

Potensi Pengembangan
dan Pemanfaatan Perikanan
KPP PUD 438

POTENSI PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN PERIKANAN KPP PUD 438

Editor:
Ngurah Wiadnyana
Lukman

KPP PUD 438
Perairan DAS
di wilayah Provinsi
Riau, Jambi, Sumsel,
dan Lampung



**Potensi Pengembangan
dan Pemanfaatan Perikanan
KPP PUD 438**



AMaFRaD  PRESS

Diterbitkan oleh:

AMAFRAD Press
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6
Jl. Medan Merdeka Timur
Telp. (021) 3513300 fax : 3513287
Anggota IKAPI dengan Nomor 501/DKI/2014



AMaFRaD  PRESS

AMaFRaD  PRESS

POTENSI, PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN PERIKANAN
KPP PUD 438

EDITOR :

PROF. DR. NGURAH WIADNYANA

PUSAT RISET PERIKANAN

DR. LUKMAN

PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI, LIPI

AMaFRaD  PRESS

©Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang No.28 Tahun 2014
All Right Reserved

Potensi, Pengembangan dan Pemanfaatan Perikanan KPP PUD 438

Editor :

Prof. Dr. Ngurah Wiadnyana

Pusat Riset Perikanan

Dr. Lukman

Pusat Penelitian Limnologi, LIPI

Redaktur/Penata Isi :

Tri Handanari

Desain Sampul :

Muhammad Hikmat Jayawiguna

Jumlah Halaman :

241 halaman

Edisi/cetakan:

Cetakan 1, Januari 2019

Diterbitkan oleh :

AMAFRAD Press-

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan

Gedung Mina Bahari III, Lantai 6

Jl. Medan Merdeka Timur Telp. (021) 3513300 fax : 3513287

ISBN : 978-602-5791-73-4

e-ISBN : 978-602-5791-77-2

Hak penerbitan © amafrad press



KATA PENGANTAR

*Dengan memanjatkan rasa syukur kepada Allah SWT, Pusat Riset Perikanan dapat mempersembahkan Buku **Potensi, Pengembangan dan Pemanfaatan Perikanan KPP PUD 438**. Buku merupakan salah satu bukti capaian outcome dari indikator kinerja utama Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDM KP) tahun 2018. Buku ini merupakan hasil sintesa dan analisis hasil-hasil riset yang dilakukan oleh peneliti BRSDM KP dalam Kawasan Pengelolaan Perikanan Perikanan (KPP) Perairan Umum Daratan (PUD) 438 yang meliputi : wilayah Sumatera bagian selatan, Riau, Jambi dan sebagian Lampung yang dalam penyusunannya dikoordinatori oleh Pusat Riset Perikanan.*

Sumberdaya perikanan darat ditinjau dari biodiversitas dengan luas PUD sekitar 13,85 juta ha (sungai, danau, danau buatan, embung, gambut dll) diperkirakan mempunyai potensi SDI sebesar 3 juta ton namun dari aspek pemanfaatan masih 6,5% dari total produksi tangkap. Namun demikian, ekosistem perairan umum daratan merupakan ekosistem yang mendapatkan tekanan pemanfaatan cukup tinggi baik dari aktifitas penangkapan dan budidaya yang mengakibatkan kerusakan habitat dan penurunan sumber daya ikan. Dilain pihak, potensi pengembangan produk perikanan sangat besar baik untuk pangsa domestik maupun kebutuhan ekspor. Untuk itu perlu dikembangkan strategi dan arah pemanfaatan serta pengelolaan sumber daya perikanan di KPP PUD 438 secara berkelanjutan

Kami mengucapkan terima kasih kepada Tim Penyusun, para Editor dan Tim Redaktur yang telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikirannya dalam proses penerbitan buku ini.

Semoga Buku ini dapat memberikan kontribusi yang baik dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian sumber daya perikanan berkelanjutan.

Jakarta, Desember 2018

Kepala Pusat Riset Perikanan,

Dr. Toni Ruchimat, M.Sc

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada: Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M. Sc, A. Pu, Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, M. Sc, Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA, Dr. Ir. I Nyoman Suyasa, M.S, dan Dr-Ing. Widodo S. Pranowo, M.Si., Dr. Singgih Wibowo, M.S yang telah mengoreksi dan memberikan saran kepada penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna dalam penyajian dan materi buku yang menjadi lebih baik.

Ucapan terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada: Dr. Ir. Syahyuti, M.Si sebagai narasumber untuk penyempurnaan buku ini, Kepala Balai Besar Riset Sosial Ekonomi KP , Kepala Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi KP dan Kepala Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan yang telah menugaskan peneliti terkait sebagai tim penulis.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. Gambaran Potensi, Pengembangan Dan Pemanfaatan Perikanan KPP PUD 438	1
II. Karakteristik dan potensi ekosistem KPP PUD 438	6
III. Jenis-jenis dan Sebaran Sumber Daya Ikan di KPP PUD 438	24
IV. Estimasi Stok Sumber Daya Ikan di KPP PUD 438	44
V. Aktivitas Budidaya Perikanan di KPP PUD 438	70
VI. Pengolahan Produk Perikanan di KPP PUD 438	82
VII. Distribusi dan Pemasaran Produk Perikanan di Danau Sipin dan Danau Teluk di Kota Jambi	108
VIII. Isu dan Permasalahan Produksi Budidaya di KPP PUD 438	117
IX. Isu dan Permasalahan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan di KPP PUD 438	133
X. Isu dan Permasalahan Penanganan Paska Panen Produk Perikanan di KPP PUD 438	143
XI. Model Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Dengan Pendekatan Ekosistem di Danau Sipin dan Danau Teluk, Kota Jambi	161
XII. Strategi dan Arah Pengelolaan Perikanan	200
XIII. Prospek Pengembangan dan Pemanfaatan Potensi serta Arah Pengelolaan Untuk Keberlanjutan Sumber Daya Perikanan di KPP PUD 438	217
BIODATA TIM PENULIS	226
DAFTAR ISTILAH	234

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Sebaran KPP berdasarkan paparan, pulau dan kepulauan	7
Tabel II.2.	Nama-nama suaka perikanan di wilayah OKI dan MUBA	14
Tabel II.3.	Kawasan suaka perikanan dalam bentuk lubuk larangan di Jambi	15
Tabel II.4.	Kawasan lindung dan suaka perikanan di Lampung	16
Tabel IV.1	Tipe dan jenis alat tangkap di KPP PUD 438	45
Tabel IV.2	Nilai standing stok ikan di KPP 438	66
Tabel IV.3	Potensi produksi ikan di KPP 438	66
Tabel IV.4	Potensi lestari (MSY) di KPP 438	67
Tabel V.1	Jumlah produksi ikan jelawat dalam karamba di Desa Ranah Tahun 2014	72
Tabel V.2	Analisis usaha budidaya ikan jelawat dalam karamba apung di Desa Ranah, Kabupaten Kampar, Riau Tahun 2014	72
Tabel V.3	Rata-rata biaya produksi usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk PLTA Koto Panjang Kab. Kampar	75
Tabel V.4.	Analisis biaya, produksi dan pendapatan usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk PLTA Koto Panjang Kab. Kampar (Rp/1.000m ³)	76
Tabel V.5	Produksi ikan nila di KJA menggunakan benih unggul dan benih lokal	78
Tabel VI.1.	Profil asam lemak minyak ikan patin siam kasar	95
Tabel VI.2.	Profil asam lemak minyak ikan patin siam murni	95
Tabel VI.3.	Komposisi asam amino kolagen ikan nila	100
Tabel VII.1.	Jenis dan harga ikan yang tertangkap di Danau Sipin dan Danau Teluk	114
Tabel IX.1	Jumlah responden di PUD Kawasan Pantai Timur Sumatera.	134
Tabel IX.2	Isu dan permasalahan yang berkembang di Kawasan Pengelolaan Perikanan PUD 438	136
Tabel X.1	Distribusi dan frekuensi <i>V. parahaemolyticus</i> pada sampel kerang dan air dari perairan Tanjung Balai.	147
Tabel X.2	Distribusi dan frekuensi Coliform dan <i>E. coli</i> pada sampel kerang dan air dari perairan Tanjung Balai	147
Tabel XI.1	Visualisasi model bendera untuk indikator EAFM	176
Tabel XI.2	Agregat domain habitat atau ekologi perairan	177
Tabel XI.3	Agregat sumberdaya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	178
Tabel XI.4	Agregat teknis penangkapan	180

Tabel XI.5	Agregat komposit domain sosial di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	182
Tabel XI.6	Agregat komposit domain ekonomi di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	185
Tabel XI.7	Agregat komposit domain kelembagaan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	186
Tabel XI.8	Indeks komposit agregat indikator EAFM di Danau Teluk dan Danau Sipin	187
Tabel XII.1	Jenis ikan asli yang ditebar di beberapa perairan di Provinsi Riau, Jambi dan Sumatera Selatan	203

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Kawasan Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Daratan (KPP PUD).	2
Gambar II.1.	Sungai-sungai besar di wilayah Riau	8
Gambar II.2.	Sungai Batanghari di Provinsi Jambi	9
Gambar II.3.	Sungai Musi, Sumatera Selatan	10
Gambar II.4.	Sungai-sungai di Provinsi Lampung	11
Gambar III.1.	Proporsi keanekaragaman jenis ikan di KPP PUD 438	25
Gambar III.2.	Jumlah ikan endemik di KPP 438	27
Gambar IV.1.	Alat tangkap empang (<i>barrier trap</i>) dioperasikan di rawa banjiran	46
Gambar IV.2.	Alat tangkap Corong (<i>river plume barrier trap</i>)	47
Gambar IV.3.	Alat tangkap Lulung (<i>stationary uncovered</i>)	47
Gambar IV.4.	Alat tangkap Bumbang (<i>fish aggregating device</i>)	48
Gambar IV.5.	Alat tangkap Arat (<i>barrier and fences</i>)	49
Gambar IV.6.	Alat tangkap Teban (<i>portabel trap</i>)	50
Gambar IV.7.	Alat tangkap Lukah	51
Gambar IV.8.	Bubu belut	51
Gambar IV.9.	Alat tangkap Tabung (<i>bamboo trap</i>)	52
Gambar IV.10.	Alat tangkap Tajur (<i>hook and lines</i>)	53
Gambar IV.11.	Alat tangkap Rawai (<i>long line</i>)	54
Gambar IV.12.	Alat tangkap Jaring Lingkar (<i>surrounding nets</i>)	55
Gambar IV.13.	Alat tangkap Jaring Insang (<i>drift net</i>)	56
Gambar IV.14.	Alat tangkap Jaring Kantong (<i>trammel net</i>)	57
Gambar IV.15.	Alat tangkat Blad (<i>barrier trap</i>)	58
Gambar IV.16.	Alat tangkap Jala (<i>cast net</i>)	60
Gambar IV.17.	Alat tangkap Serkap (<i>cover pots</i>)	61
Gambar IV.18.	Alat tangkap Roket (<i>driftnets</i>)	62
Gambar IV.19.	Alat tangkap Langgihan/ pesap (<i>scoop net</i>)	63
Gambar IV.20.	Alat tangkap Tangkul (<i>lift net</i>)	65
Gambar V.1.	Budidaya ikan jelawat dalam karamba apung di Sungai Kampar	72
Gambar V.2.	Budidaya ikan nila dalam karamba jaring apung di Sungai Musi daerah Pulokerto Palembang	74
Gambar V.3.	Produksi ikan arwana Belitung	77
Gambar V.4.	Kulong penangkaran ikan arwana di Kabupaten Belitung Timur	77
Gambar VI.1.	Distribusi dan komposisi pemanfaatan hasil tangkapan ikan di Kabupaten Musi Banyuasin (Muba) Sumatera Selatan.	83
Gambar VI.2.	Aneka produk olahan ikan patin di Kabupaten Kampar Riau	86
Gambar VI.3.	Proses pembuatan surimi	87

Gambar VI.4.	Diagram alir pengolahan dendeng ikan patin siam	88
Gambar VI.5.	Proses pengolahan ikan patin asap	89
Gambar VI.6.	Rendemen bagian-bagian tubuh ikan patin siam	91
Gambar VI.7.	Diagram alir pemurnian minyak ikan patin	93
Gambar VI.8.	Rendemen minyak ikan patin siam kasar	94
Gambar VI.9.	(a) Patin Siam (<i>Pangasius hypophthalmus</i>), (b) minyak kasar ikan patin, (c) minyak murni ikan patin.	97
Gambar VI.10.	(a) Ikan nila asin, (b) Krispi ikan seluang/baby nila.	98
Gambar VI.11.	(a) Kulit ikan Nila, (b) kolagen dari kulit ikan nila.	99
Gambar VI.12.	Abon lele dalam kemasan	101
Gambar VI.13.	Diagram alir proses pembuatan abon lele.	102
Gambar VI.14.	Keripik kulit lele.	103
Gambar VI.15.	Diagram alir proses pengolahan keripik kulit lele.	103
Gambar VII.1	Saluran pemasaran dan distribusi ikan hasil tangkapan di Danau Sipin dan Danau Teluk.	113
Gambar VIII.1	Kematian masal ikan di KJA (05 September 2018)	119
Gambar VIII.2	Budidaya ikan belida di kolam daerah rawa-rawa	128
Gambar IX.1.	Isu-isu pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Kampar.	137
Gambar IX.2	Isu dan permasalahan pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Batanghari	139
Gambar IX.3	Isu dan permasalahan pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Musi	140
Gambar X.1.	Defenisi dan penggolongan logam berat berdasarkan tingkat toksitasnya	145
Gambar XI.1	Kerangka pendekatan pengelolaan perikanan perairan umum daratan	165
Gambar XI.2	Peta karakteristik pemanfaat sumber daya ikan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	170

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran III.1	Jumlah ikan endemik di KPP 438	36
Lampiran III.2	Jenis ikan di beberapa danau di Sumatra	41
Lampiran XI.1	Analisis komposit domain habitat dan ekologi perairan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	193
Lampiran XI.2	Analisis komposit sumberdaya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	194
Lampiran XI.3	Analisis komposit domain teknis penangkapan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018.	195
Lampiran XI.4	Analisis indikator domain sosial di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	196
Lampiran XI.5	Analisis indikator domain ekonomi di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	196
Lampiran XI.6	Analisis indikator domain kelembagaan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018	197

I. GAMBARAN POTENSI, PENGEMBANGAN, DAN PEMANFAATAN PERIKANAN KPP PUD 438

Husnah¹⁾, Tri Handanari¹⁾, Lukman²⁾, Ngurah N. Wiadnyana¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

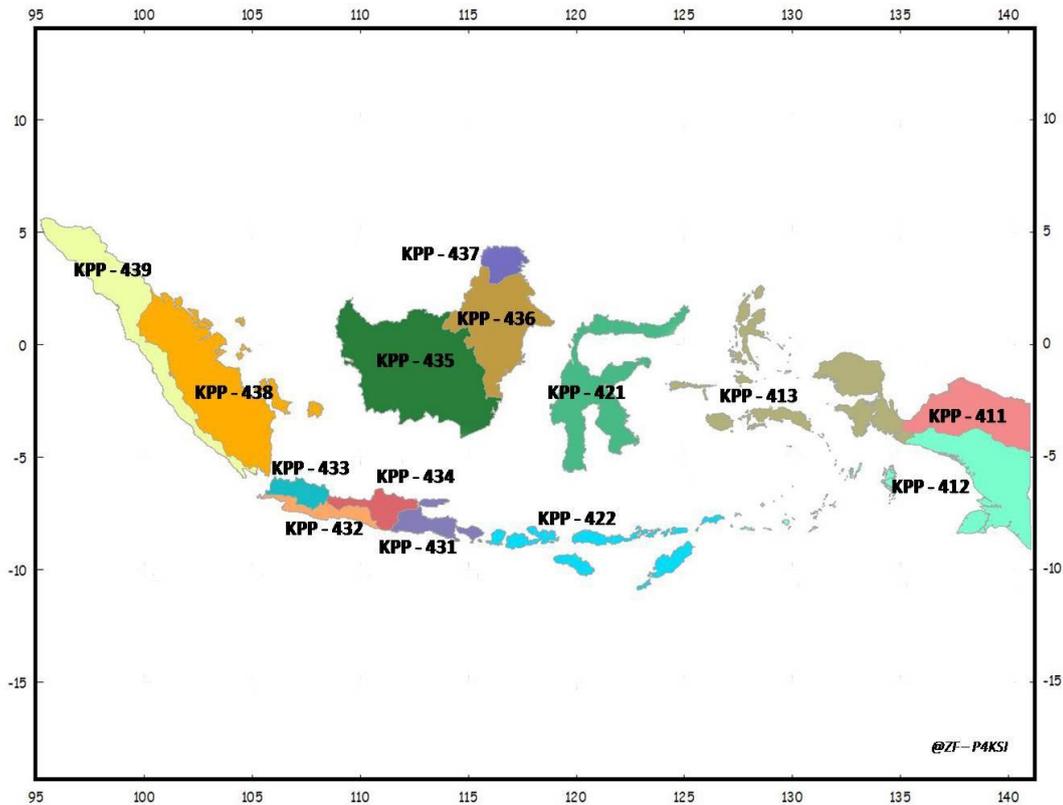
²⁾Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor

KARAKTERISTIK DAN POTENSI SUMBER DAYA

Kawasan Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Daratan (KPP PUD) 438 merupakan salah satu dari 14 KPP PUD Indonesia (Gambar I.1). Pembentukan KPP PUD bertujuan untuk mengelola sumber daya perikanan secara spesifik di perairan umum daratan yang merupakan bagian dari Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI). Secara global KPP PUD merupakan implementasi penerapan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan tangkap di perairan umum daratan (Kartamihardja *et al.*, 2011). Pembagian KPP PUD dilakukan berdasarkan tiga paparan di Indonesia meliputi 9 KPP PUD di Paparan Sunda yang terletak di Pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali; tiga KPP PUD di Kawasan Wallacea yang terletak di Pulau Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku dan Maluku Utara; dua KPP PUD di Paparan Sahul yang terletak di Pulau Papua (Kartamihardja *et al.*, 2011)). KPP PUD 438 meliputi wilayah Sumatera bagian selatan, Riau, Jambi dan sebagian Lampung.

Perairan umum daratan terdiri atas ekosistem danau, waduk, sungai dan rawa banjiran. Kawasan Pengelolaan Perikanan PUD 438 merupakan salah satu kawasan dimana mengalir sungai-sungai besar dan kecil yang bermuara ke Selat Malaka dan Laut Jawa. Sungai yang mengalir ke pantai timur yang dijumpai di KPP PUD 438 sebagian besar berkaitan dengan rawa yang luas. Sungai-sungai yang berhubungan dengan rawa banjiran pada umumnya berwarna coklat hingga hitam, dengan ciri asam, mengandung fenol dari tanin sebagai dampak aliran lahan gambut, miskin zat hara, kadar oksigen terlarut rendah, berarus pelan dan tidak keruh. Sementara sungai-

sungai di bagian hulu biasanya berwarna coklat, kaya zat hara, dan mengandung materi sedimentasi tinggi.



Sumber : Kartamihardja *et al.*, (2012).

Gambar I.1. Kawasan Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Daratan (KPP PUD).

Sebaran lahan rawa kebanyakan berada di dataran rendah sepanjang pantai timur terutama di Riau, Sumatera Selatan dan Jambi, dan dalam jumlah kecil dijumpai di Lampung dan Sumatera Utara. Terdapat tiga wilayah sungai strategis nasional di KPP PUD 438, yang meliputi 107 Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu wilayah Sungai Siak, Bangka dan Seputih-Sekampung (KEPRES Nomor 12 Tahun 2012). Jika dibandingkan dengan total seluruh DAS di Indonesia maka 3% DAS tersebut terdapat di KPP PUD 438.

PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN

Di Indonesia, perairan umum daratan umumnya mempunyai multifungsi baik secara teknis maupun ekologis. Secara teknis perairan umum daratan berfungsi sebagai sumber air irigasi, penyedia air untuk pembangkit tenaga listrik, industri,

pariwisata, dan transportasi air, serta lahan pengembangan budidaya perikanan. Sementara itu, secara ekologis perairan umum daratan berfungsi sebagai habitat kehidupan biota air (keanekaragaman hayati) dan pemasok hara ke perairan laut di sekitarnya. Kawasan Pengelolaan Perikanan (KPP) 438 merupakan salah satu bagian dari 14 KPP di PUD terletak di wilayah bagian barat Indonesia yang mencakup perairan di DAS di wilayah Provinsi Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung.

Produksi perikanan tangkap di KPP ini pada tahun 2017 memberikan kontribusi sebesar 32% dari produksi tangkap total nasional ([Pusdatin KKP, 2018](#)). Walaupun terjadi peningkatan produksi selama 10 tahun terakhir, penurunan produksi tangkap perairan telah teridentifikasi di KPP PUD 438 seperti di Lampung dimana penurunan produksi sudah mencapai 60,40%. Indikasi lain adalah berkurangnya jumlah jenis ikan di beberapa daerah aliran sungai di Provinsi Riau, Jambi, Sumatera dan Lampung (Makmur, 2008; Kasim *et al.*, 2015). Dengan demikian, upaya pengelolaan sumber daya perikanan di KPP PUD 438 sudah perlu dilakukan.

ARAH KEBIJAKAN PENGELOLAAN PERIKANAN

Potensi sumber daya ikan dan area pengembangan budidaya perikanan cukup besar dan produk-produk perikanan tangkap dan budi daya dapat diolah dan dipasarkan utuh ke sistem pasar sehingga dapat menambah penghasilan bagi masyarakat yang mendiami daratan di sekitar perairan umum daratan. Namun demikian perikanan umum daratan sangat rentan terhadap pemanfaatan yang berlebih dan pada sisi lain kondisi lingkungannya mengalami ancaman degradasi sebagai dampak aktivitas manusia di wilayah daratannya.

Pengelolaan perikanan berkelanjutan perlu dikembangkan karena kekhawatiran akan makin merosotnya kemampuan lingkungan perairan untuk menyangga ketersediaan sumber daya ikan. Secara umum diketahui bahwa aktivitas perikanan di Indonesia belum menunjukkan kinerja yang berkelanjutan, dengan permasalahan utama adalah masih lemahnya sistem pengelolaan perikanan (*fisheries management system*), baik untuk perikanan tangkap maupun perikanan budidaya (Anonim, 2014).

Perikanan berkelanjutan adalah upaya memadukan tujuan sosial, ekonomi dan ekologi (Marine Stewardship Council, 2017). Hal ini berarti perikanan berkelanjutan menjamin keberlanjutan ketersediaan sumber daya ikan, mengurangi dampak perikanan terhadap lingkungan dan pengelolaan perikanan yang efektif untuk keberlangsungan pemanfaatan ekonomi perikanan.

Lemahnya sistem pengelolaan perikanan di PUD tersebut diantaranya terkait dengan beragamnya tipe ekosistem, jenis dan sebaran sumber daya ikan, luasnya perairan dan budaya masyarakat. Penetapan 11 wilayah pengelolaan perikanan (WPP) di laut dan pengusulan 14 kawasan pengelolaan perikanan (KPP) di perairan umum daratan (PUD) merupakan suatu langkah untuk mengefektifkan pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan berbasis karakteristik geomorfologi perairan dan bioekologi sumber daya ikan. Implementasi pengelolaan perikanan berbasis WPP telah berkembang baik untuk perikanan laut, namun untuk perikanan di PUD implementasi tersebut baru dimulai dua tahun terakhir.

Pada buku ini disajikan data dan informasi untuk membahas upaya pengembangan dan pemanfaatan potensi KPP PUD 438 yang bersumber dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan pada 10 tahun terakhir dan penelusuran pustaka. Lokasi pokok bahasan pada KPP 438 mencakup perairan yang berada di daerah aliran sungai (DAS) di 4 (empat) provinsi yaitu Provinsi Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan sebagian Provinsi Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Kajian Strategi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan*. Direktorat Kelautan dan Perikanan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Kementerian PPN. Jakarta. 110 hal.
- Kasim, K., Husnah., Prianto, E. & Triharyuni, S. (2015). *Kajian Pengelolaan Ekosistem Rawa Banjiran Giam Siak Kecil Melalui Pendekatan Ekosistem (EAFM)*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Laporan Tahunan, 72 hal.
- Kartamihardja, E.S., C. Umar, Koeshendrajana, S., Prianto, E., Fahmi, Z., Aisyah, Sulaiman, P.S, Zulfia, N. (2011). *Kajian Kebijakan Penetapan Kawasan Pengelolaan Perikanan di Perairan Umum Daratan Indonesia*. Laporan akhir pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, 30 hal.
- Kartamihardja, E.S., Wiadnyana, N.N., Koeshendrajana, S., Umar, C., Rahardjo, M.F., Krismono, & Fahmi, Z. (2012). *Naskah Akademik Penetapan Kawasan*

Pengelolaan Perikanan di Perairan Umum Daratan Indonesia. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, 63 hal.

Makmur S. (2008). *Pattern of Change of Ichthyofauna in Lubuk Lampam Floodplain South Sumatra*. Fisheries Ecology and Management of Lubuk Lampam Floodplain Musi River, South Sumatera. Research Institute For Inland Waters Fisheries. p 55-61.

Marine Stewardship Council (MSC). (2017). Global impact report 2017. <https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/what-we-are-doing/global-impact-reports/msc-global-impacts-report-2017-interactive.pdf>

Pusdatin KKP. (2018). Dash Board produksi nasional. https://satudata.kkp.go.id/dashboard_produksi. di akses 5.03 wib Minggu, 9 Desember 2018

II. KARAKTERISTIK DAN POTENSI EKOSISTEM KPP PUD 438

Aisyah
Pusat Riset Perikanan
BRSDM KP II, Jl. Pasir Putih I Ancol Timur Jakarta Utara 14430

PENDAHULUAN

Ekosistem perairan umum daratan pada KPP 438 memiliki kekhasan dan karakteristik yang unik. Kekhasan tersebut meliputi keberagaman ekosistem yang hampir semua dapat ditemukan di KPP ini, seperti sungai, danau, rawa, waduk hingga genangan. Karakteristik unik yang dimiliki adalah dijumpainya relatif banyak sungai-sungai besar, yang berdekatan dengan rawa, kemudian danau-danau yang dalam, dan dalam jumlah sedikit ekosistem waduk yang potensial bagi usaha perikanan serta genangan berupa kolong-kolong bekas galian tambang yang bisa dimanfaatkan kembali untuk usaha perikanan.

Seiring pesatnya aktivitas pembangunan akibat terjadinya peningkatan jumlah penduduk dan tekanan akan kebutuhan hidup, mendorong tingginya pemanfaatan lahan-lahan alami seperti ekosistem yang ada. Akibatnya tidak bisa dihindari berbagai kerusakan yang timbul seperti pencemaran perairan dan perubahan tata guna lahan yang berdampak baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap sumber daya ikan. Berbagai upaya telah dilakukan seperti perbaikan sistem daerah aliran sungai (DAS), pengurangan beban pencemaran, pembentukan daerah perlindungan serta perbaikan tata guna lahan di sekitar ekosistem sungai, danau dan waduk. Tulisan ini menguraikan mengenai karakteristik dan potensi ekosistem Kawasan Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Daratan 438 (KPP PUD 438).

KARAKTERISTIK DAN POTENSI PERAIRAN

Perairan KPP PUD 438 yang merupakan salah satu kawasan pengelolaan (Tabel II.1) meliputi wilayah Sumatera bagian selatan, Riau, Jambi dan sebagian Lampung.

Tabel II.1. Sebaran KPP berdasarkan paparan, pulau dan kepulauan

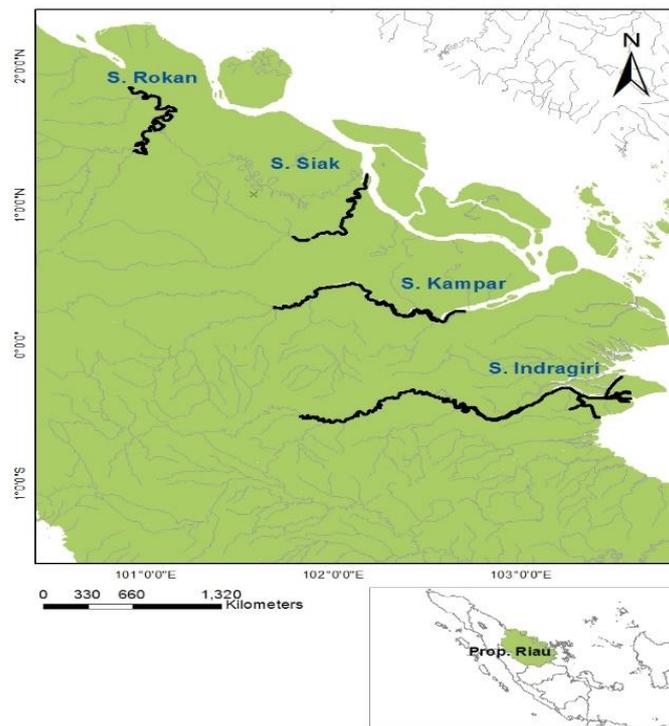
No.	KPP	Pulau dan Kepulauan
Paparan Sahul :		
1	411	Papua
2	412	Papua
Kawasan Wallacea :		
3	413	Maluku dan Maluku Utara
4	421	Sulawesi
5	422	Nusa Tenggara
Paparan Sunda :		
6	431	Jawa dan Bali
7	432	Jawa
8	433	Jawa
9	434	Jawa
10	435	Kalimantan
11	436	Kalimantan
12	437	Kalimantan
13	438	Sumatera
14	439	Sumatera

Sumber : Kartamihardja *et al.*, 2011

Potensi perairan di KPP PUD 438 terdiri atas ekosistem sungai dan rawa banjir yang berukuran besar dan landai serta danau dan waduk serta perairan tergenang lainnya.

Sungai dan Rawa Banjiran

Potensi sungai besar di wilayah KPP PUD 438 meliputi Sungai Kampar (413 km), Sungai Indragiri (500 km), Sungai Musi (750 km) dan Sungai Batanghari (800 km) (Gambar II.1). Sungai Kampar merupakan bagian dari DAS Kampar, pada DAS ini terdapat sungai kecil yaitu Sungai Simpang Kanan, Sungai Simpang kiri dan Sungai Bumbang. Anak sungai kecil tersebut membentuk pola aliran yang trellis atau saling sejajar dan arah alirannya tegak lurus terhadap sungai utama. Karakteristik lainnya adalah aliran sungai yang relatif lambat, airnya keruh karena dipengaruhi oleh sifat tanah berupa gambut. Kemudian di wilayah hilir sudah memasuki wilayah pasang surut dengan kondisi air sudah payau. Sungai Kampar merupakan ekosistem rawa banjir yang dicirikan oleh fluktuasi air antara musim kemarau dan penghujan yang bervariasi sepanjang tahun. Heterogenitas habitat secara spasial ditunjukkan oleh keragaman luas rawa banjir di sekitar Sungai Kampar.

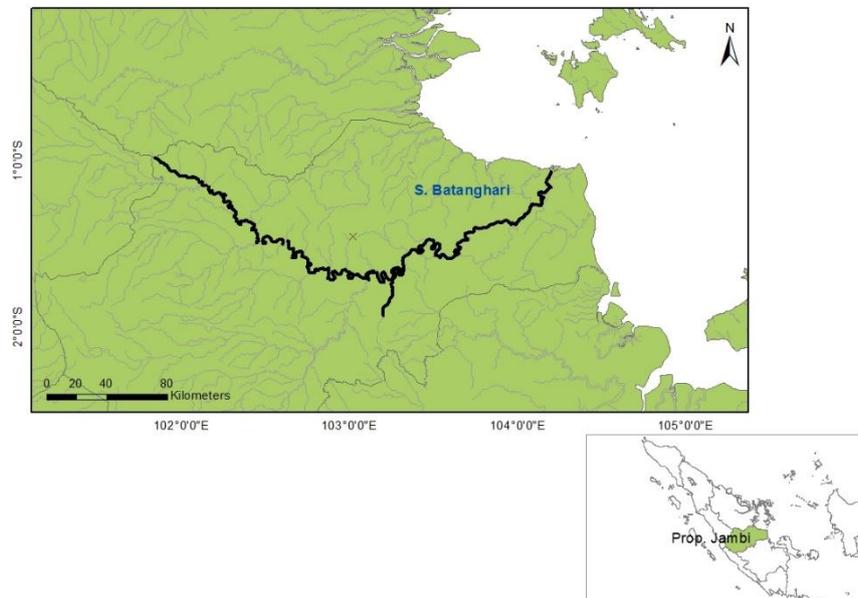


Gambar II.1. Sungai-sungai besar di wilayah Riau

Selain Sungai Kampar terdapat pula Sungai Indragiri yang mengalir tiga kabupaten di Provinsi Riau (Kab. Kuantan Singingi, Kab. Indragili Hulu dan Kab. Indragiri Hilir) bersumber (hulu) dari Danau Singkarak (pegunungan Bukit Barisan). Sungai ini bermuara ke tiga tempat di Selat Berhala. Selain lahan basah seperti sungai, potensi non hayati yang terdapat di KPP PUD 438 adalah lahan gambut dan rawa. Ekosistem rawa merupakan penyokong biodiversitas ikan dan jasa lingkungan (Kartamihardja *et al.*, 2010). Pada saat musim hujan, rawa banjir merupakan kawasan luapan air yang berpotensi sebagai habitat ikan. Sedangkan pada musim kemarau berubah menjadi sawah lebak, dan pada saat yang bersamaan maka ikan tersebar di lebung dan sebagian lagi masuk ke aliran sungai (Kartamihardja *et al.*, 2008). Luas sungai dan rawa banjir di Sungai Musi misalnya mencapai 13 ribu ha atau meningkat hingga 2,5 kali lipat saat musim hujan.

Sungai Batanghari merupakan bagian dasar dari DAS Batanghari yang meliputi sebagian besar wilayah Jambi (76%), Provinsi Sumatra Barat (19%), Provinsi Sumatera Selatan (4%) dan Provinsi Riau (1%), mengalir ke arah timur dan bermuara di Selat Berhala (Gambar II.2). Morfologi wilayah DAS Batanghari secara

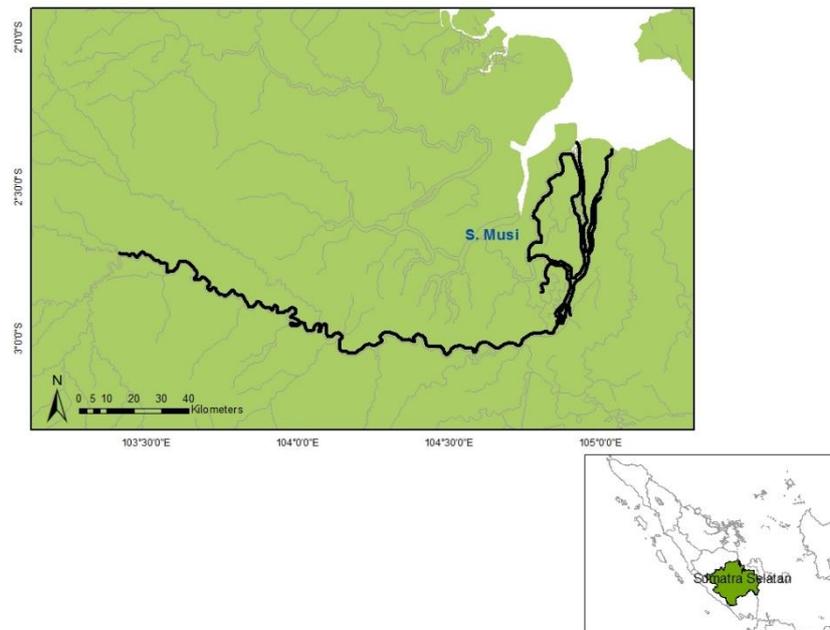
umum adalah pegunungan di bagian barat dan rawa-rawa di bagian timur dengan ketinggian 10 mdpl. Sungai Batanghari merupakan sungai utama di Provinsi Jambi. Sungai Batanghari memiliki ciri berkelok yang terletak di daerah datar atau landai sehingga kecepatan alirannya bersifat konstan. Sebagai sumber baku utama air PDAM Kota Jambi, Sungai Batanghari dengan debit sebesar 3500 m³/dt melayani sebanyak 74 ribu masyarakat Jambi (Wiriani *et al.*, 2018). Terdapat beberapa sungai kecil seperti Batang Asai, Batang Tembesi, Batang Merangin, Batang Tabir, Batang Tebo, Batang Bungo serta Batang Suliti yang bermuara (ber-hilir) ke Sungai Batanghari yang berarah ke timur laut-barat daya. Sementara hulu dari sungai-sungai kecil tersebut mengarah ke selatan yang berbatasan dengan Danau Kerinci.



Gambar II.2. Sungai Batanghari di Provinsi Jambi

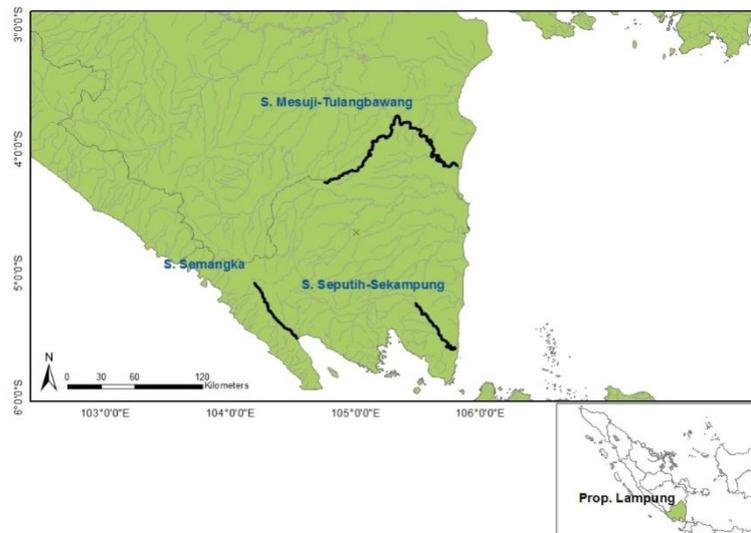
Sungai Musi mengalir melintasi Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, dengan aliran utama berasal dari Gunung Dempo, kemudian menuju utara untuk bergabung dengan sungai lain seperti Sungai Rawas, Kelingi, Semangus dan Lakitan (Gambar II.3). Sebelum mencapai Kota Palembang, Sungai Musi kemudian berubah aliran menuju ke timur ketika bergabung dengan Sungai Rawas dan Batanghari Leko serta Lematang. Sungai Musi memiliki dua anak sungai yaitu Ogan dan Komering, dan aliran Sungai Musi pada persimpangan Sungai Komering berubah ke arah utara hingga menuju Selat Bangka. Sungai Musi memiliki

kemiringan dasar yang landai dan panjang. Dasar sungai hampir seluruhnya rendah karena sedimentasi dan kondisi geologi. Hal tersebut yang menyebabkan terbentuknya wilayah rawa yang luas. Wilayah tengah ke arah hulu merupakan daerah penangkapan ikan sementara wilayah hilir Sungai Musi merupakan area industri, komersil dan transportasi.



Gambar II.3. Sungai Musi, Sumatera Selatan

Provinsi Lampung memiliki potensi sungai yang cukup tinggi, yaitu 5 sungai besar dan ±25 sungai kecil yang membentuk 8 DAS. Kelima sungai besar tergabung dalam 3 wilayah sungai, meliputi Way Mesuji-Way Tulang Bawang, Way Seputih-Way Sekampung, dan Way Semangka (Gambar II.4.). Hampir 80% sungai di Lampung mengalir ke arah timur dan bermuara di Laut Jawa, kecuali Way Semangka yang bermuara di Teluk Semangka.



Gambar II.4. Sungai-sungai di Provinsi Lampung

Danau

Sumatera merupakan pulau yang memiliki perairan danau terluas yakni 919,8 ribu ha, kemudian Kalimantan 628, 3 ribu ha, Sulawesi 134, 6 ribu ha, dan sisanya berada di Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Timur serta Irian Jaya (Papua). Ekosistem danau di KPP PUD 438 sedikit berbeda dengan ekosistem danau di KPP di Paparan Sunda. Ekosistem danau di KPP PUD ini didominasi oleh danau tektonik dan tekto-vulkanik dengan status kesuburan oligotrofik (tidak subur), relief tebing dasar yang curam dan dasar yang rata (Umar *et al.*, 2012; Haryani, 2013). Selain dari danau-danau tersebut, di Pulau Sumatera juga terdapat banyak danau rawa banjir yang terdapat di kanan kiri sungai utama. Danau tipe rawa banjir tersebut terutama terdapat di Sumatera Selatan. Danau tipe rawa banjir mempunyai keanekaragaman jenis ikan yang tinggi dengan tingkat produktivitas perikanan tangkap yang tinggi pula. Danau utama yang berada di KPP PUD 438 adalah Danau Ranau (12,6 ribu ha) dan Kerinci (6000 ha) dan danau oxbow Danau Bakuok (10 ha).

Waduk

Ekosistem waduk tidak banyak terdapat di Pulau Sumatera, waduk besar di KPP PUD 438 hanya satu yaitu Waduk Batutegi di Provinsi Lampung, satu yang berukuran sedang yaitu Waduk Kotopanjang di Provinsi Riau, selebihnya merupakan waduk berukuran kecil termasuk diantaranya Waduk Way Rarem, Way Jepara dan

Bendungan Argoguruh (Pusdatin- PUPR, 2015; Dit. SDA, 2016). Waduk-waduk tersebut memiliki fungsi utama sebagai sediaan air dengan peruntukan tertentu, pengendali banjir. Di samping waduk, pada KPP ini juga terdapat situ yang berfungsi sebagai penampung air saat musim hujan dan perikanan.

Air Tanah dan Lahan Basah

Kuantitas air tanah yang ada di pulau Sumatra cukup besar. Hal ini sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang relatif tinggi yaitu lebih dari 2.500 mm. Selain itu, keadaan tanah di Pulau Sumatra yang pada umumnya memiliki permeabilitas yang baik menyebabkan proses infiltrasi mudah terjadi. Jadi curah hujan yang banyak dan keadaan tanah yang mendukung menyebabkan keadaan akuifer mudah ditemukan di hampir semua wilayah di Pulau Sumatra. Contoh lahan basah yang terdapat di Lampung adalah Rawa Jitu, Rawa Pitu, dan Rawa Sragi yang ada di wilayah Timur dan Timur Laut Provinsi Lampung, yang berfungsi sebagai wilayah potensial perikanan air tawar dan fungsi lain sebagai penahan pasang air laut, sebagai kolam raksasa pencegah banjir, dan tempat suaka aneka burung air (Wiryawan *et al.*, 1999).

Kolong Bekas Galian Tambang

Kolong atau lubang bekas galian tambang adalah cekungan besar, dalam dan terisi air yang menurut menurut masyarakat lokal adalah lubang camuy (danau), dengan kisaran panjang dan lebar sekitar 75-200 m, dengan kedalaman berkisar 1-50 m. Perbedaan nyata antara sungai dan danau yang tergolong masam dengan perairan kolong adalah perbedaan sumber keasaman perairannya, perairan sungai dan danau masam berasal dari kandungan bahan organik, sedangkan kemasaman kolong berasal dari keasaman mineral. Perairan kolong tidak mempunyai aliran masuk dan aliran keluar, debit air dan kondisi fisik dan kimia air sangat dipengaruhi oleh proses evaporasi, dimana tinggi-rendahnya permukaan air berfluktuasi. Kualitas air kolong pada umumnya tergantung pada usia kolong, semakin tua usia kolong (> 20 tahun) maka kualitas airnya semakin baik (Henny, 2011).

Kolong bekas galian tambang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk keperluan rumah tangga, perikanan (sistem keramba jaring apung dan penebaran ikan), peternakan, pertanian dan pariwisata (Henny, 2011). Walaupun

lokasi penambangan terutama di Kabupaten Bangka menyebabkan 8.67% perubahan fungsi lahan dari peruntukannya sebagai kawasan lindung (Elfida, 2007).

KEBERADAAN DAN PENYEBARAN SUAKA PERIKANAN

Terdapat kawasan penyokong sumber daya ikan di Provinsi Riau, yaitu kawasan konservasi lubuk larangan. Terdapat 2 lubuk larangan, yaitu Lubuk Larangan Indarung (Kabupaten Kuantan Singingi) dan Lubuk Larangan Sungai Sebayang (Kabupaten Kampar) (Kartamihardja *et al.*, 2016). Lubuk larangan Sungai Indarung dibentuk pada 2007 sementara Lubuk Larangan Sungai Sebayang disepakati pemberlakuannya pada 1982. Sebanyak 24 desa di Kecamatan Kampar Kiri Hulu telah memiliki rata-rata dua titik lubuk larangan, dengan rata-rata panjang setiap titiknya adalah 200 meter, diantaranya Gema, Tanjung Belit, Tanjung Batu Sanggan, Belit Selatan, Muara Bio, dan Tanjung Beringin, Gaja Bertalut, Aur Kuning, Tarusan, Subayang Jaya/Salo, Pangkalan Serai, Kota Lama, Ludai, Dua Sepakat, Tanjung Karang, Pangkalan Kapas, Batu Sasak, Sungai Santi, Bukit Bitung, Danau Sentul, Kebun Tinggi, Tanjung Permai, Lubuk Bigau dan Deras Setajak. Pembukaan lubuk larangan berlangsung pada musim kemarau saat air sungai surut, biasanya dilakukan pada sekitar Juni atau Juli.

Selain lubuk larangan, terdapat suaka perikanan di Provinsi Riau yaitu danau oxbow Bakuok, yang merupakan danau tipe oxbow (tapal kuda) yang terbentuk dari pemutusan aliran Sungai Kampar. Penetapan danau ini sebagai suaka perikanan berdasar pada hukum adat Ma'uwu (bulan boleh menangkap ikan, yaitu September) dan Adat Kenagarian Tambang (pihak yang mengatur waktu dan cara serta pemanfaatan ikan). Sebagai kawasan suaka adat, Danau Bakuok dijaga secara kolektif oleh masyarakat (PRPT, 2007; Umar *et al.*, 2012).

Selain sungai, rawa banjir dan danau yang menjadi kawasan konservasi berupa suaka perikanan, beberapa bagian dari Waduk Koto Panjang dinyatakan layak sebagai suaka perikanan, yaitu Teluk Pulau Gadang (10,20 ha), Muara Aro Kecil (8,16 ha), Teluk Koto Tuo (9,62 ha), Teluk Pongkay (12,6 ha), Gulamo (8,67 ha), Muara Aro Besar (8,2 ha), Teluk Batang Mahat (10,31 ha) dan Osang (8,52 ha).

Potensi besar terhadap sektor perikanan yang dimiliki oleh ekosistem sungai dan rawa banjir tidak terlepas dari suaka perikanan. Suaka perikanan yang terdapat

di aliran Sungai Musi dengan anak sungainya yang mengalir di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) dan Musi Banyuasin (MUBA) terangkum dalam Tabel II.2.

Tabel II.2. Nama-nama suaka perikanan di wilayah OKI dan MUBA

No	Nama Suaka	Lokasi (Kecamatan)	Luas (ha)	Status Hukum	Zona (ha)			Keterangan
					Inti	Penyangga	Usaha	
Ogan Komering Ilir (OKI) :								
1	Danau Teluk Rasau	Pedamaran	180	SK Gub. Sumsel No. 398/Kpts/IV/82	180	-	-	Suaka
2	Teluk Purun	Teluk Gelam	25	SK Bup. OKI No. 18C/SK/Bappeda/87	25	-	-	Kawasan wisata
3	Danau Teluk Gelam	Teluk Gelam	250	SK Bup. OKI No. 180/SK/Bappeda/87	100	150	-	Kawasan wisata
4	Anak Kemang, Anak Jele, Lebak Air Itam	Teluk Gelam	50	SK. Bup. OKI No. 180/SK/Bappeda/87	50	-	-	Kawasan wisata
5	Danau Lebak Nilang	Teluk Gelam	700	SK. Bup. OKI No. 180/SK/Bappeda/87	500	200	-	Kawasan wisata
6	Arisan lubuk	SP. Padang	-	Perbup. OKI No. 07 tahun 2005	-	-	-	Suaka produksi ikan
7	Lebak Danau Bubusan	Jejawi	-	Perbup. OKI No. 345 tahun 2007	-	-	-	Suaka perikanan
8	Danau Teloko	Kota Kayuagung	-	Perbup. OKI No. 497 tahun 2008	-	-	-	Suaka perikanan
9	Palasan Lebak Keman, Arisan Lesir dan Arisan Jeman di lebak Keman	Pampangan	-	Perbup. OKI No. 347 tahun 2007	-	-	-	Suaka produksi ikan
10	Lebung Suak Buayo dan Lubuk Genali di Batanghari Lubuk Lampam	Lempuing Jaya	-	Perbup. OKI No. 347 tahun 2007	-	-	-	Suaka produksi ikan
11	Sungai Harapan di Lebak Belanti I	SP. Padang	-	Perbup. OKI No. 347 tahun 2007	-	-	-	Suaka produksi ikan
Musi Banyuasin (MUBA) :								
1	Danau Ulak Lia	Sekayu	115					
2	Danau Cala	Lais	120					
3	Danau Konger	Sungai Keruh	14					
4	Danau	Babat	10					

No	Nama Suaka	Lokasi (Kecamatan)	Luas (ha)	Status Hukum	Zona (ha)			Keterangan
					Inti	Penyangga	Usaha	
5	Gaslam Danau Sidowali	Toman Plakat Tinggi	50					
6	Ujan Mas	Sanga Desa	14.5					

Sumber : Umar dan Aisyah, 2011; Umar dan Aisyah, 2013

Sama halnya dengan wilayah lain, di Jambi setidaknya terdapat 28 kawasan suaka perikanan (Tabel II.3) dan 173 lubang larangan dengan total luasan 340 ribu ha. Suaka perikanan tersebut pada umumnya merupakan daerah rawa banjir yang terhubung dengan sungai utamanya, di mana saat musim hujan luasannya bertambah dan saat musim kemarau mengecil bahkan kering (Amri *et al.*, 2009).

Tabel II.3. Kawasan suaka perikanan dalam bentuk lubang larangan di Jambi

No.	Nama Suaka	Lokasi (Kabupaten)	Luas (ha)	Tipe	Status Hukum
1	Lubuk Sahab	Kerinci	0.4	Sungai	SK Bupati Kerinci No.141 Tahun 1992
2	L. Manik	Bungo Tebo	-	Sungai	SK Bupati Bungo No.380 Tahun 2004
3	L. Teluk Kayu Putih	Bungo Tebo	0.5	Sungai	SK Bupati Bungo Tebo No.204 Tahun 1997
4	L. Taman Ciri	Sarolangun Bangkio	2.5	Sungai	SK Bupati Sarko No.135 Tahun 2004
5	Danau Arang-arang	MuaroJambi	32	Rawa	SK Bupati TK II Muara Jambi No.271 Tahun 2003
6	D. Mahligai	Muaro Jambi	56	Rawa	SK Bupati TK II Batanghari No.362 Tahun 1996
7	D. Teluk Kenali	Kota Jambi	2	Rawa	SK Walikota TK II Jambi No.523 Tahun 1993
8	L. Telentam	Merangin			
9	L. Sahab	Kerinci	0.4	Sungai	SK Bupati Kerinci No.141 Tahun 1992
10	Arwana Kuntur	Sarolangun			
11	Danau Teluk	Kota Jambi	10	Rawa	SK Kadinas Provinsi Jambi
12	Danau Embat	Batanghari	-	Rawa	
13	Danau Napal Sisik	Batanghari	3	Rawa	SK Bupati Batanghari No.189 Tahun 2004
14	L. Ujung Tanjung	Merangin Bungo	-	Sungai	
15	L. Gandeng Duo	Bungo Tebo		Sungai	SK Bupati Kabupaten Bungo
16	Rantai Kelayang Tuo Lubuk Mangkuang	Bungo Tebo		Sungai	

Sumber : Dinas Perikanan Jambi 1998; Amri *et al.*, 2009; jambiterbit.com, 2018; KKJI, 2011

Daerah suaka perikanan di Provinsi Lampung belum ditetapkan secara formal hingga tahun 2006. Perlindungan terhadap sumber daya ikan termasuk pengelolaan dan pemanfaatan rawa-rawa di wilayah Provinsi Lampung diatur melalui lelang lebak lebung, yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Gubernur nomor G/132/B.III/HK/1973 tertanggal 9 Juli 1973 tentang peraturan pelelangan lebak lebung dan muara sungai/kuala sungai dalam. Namun, keberadaan kawasan konservasi hutan dalam bentuk taman nasional dan cagar alam turut andil dalam melindungi jenis-jenis ikan yang masuk dalam kategori dilindungi dan yang terancam punah (Tabel II.4). Di dalam nya dijumpai ikan arwana (*Scleropages* sp), belida (*Notopterus* spp), jelawat (*Leptobarbus hoevenii*), seluang (*Rasbora* spp), baung (*Mystus* spp), ikan malas (*Oxyeleotris marmorata*) dan betok (*Anabas testudinus*).

Tabel II.4. Kawasan lindung dan suaka perikanan di Lampung

No.	Taman Nasional	Lokasi	Luas (ha)	Peruntukan	Status Hukum
1	TN Bukit Barisan Selatan	Provinsi Lampung dan Bengkulu	Total 66 ribu : 290 800 di wilayah Kabupaten Lampung Barat, sisanya di wilayah Bengkulu	Suaka marga satwa menjadi taman nasional	SK Menteri Kehutanan No. 096/Kpts-II/1984
2	TN Way Kambas	Kab. Lampung Tengah	130 ribu	Hutan menjadi taman masga satwa kemudian terakhir sebagai balai taman nasional	SK Menteri Kehutanan No. 185/Kpts-II/1997 tanggal 31 Maret 1997
3	Kawasan usulan Tulang Bawang	Lampung	Total 86 ribu : 12 100 meliputi Rawa Bakung, Rawa Tenuk, Rawa Bungur, Bawang Lambu Purus, Bawang Belimbing Rawa Pacing (600) dan Rantau Kandis (900)	Suaka marga satwa Cagar alam	Berdasarkan penelitian Asian Wetland Bureau (AWB) Indonesia pada tahun 1994

KONDISI LINGKUNGAN

Pengamatan terhadap 83 sungai yang tersebar di 33 provinsi teridentifikasi bahwa 56 sungai tersebut tercemar berat, 20 tercemar sedang, 5 tercemar ringan dan 2 tidak tercemar (KHLK, 2015). Di samping itu, telah ditetapkan 15 DAS prioritas untuk dipulihkan terlebih dahulu dalam jangka waktu menengah (RPJMN), meliputi 5 DAS di wilayah Sumatra, selain 108 DAS yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor: SK. 328/Menhut-II/2009 tentang penetapan Daerah Aliran Sungai (DAS) prioritas dalam Rangka Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) tahun 2010-2014. Kategori prioritas ditetapkan karena kondisi DAS yang sering mengalami banjir, tanah longsor, kualitas air yang menurun, ketersediaan air menurun di beberapa tempat (KLHK, 2015).

Kuantitas dan kualitas perairan umum daratan mengalami penurunan yang disebabkan oleh penambahan populasi penduduk di suatu wilayah sehingga meningkatkan konsumsi air untuk kebutuhan sehari-hari, irigasi, meningkatnya beban sedimen yang bersumber dari aktivitas pertanian dan penebangan hutan, pencemaran dari bahan kimia pada lahan pertanian, industri dan limbah domestik. Sungai-sungai di wilayah Riau seperti Sungai Rokan, Siak, Kampar dan Indragiri, telah mengalami penurunan kualitas mutu. Sungai Kampar sejak tahun 2012 sudah teridentifikasi sebagai sungai tercemar ringan (BLH Riau, 2012). Sumber bahan pencemar Sungai Kampar berasal dari perkebunan pertanian, industri pulp and paper serta pertambangan emas. Pabrik yang paling besar masuk ke aliran Sungai Kampar adalah jenis pabrik kertas (Erlangga, 2007).

Alih fungsi lahan untuk pertanian dan perkebunan di wilayah KPP PUD 438 sudah sering terjadi. Menurut Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2009) dalam Suwodo (2010) bahwa luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan 20,6 juta ha dan 4,1 juta ha di Provinsi Riau. Pemanfaatan lahan gambut untuk perkebunan mencapai 817 ribu ha. Tercatat 9 juta ha hutan dan rawa di wilayah Riau pada 2009 atau 6,95 persen dari total nasional. Proporsi penggunaan kawasan hutan dan perairan terluas adalah hutan produksi yang dikonversi seluas 4,7 juta hektar atau sekitar 50,44 persen dari total kawasan hutan di Riau, sisanya antara lain hutan produksi terbatas (20,85 %) dan hutan produksi (19,73%) (Anonymous, 2016). Selanjutnya menurut Sudana

(2005), pemanfaatan lahan lebak di Indonesia untuk pertanian khususnya padi baru mencapai sekitar 694 ribu ha (5%) dari total luas 13,2 juta ha.

Permasalahan lain yang terjadi pada lingkungan adalah modifikasi lingkungan di DAS seperti upaya pembendungan dan pembelokan badan sungai, serta pembuatan parit-parit untuk sarana transportasi air dan irigasi. Modifikasi lingkungan dimaksudkan untuk kegiatan pertanian, perkebunan, listrik dan sebagainya. Namun dampak yang ditimbulkan terhadap perikanan tangkap cukup besar. Salah satu contoh modifikasi lingkungan yang mencolok adalah pembangunan waduk Koto Panjang untuk keperluan PLTA. Pembangunan waduk tersebut telah memotong ruaya berbagai jenis ikan seperti patin kunyit, semah dan lain sebagainya. Pemutusan ruaya diduga menyebabkan sulitnya ikan-ikan tersebut untuk melakukan pemijahan secara alami. Selain itu, dampak dari pembendungan tersebut adalah menurunnya debit Sungai Kampar secara signifikan sehingga terjadinya pendangkalan.

Sungai Musi bagian hilir dikelompokkan atas 2 yang mengalami tekanan berat yaitu dari Sejangung sampai dengan Pulau Burung dan tekanan ringan yaitu dari Upang sampai dengan Muara Sungai Musi. Kelompok pertama dicirikan oleh nilai konsentrasi total padatan terlarut (*total dissolved solids, TDS*), total karbon organik (*total organic carbon*), dan *dissolved organic carbon* yang tinggi diiringi dengan kelimpahan makrozoobenthos yang rendah serta dominansi jenis tertentu (*Tubifex* sp). Kelompok ke-2 dari Upang sampai dengan Muara Sungai Musi dicirikan oleh nilai konsentrasi *total suspended solids* yang tinggi, dengan kelimpahan makrozoobenthos yang tinggi dan dominansi jenis tertentu (*Gammarus* sp).

Tekanan lingkungan juga terjadi di Sungai Musi. Secara umum sumber polutan berasal dari berbagai aktifitas manusia. Pada bagian hulu Sungai Musi dan anak-anaknya, kegiatan ekonomi di daratan yang ditemukan pada umumnya adalah usaha pertanian padi, hortikultur dan perkebunan kopi dan coklat, sedangkan di tepi perairan adalah usaha pertambangan pasir dan batu dan perikanan tangkap yang bersifat sambilan. Kegiatan ekonomi, perkebunan kelapa, kelapa sawit dan karet, industri pembuatan kertas dan penambangan batubara di bagian tengah Sungai Musi dan anak-anaknya. Kawasan pemukiman, perkebunan karet, kelapa dan kelapa sawit,

persawahan, kegiatan ekonomi yang dominan adalah berbagai industri pengolahan hasil perkebunan dan hutan, pengolahan minyak mentah (*refining*), industri pupuk kimia, industri makanan dan minuman, dan kegiatan transportasi air dijumpai pada bagian hilir Sungai Musi dan anak-anaknya (Husnah *et al.*, 2006)

Selain penggunaan lahan untuk berbagai pemanfaatan, pembendungan badan air di DAS Musi ditemukan pada badan utama Sungai Musi dan Sub-DAS Komerling. Di Sungai Musi, pembendungan badan air ditemukan di bagian hulu yaitu di Desa Kejalo, Kabupaten Curup dan Desa Ujan Mas Atas (Kabupaten Kepahiang) yang terletak di Kabupaten Curup, Bengkulu. Fungsi bendungan Kejalo adalah penampungan air untuk irigasi sedangkan Bendungan Ujan Mas difungsikan untuk pengadaan listrik tenaga air. Pembendungan di Sub-DAS Komerling ditemukan di hulu Sungai Selabung yang merupakan anak Sungai Komerling dan di badan Komerling bagian hulu yang terletak di desa Perjaya, Kabupaten Ogan Komerling Ulu. Kedua bendungan tersebut difungsikan untuk cadangan air irigasi (Husnah *et al.*, 2006).

Dampak fisik pembangunan bendungan di bagian hulu Sungai Musi (Ujan Mas) adalah terjadinya banjir dan tingginya tingkat kekeruhan air pada bagian hilir bendungan pada saat musim hujan yang bersamaan dengan dibukanya pintu air. Sebaliknya keberadaan bendungan Perjaya menyebabkan berkurangnya kedalaman air di bagian hilir bendungan hingga Desa Gunung Batu (Kabupaten Ogan Komerling Ulu). Terjadi penyusutan ekstrim muka air Sungai Komerling pada pada Juni sampai dengan Agustus. Dampak biologis bendungan baik di badan sungai Musi dan Sub-DAS Komerling adalah terhalangnya migrasi pemijahan beberapa jenis ikan seperti semah (*Tor Doudronensis*). Hasil tangkapan semah bahkan diindikasikan berkurang sejak berdirinya bendungan (Husnah *et al.*, 2006).

Perubahan aliran pada sungai menimbulkan respon adaptasi yang bervariasi pada ikan (Kamal *et al.*, 2011). Adanya pembangunan bendungan di daerah hulu DAS Musi, menyebabkan pola aliran berubah dari sistem mengalir menjadi tergenang. Sementara volume sungai yang sebelumnya berfluktuasi sesuai musim menjadi lebih stabil di daerah hilir bendungan, sehingga menghambat proses reproduksi ikan-ikan rawa banjiran yang menjadikan genangan air pada saat musim

banjir sebagai daerah tempat memijah (*spawning area*) dan daerah asuhan (*nursery ground*) serta menghambat proses rekrutmen.

Sebagaimana Sungai Kampar dan Sungai Musi, Sungai Batanghari di Provinsi Jambi turut mengalami degradasi lingkungan, dengan sumber bahan pencemar berasal dari Industri Crumb Rubber (Susilawati, 2009), pertambangan emas, pabrik sawit, perkebunan kelapa sawit dan penambangan pasir. Sumber polutan tersebut tersebar di sepanjang Sungai Batanghari baik dari hulu hingga ke hilir.

Hal yang sama terjadi pada sungai-sungai di Provinsi Lampung yang merupakan sub DAS, seperti Sub DAS Way Sulan-DAS Sekampung. Pencemaran ini disebabkan oleh topografi lahan di hulu yang merupakan semak belukar dengan tingkat erosi tinggi, juga disebabkan oleh buangan limbah dari pabrik di sepanjang sungai seperti limbah argoindustri serta cemaran dari pakan ternak dan udang (Wiryawan *et al.*, 1999; Pribadi, 2005). Kegiatan pertanian, buangan pemukiman, pertambangan, pengolahan logam, industri kimia, dan limbah minyak juga turut andil dalam menambah beban pencemaran lingkungan perairan. Perkembangan pesat jumlah perusahaan industri menjadi 316 perusahaan pada 2015 dari 299 perusahaan pada 2014 (BPS Prop. Lampung, 2015) diduga berdampak pada kualitas lingkungan perusahaan di provinsi ini. Program pengendalian pencemaran tidak sebanding dengan peningkatan kapasitas pengelolaan industri, rendahnya kemampuan adaptasi terhadap teknologi pengolahan air limbah serta upaya relokasi kawasan industri yang berlangsung alot. Wiryawan *et al.* (1999) menjelaskan bahwa sungai besar seperti Way Pangubuan, Way Sekampung, dan Way Tulang Bawang terkontaminasi limbah industri yang sebagian besar berada di hulu. Oleh karena hampir 80% sungai di Provinsi Lampung mengalir ke pantai timur sebagaimana telah diulas sebelumnya, maka sebagian besar limbah industri pun mengalir ke pantai timur, dan sebagian kecil ke Teluk Semangka dan Teluk Lampung. Pencemaran terindikasi dari nilai BOD yang jauh melebihi melebihi batas yang diperbolehkan, penurunan tingkat kecerahan air, peningkatan nilai padatan tersuspensi dan partikel organik. Kasus *blooming algae (red tides)* di pantai timur menjadi contoh nyata penyuburan perairan akibat akumulasi unsur hara yang berlebihan.

PENUTUP

Karakteristik ekosistem yang terdapat pada KPP PUD 438 meliputi sungai-sungai besar, rawa dan lahan basah, waduk dan danau dalam jumlah kecil serta genangan lainnya seperti kolong atau bekas galian tambang. Sebagian kecil dari ekosistem tersebut menjadi kawasan penyokong sumber daya ikan melalui penyediaan suaka perikanan, yang di beberapa wilayah sudah dibentuk. Namun, permasalahan degradasi lingkungan terjadi seiring waktu di KPP PUD 438, seperti alih fungsi lahan untuk pertanian dan perkebunan, modifikasi lingkungan DAS seperti pembangunan di DAS Musi dan Waduk Kotopanjang, penurunan kualitas lingkungan akibat perkembangan industri di sepanjang aliran Sungai Musi, Kampar, Batanghari dan sungai-sungai di Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K., A. Suman, C. Umar. (2009). Status kawasan konservasi perikanan perairan umum daratan di beberapa lokasi Pulau Sumatera. *Bawal*, vol.2 (5), 199-208.
- BPS Prop. Lampung. (2015). *Statistik industri besar dan sedang Provinsi Lampung tahun 2015*. Yeane Irmaningrum S (Pengarah), Aryanto (Ketua), Hardianty (Penulis). P 52
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2016). *Data bendungan*. Artikel diunduh pada http://sda.pu.go.id/pusben/bendungan_detail.php?layer=bendungan&column=Kode&id=B43&zoom=7, Jumat 14 September 2018.
- Elfida. (2007). *Analisis pola spasial tambang timah rakyat sebagai masukan dalam penentuan kebijakan tata ruang di Kabupaten Bangka*. Tesis pada Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Erlangga. (2007). *Efek pencemaran perairan Sungai Kampar di Provinsi Riau terhadap ikan baung (Hemibagrus nemurus)*. Tesis pada Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. p 99
- Haryani, G. S. (2013). *Danau sebagai dasar pijak pengelolaan sumber daya ikan air tawar berkelanjutan*. Naskah Orasi Pengukuhan Profesor Riset. LIPI. P 57
- Henny, C. (2011). Kolong” bekas tambang timah di Pulau Bangka: permasalahan kualitas air dan alternatif solusi untuk pemanfaatan. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 37(1) , 119-138.
- Husnah, E. Prianto, S. N. Aida, D. Wijaya, A. Said, Sulistiono, S. Gautama, & Makri. (2006). *Inventarisasi jenis dan sumber bahan polutan serta parameter biologi untuk metode penentuan tingkat degradasi lingkungan di*

Sungai Musi. Laporan akhir pada Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Pusat Riset Perikanan Tangkap.

Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 12 Tahun 2012 tentang penetapan wilayah sungai. Lampiran I.5

Kartamihardja, E.S., Aisyah, D. Atminarso, E. K. Budi, Fredy, P. Purnama. (2016). *Ecological assessment untuk monitoring kawasan yang mengalami penurunan stok belida (depleted stock)*. Laporan survey lapangan, bagian dari penelitian yang didanai DIPA Balai Riset Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. 24-30 Juli 2016.

Kartamihardja, E.S., C. Umar, Sonny Koeshendrajana, E. Prianto, Z. Fahmi, Aisyah, P.S. Sulaiman, N. Zulfia. (2011). *Kajian kebijakan penetapan kawasan pengelolaan perikanan di perairan umum daratan Indonesia*. Laporan akhir pada Pusat Riset Perikanan Tangkap. P 30

Kartamihardja, E. S., S. Nurhakim, C. Umar. (2010). *Pengembangan indikator ekologis dan analisis efektifitas kawasan konservasi sumberdaya ikan di perairan sungai musu dan rawa banjirannya*. Laporan akhir. Program Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perakayasa. P 33

Kartamihardja, E.S., Dharmadi dan D. Oktaviani. (2008). *Ekologi dan pengelolaan perikanan di perairan lebak lebung, Sumatera Selatan*. Laporan akhir. Pusat Riset Perikanan Tangkap, Badan Riset Kelautan dan Perikanan. P 50

KLHK. (2015). *Rencana Strategis Tahun 2015-2019 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. P 68

Pribadi, MA. (2005). *Evaluasi kualitas air Sungai Way Sulan Kecil Kabupaten Lampung Selatan*. Skripsi pada Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. p 104

PRPT. (2007). *Riset kebijakan pemanfaatan dan konservasi keanekaragaman hayati ikan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Laporan akhir. P70

Pusdatin-PUPR. (2015). *Buku informasi statistik infrastruktur pekerjaan umum dan perumahan rakyat tahun 2015*. Pusat Data dan Teknologi Informasi – Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. P 226

Sudana, W. (2005). Potensi dan prospek lahan rawa sebagai sumber produksi pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian, Vol. 3 (2)*, Juni 2005 : 141-151

Susilawati, E.S. (2009). *Formulasi strategi pengelolaan Sungai Batanghari di Kota Jambi*. Tesis pada Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. p 156

Umar, C. dan Aisyah. (2013). Evaluasi kebijakan penetapan kawasan suaka perikanan dan kawasan obyek lelang di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan, *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 21-22 November 2013

Umar, C., E.S. Kartamihardja, Z. Fahmi, E. Prianto, Aisyah, P.S. Sulaiman, N. Zulfia, P.F. Rachmawati. (2012). *Penelitian kebijakan pengelolaan*

sumberdaya ikan di perairan danau di Sumatera. Laporan akhir pada Puslit Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. P 57

- Umar, C. dan Aisyah. (2011). Tinjauan beberapa suaka perikanan di Perairan Musi Banyuasin (MUBA), Provinsi Sumatera Selatan, *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan II*, 18 Oktober 2011
- Jambiterbit.com. 2018. Hingga 2014 di Jambi telah terdapat 28 kawasan suaka perikanan. Terbitan online 14 April 2018
- Kamal, M. M., A. Supriadi, T. Wibowo, R. Kuhaja, Sudarsiman, dan A. Rojayati. (2011). Dampak antropogenik dan perubahan iklim terhadap biodiversitas ikan perairan umum di Pulau Sumatera. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI dan Kongres Masyarakat Iktiologi Indonesia III*. VI: 391-400
- KKJI. (2011). *Kawasan suaka perikanan Arwana Kuntur*. SK Bupati nomor 81 tahun 2011. Diakses pada <http://kkji.kp3k.kkp.go.id/index.php/basisdata-kawasan-konservasi/details/1/119>, 17 September 2018
- Wiriani, E.R.E., H. Yarifudin dan Jalius. (2018). Analisis Kualitas Air Sungai Batanghari berkelanjutan di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, vol. 1(1) 2018 : 2622-123-141 (5415-Article.pdf)
- Wiryawan, B., B. Marsden, H.A. Susanto, A.K. Mahi, M. Ahmad, H. Poespitasari (Editor). (1999). *Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Lampung. Kerjasama PEMDA Provinsi Lampung dengan Proyek Pesisir (Coastal Resources Center, University of Rhode Island dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor)*. Bandar Lampung. Indonesia. 109 pp

III. JENIS-JENIS DAN SEBARAN SUMBER DAYA IKAN DI KPP PUD 438

Setiya Triharyuni¹⁾ dan Rudy Masuswo Purwoko¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta 14430

PENDAHULUAN

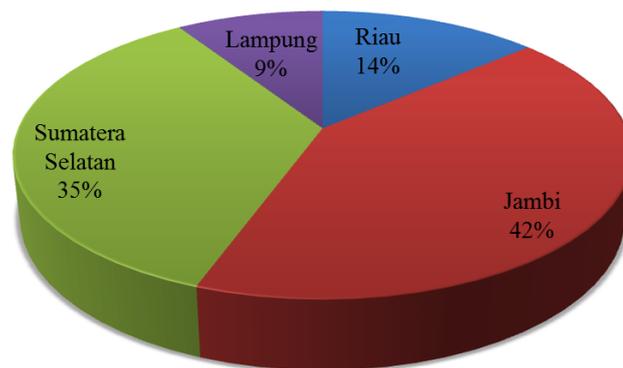
Perairan umum daratan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, bahkan masih banyak diantara jenis ikan yang ada belum teridentifikasi sehingga jumlah jenisnya dari tahun ke tahun selalu bertambah. Kottelat *et al.* (1993) menyatakan bahwa jenis ikan yang menghuni perairan umum daratan Indonesia hampir sekitar 1.300 jenis dan hasil penelusuran dalam fishbase tercatat sekitar 1.251 jenis (Fishbase, 2018). Jenis-jenis ikan tersebut tersebar di seluruh wilayah Indonesia dan tercatat kurang lebih 272 jenis ikan air tawar di Sumatra yang merupakan bagian dari KPP PUD 438 (Kottelat *et al.*, 1993). Lebih lanjut menurut Wargasmita (2002) jenis ikan yang tercatat di Pulau Sumatera sekitar 589 jenis dan 30 jenis diantaranya termasuk ikan endemik. Ikan endemik ini diketahui bahwa konsentrasi terbesar berada di kawasan bagian Tengah Sumatra (Provinsi Sumatra Barat, Jambi, Riau dan Kepulauan Riau) (Umar *et al.*, 2012). Semakin bertambahnya jenis ikan di perairan umum daratan ini dibuktikan dengan hasil temuan jenis baru selama kurun waktu 1998-2008, yaitu ditemukan 19 jenis ikan air tawar baru (Hadiaty, 2011) dan untuk wilayah Sumatera telah ditemukan ikan baru sebanyak 14 jenis (Hadiaty, 2016).

Seluruh jenis ikan tersebut tersebar dan menghuni di berbagai bentuk ekosistem seperti danau, waduk, sungai dan rawa serta estuaria. Masing-masing ekosistem tersebut memiliki kelimpahan dan keanekaragaman jenis ikan yang berbeda-beda. Sumber daya ikan di perairan umum (sungai, danau, dan perairan rawa) memiliki lebih dari 41% (10.000 jenis ikan) dari total 25.000 jenis ikan yang ada di seluruh perairan dunia (Lundberg *et al.*, 2000).

Ikan memiliki peranan penting bagi ekosistem dan lingkungan, dimana dapat dijadikan sebagai bioindikator terhadap kualitas suatu badan perairan (Hendratta, 2004; Rahman & Khairoh, 2012) dan juga berperan di dalam siklus rantai makanan (Kottelat *et al.*, 1993). Disamping itu pula, jenis-jenis ikan memiliki nilai ekonomis, yaitu jenis ikan yang mempunyai nilai pasaran yang tinggi, volume produksi macro yang tinggi dan luas, serta mempunyai daya produksi yang tinggi (Dirjen Perikanan, 1979).

KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA IKAN

Keanekaragaman jenis ikan merupakan gambaran jumlah dan jenis sumber daya ikan di suatu lokasi. KPP PUD 438 yang meliputi wilayah Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung memiliki keanekaragaman sumber daya ikan cukup tinggi. Keanekaragaman sumber daya ikan di perairan darat mendiami perairan tawar yang mencakup sungai, rawa, danau dan waduk. Jenis sumber daya ikan yang mendiami perairan di KPP ini sekitar 52% dari jenis ikan yang ada di perairan darat di Indonesia. Keanekaragaman jenis ikan yang tertinggi berada di Provinsi Jambi, yaitu ditemukan sekitar 297 jenis ikan (Prianto *et al.*, 2016), kemudian Sumatera Selatan dengan 250 jenis (Husnah *et al.*, 2009), Riau 97 jenis (Siregar *et al.*, 1994) dan terendah Lampung dengan 65 jenis ikan (Gambar III.1).



Gambar III.1. Proporsi keanekaragaman jenis ikan di KPP PUD 438

Keanekaragaman jenis ikan ini ditemukan lebih banyak berada di ekosistem sungai. Keanekaragaman jenis ikan di Jambi tertinggi ditemukan di Sungai

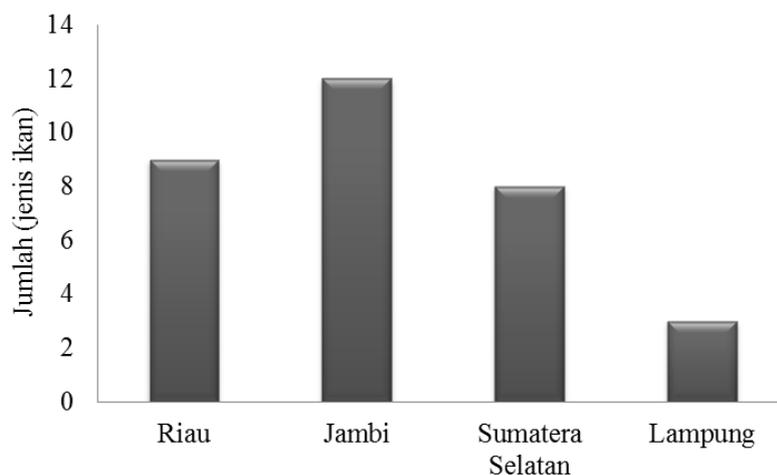
Batanghari yang pada awalnya hanya ditemukan sebanyak 109 spesies dari 18 famili (Nurdawati, 2007), kemudian bertambah sebanyak 136 jenis dari 40 famili pada 2015 (Kaban *et al.*, 2016) bahkan tahun 2016 mencapai 297 spesies yang 48 diantaranya adalah spesies baru (Prianto *et al.*, 2016). Selain ekosistem sungai, di Provinsi Jambi juga terdapat ekosistem danau, yaitu Danau Kerinci. Keanekaragaman ikan di ekosistem danau yang cenderung rendah jika dibandingkan Sungai, dimana jenis ikan yang ditemukan di Danau Kerinci hanya 16 jenis pada 2011-2012 (Umar *et al.*, 2012), 18 jenis pada 2013 (Samuel *et al.*, 2013) dan hanya 14 jenis pada 2014 (Suryati *et al.*, 2014).

Keanekaragaman jenis ikan tertinggi kedua adalah di Sumatera Selatan, dimana jumlah jenis ikannya sekitar 250 ditemukan di Sungai Musi (Husnah *et al.*, 2009). Jumlah jenis ikan ini lebih banyak ditemukan dibandingkan pada 2002 yang hanya mengidentifikasi sekitar 86 jenis dari 22 famili ikan dan 3 jenis udang (Bahri, 2003). Penelitian Prianto (2012) menyatakan bahwa keragaman ikan di muara Sungai Musi di temukan sebanyak 76 jenis yang terbagi dalam dua lokasi sebaran, yaitu sebanyak 33 jenis dari 24 famili menyebar di tepi sungai dan 56 jenis dari 39 famili menyebar di bagian tengah sungai. Sungai komering yang merupakan anak Sungai Musi memiliki komposisi jenis ikan sebanyak 15 famili yang meliputi 40 spesies, dengan spesies terbanyak dari famili *Cyprinidae* (21 spesies) yang didominasi oleh *Crossocheilus sp.*, *Labeobarbus leptocheilus* dan *Thynnictys thynnoides*. *Barbichthys laevis* dan *L. leptocheilus*. (Nizar, 2014). Wilayah rawa banjir atau lebak lebung (Arifin, 1978) di Sungai Musi mempunyai keragaman jenis ikan berupa ikan gabus (*Channa striata*), ikan tembakang (*Helostoma temminckii*), sepat siam (*Trichopodus pectoralis*) dan ikan betok (*Anabas testudineus*) (Ondara, 1992).

Selanjutnya keanekaragaman ikan di ekosistem sungai di Provinsi Riau tertinggi ditemukan di kawasan Siberida Indragiri dengan 97 spesies (Siregar *et al.*, 1994) sedangkan hasil penelitian Rupawan *et al.* (2011) hanya menemukan 79 spesies. Keragaman ikan Sungai lain yang ada di Provinsi Riau adalah sebanyak 47 spesies di Sungai Kampar (Rupawan, 2010) dan 58 spesies ikan (Fithra & Siregar, 2010), Sungai Rokan dengan 43 spesies (Gaffar *et al.*, 2011) dan sungai Giam siak Kecil dengan 36 spesies (Iskandar & Dahiyat, 2012), 37 spesies (Husnah *et al.*, 2013) dan 39 spesies (Kasim *et al.*, 2017). Keanekaragaman ikan ini juga ditemukan pada

wilayah waduk, yaitu waduk Koto panjang yang ditemukan 34 spesies ikan (Nastiti *et al.*, 2006) dan bertambah menjadi 44 spesies ikan tiga tahun kemudian (Harahap *et al.*, 2010). Keanekaragaman jenis ikan di ekosistem Danau di Riau cenderung lebih rendah. Fauziah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa di Danau Sipogas Rokan Hulu hanya menemukan sekitar 14 spesies ikan (Fauziah *et al.*, 2017). Keanekaragaman jenis ikan terendah terdapat di Provinsi Lampung ditemukan di Sungai Tulang Bawang berkisar 88 spesies ikan dari 24 famili sebagian besar merupakan famili *Cyprinidae*, *Clariidae*, *Channidae*, *Anabantidae*, *Eleotrididae*, *Synbranchidae*, *Belontiidae*, dan *Siluridae* (Noor *et al.*, 1994), sedangkan penelitian Wargasasmita (2002) menemukan 65 jenis ikan ikan.

Keanekaragaman jenis-jenis ikan tersebut tidak sedikit yang merupakan jenis ikan endemik. Wargasasmita (2002) menjelaskan bahwa jumlah ikan endemik di Pulau Sumatera berjumlah 58 jenis atau 9,8% jenis ikan yang tercatat di seluruh Sumatera. Distribusi ikan endemik ini terbanyak berada pada kawasan Tengah Sumatra, dua diantaranya berada di Jambi dan Riau. Jumlah ikan endemik di Jambi 12 jenis, Riau 9 jenis, Sumatera Selatan 8 Jenis dan Lampung 3 jenis (Gambar III.2. Jumlah ikan endemik di KPP 438.



Gambar III.2. Jumlah ikan endemik di KPP 438

Jenis-jenis Ikan Dominan

Jenis-jenis ikan yang terdapat di KPP PUD 438 tidak berbeda untuk keempat provinsi yang ada di dalamnya. Jenis-jenis ikan tersebut terdiri atas *famili* *Cyprinidae*, *Bagridae*, *Siluridae*, *Clupeidae*, *Cobitidae*, *Channidae*, *Clariidae*, *Pangsiidae*, *Anabantidae*, *Belontiidae*, *Eleotridae*, *Helostomatidae*, *Mastacembelidae*, *Nandidae*, *Notopteridae*, *Osphronemidae*, *Osphronemidae*, *Polynemidae*, *Schilbeidae* dan udang. Secara umum hasil tangkapan didominasi oleh jenis ikan dari famili *Cypinidae*. *Cypinidae* merupakan famili dengan jumlah spesies relatif terbanyak di perairan di Sumatera (Kottelat *et al.*, 1993; Fauzi, 2004; Ayunaf, 2007; Fithra & Siregar, 2010; Gaffar *et al.*, 2011; Pranata *et al.*, 2016; Kaban *et al.*, 2016).

Jenis ikan dominan pada ekosistem sungai, danau dan waduk cenderung memiliki perbedaan. Jenis ikan dominan di Sungai Batanghari yaitu ikan kepiat (*Barbodes schwanenfeldi*), Ikan juaro (*Pangasius polyuranodon*), Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*), Ikan lais (*Kryptopterus hexapterus*) dan Ikan repang (*Puntioplites waandersi*) (Kaban *et al.*, 2016). Adapun jenis ikan yang mendominasi di Sungai Indragiri adalah ikan duri (*Mytus guilio*) dan bulu ayam (*Liolia lindmami*) (Rupawan *et al.*, 2011). Jenis ikan di Sungai Kampar didominasi oleh ikan *hampala macrolepidota*, *Osteochilus hasseltii* dan *Pristolepis grooti* (Fauzi, 2004) dan Sungai Rokan didominasi oleh jenis lais tapa (*Kryptopterus limpok*), lais (*Kryptopterus sp.*), pimping (*Parachela oxygastroides*), baung (*Hemibagrus nemurus*) dan bulan-bulan (*Helostoma temminckii*) (Gaffar *et al.*, 2011). Selanjutnya untuk Sungai Siak didominasi oleh jenis ikan juaro, pantau, rasau, udang galah dan udang kecil (Iskandar & Dahiyat, 2012), sedangkan menurut Kasim *et al.* (2017) jenis ikan dominan di Sungai Siak adalah baung (*Hemibagrus nemurus*), baung layar (*Bagrichthys macracanthus*), pimping (*Parachila oxygastroides*), selais (*Kryptopterus lais*), selincah (*Belontia hasseltii*), tapa (*Wallago leeriii*), dan toman (*Channa melastoma*). Selanjutnya jenis ikan dominan di Sungai Musi adalah ikan baung (*Mystusnemurus*), gabus (*Channa striata*), lais (*Cryptopterus sp.*), sapil (*Helostoma spp.*), tembakang (*Helostoma temminckii*), dan toman (*Channa micropeltes*) (Said & Warsa, 2007), sedangkan jenis ikan dominan di Sungai Tulang Bawang Lampung adalah ikan betok (*Anabas testudineus*), tembakang (*Helostoma*

temminckii) dan ikan lumo (*Labiobarbus ocellatus*) yang sebarannya paling banyak ditemukan di rawa banjiran Bawang Latak daripada di sungai utamanya (Yudha, 2015).

Berbeda halnya untuk ikan dominan di danau dan waduk. Jenis ikan dominan di Danau Kerinci adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), medik (*Puntius brevis*) dan sebarau (*Hampala macrolepidota*) (Samuel *et al.*, 2013; Suryati *et al.*, 2014). Sedangkan jenis tangkapan di Waduk Koto panjang didominasi oleh ikan paweh (*Osteochilus hasseltii*), motan (*Thynnichthys polylepis*), dan siban (*Cyclocheilichthys apogon*) (Warsa *et al.*, 2008). Dan hasil tangkapan di Danau Siberias Rokan Hulu didominasi oleh jenis *Barbodes gonionotus*, *Cyclocheilichthys apogon*, *Hampala macrolepidota*, *Osteochilus hasseltii*, *Osteochilus mycrocephalus*, *Puntius lateristriga* dan *Rasbora sp.* (Fauziah *et al.*, 2017). Selanjutnya ikan dominan di Waduk Batutege adalah ikan keperas (*Cyclocheilichthys apogon*), sebarau (*Hampala macrolepidota*) dan palau (*Osteochilus haseeltii*), yang merupakan ikan asli dari perairan waduk Batutege (BRPPUPP, 2017). Jenis ikan dominan di Danau Ranau menurut laporan produksi Disnakan Kabupaten OKU Selatan (2015) adalah ikan mujaer, mas, nila, patin, lele, gurame, palau (*Osteochilus hasseltii*), dan harongan (*Hampala macrolepidota*). Selain itu juga tertangkap ikan semah (*Torsp.*) di Danau Ranau ini (Samuel &Subagja, 2011).

Jenis Ikan Ekonomis Penting

Jenis-jenis ikan tersebut di atas, terdapat jenis ikan yang bernilai ekonomis. Pada umumnya ikan yang bernilai ekonomis ini merupakan jenis ikan yang memiliki kualitas yang baik dan memiliki harga yang tinggi. Jenis ikan ekonomis ini dibagi menjadi dua, yaitu ikan konsumsi dan ikan hias. Jenis ikan ekonomis yang dimanfaatkan untuk konsumsi diantaranya adalah ikan toman (*Channa melastoma*), tapah (*Wallago leeriii*), tabingalan (*Puntioplites bulu*), gurame (*Osphronemus goramy*) (Warsa *et al.*, 2008). Selanjutnya ikan yang juga memiliki nilai ekonomi adalah ikan Kapiek, Dara Putih/Dada Putih, Barau, Kelemak/Jelawat dan Kelabau (Fithra & Siregar, 2010). Kaban *et al.*, (2016) menambahkan jenis ikan yang bernilai ekonomi adalah ikan baung (*Mystus nemurus*), ikan lais (*Kryptoreus sp*), Gabus (*Channa striata*), ikan belida (*Chitala chitala*) dan ikan seluang (*Rasbora*

argyrotaenia). Dan kajian terbaru mendapatkan jenis ikan selais balik tulang (*Kryptopterus micronema*), lais muncung (*Kryptopterus apogon*), lais sungut (*Ompok eugeneiatus*), lais tapa (*Kryptopterus limpok*), selais (*Kryptopterus lais*), tapa payu (*Silurichthys phaiosoma*) juga merupakan ikan ekonomis penting (Kasim *et al.*, 2017), *Anabas testudineus*, *Trichogaster pectoralis*, *Channa lucius*, *Oxyeleoteoris marmorata*, *Helostoma temminckii* (Mutiara. 2017).

Jenis ikan ekonomis yang tergolong ikan hias antara lain adalah ikan botia (*Botia macracanthus* CV), ikan kelemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr), susur batang (*Epalzeorhynchus kallopterus*), dan apollo shark (*Luciosoma setigerum*) yang tergolong ikan hias (Nurdawati *et al.*, 2006), serta ikan arwana (Laporan tahunan DKP Lampung, 2017). Sedangkan ikan ekonomis di Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan tepatnya di Danau Ranau adalah jenis ikan Mas, Nila, Lele, Patin dan Gurame (Diskanak Kab. OKU Selatan. 2017).

PENURUNAN SUMBER DAYA PERIKANAN

Dewasa ini tidak sedikit jenis-jenis ikan yang mengalami penurunan baik jumlah, jenis maupun ukurannya. Penyebab penurunan jenis ikan ini diantaranya karena adanya penangkapan yang intensif, penggunaan alat tangkap dan cara penangkapan yang tidak ramah lingkungan (Kasim *et al.*, 2017), tingginya penangkapan dan aktifitas masyarakat yang mengakibatkan degradasi lingkungan (Prianto *et al.*, 2016) serta pencemaran lingkungan (Iskandar & Dahiyat, 2012). Menurut Moyle & Leidy (1992), faktor utama yang menyebabkan penurunan jumlah jenis ikan adalah (1) degradasi dan kepunahan habitat; (2) pencemaran; (3) introduksi ikan asing; (4) eksploitasi komersial dan (5) persaingan penggunaan air. Nguyen & de Silva (2006) menyatakan bahwa jumlah spesies ikan air tawar yang terancam punah di Indonesia mencapai sekitar 8% dari jumlah jenis ikan yang ada. Penurunan keragaman jenis ikan ini terjadi di beberapa daerah di kawasan KPP PUD 438. Penurunan keragaman jenis ikan di perairan Lubuk Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) dimana jumlah jenis ikan dari 90 jenis (1981) menjadi 63 jenis (1992), kemudian turun lagi menjadi 48 jenis pada 2008 bahkan tiga tahun kemudian hanya berjumlah 32 jenis (Makmur, 2008).

Jenis ikan yang telah menunjukkan penurunan populasi di Provinsi Jambi diantaranya adalah ikan semah, ikan tilan, mas, lele, puyu/betok dan ikan gabus bahkan untuk jenis ikan koan/grasscarp (Samuel *et al.*, 2013), selain itu juga jenis ridiangus (*Batantiocheilos melanopterus*), ikan janggut (*Polystonemus multifilis*), ikan ringo (*Thynnichthys thynnoides*) (Nurdawati *et al.*, 2006). Untuk Provinsi Riau jenis ikan yang telah mengalami kelangkaan dan bahkan hampir punah adalah arwana (*Schleropages aureus*), patin (*Pangasius sp*), jalai (*Channa maruliodes*) (Kasim *et al.*, 2017). Menurut Utomo & Krismono (2006) di Sumatera Selatan tercatat 20 Jenis ikan yang sudah langka atau populasinya menurun tajam, sedangkan jenis ikan yang hampir punah antara lain tengkeleso (*Scleropages formosus*), kapas-kapas (*Rohteichthys microlepis*), ikan elang (*Datniodes quadrifsciatus*), belut tulang (*Cryptopterus apogon*), mok-mok (*Hemisilurus scleronema*), sengarar (*Belodontichthys dinema*) dan temparang (*Macrothirichthys microphirus*). Hasil penelitian Prianto *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa jenis ikan yang telah mengalami penurunan di sungai Musi adalah ikan sepat siam (*Trichopodus pectoralis*) dan baung (*Hemibagrus nemurus*). Disisi lain juga terjadinya penurunan ukuran ikan seperti terlihat pada hasil tangkapan beberapa jenis ikan sepat siam (*Trichopodus pectoralis*) dan baung (*Hemibagrus nemurus*) tertangkap dengan ukuran yang relatif kecil dan belum pernah mengalami fase memijah. Keadaan ini juga terjadi pada hasil tangkapan ikan baung di perairan Sungai Lempuing. Jenis Ikan di Provinsi Lampung juga telah mengalami penurunan dari 88 jenis ikan menjadi 39 jenis ikan, termasuk *Kryptopterus* (3 spesies: Lais / Selais), *Notopterus Chitala* dan *N. Borneensis*, *Mystus nemurus*, *Oxyeleotris marmorata*, *Tetraodon spp.* dan *Wallago spp.* (Giesen, 1991, Noor *et al.*, 1994).

PENUTUP

Keanekaragaman jenis ikan di KPP PUD 438 cukup tinggi dengan jumlah sekitar 52% dari jenis ikan yang ada di perairan umum daratan di Indonesia. Jumlah keragaman jenis ikan tertinggi berada di Provinsi Jambi, kemudian Sumatera Selatan, Riau dan Lampung. Begitu Pula untuk distribusi ikan endemiknya, sebaran paling banyak berada pada Provinsi Jambi 20,1% dan Riau 15,5%. Keragaman jenis ikan ini cenderung mengalami penurunan baik jumlah, jenis maupun ukurannya. Penurunan

ini disebabkan antara lain karena penangkapan yang intensif, penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan, aktifitas masyarakat yang mengakibatkan degradasi lingkungan serta pencemaran lingkungan. Diperlukan pengelolaan yang tepat guna menjaga kelestarian sumberdaya ikan di KPP PUD 438 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Dharyati, E., Hidayah, T., Marson., Gautama, S., Kiswanto, A., Kuswoyo, A.K., Wijaya, C & Utomo, D.A. (2017). *Estimasi Stok dan Potensi Perikanan di Waduk Batutege Provinsi Lampung KPP PUD-438*. Laporan Teknis pada Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan. 93 hal.
- Ayunaf. (2007). *Keanekaragaman Jenis Ikan di Oxbow Belanti Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. Skripsi. Universitas Riau
- Dinas Kelautan Dan Perikanan Provinsi Lampung. (2017). *Laporan Tahunan pada Bidang Perikanan Tangkap TA 2017*. Lampung. 71 hal.
- Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. (1979). *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut. Bagian I (Jenis-jenis ikan ekonomis penting)*: 170 pp.
- Fauzi, M. (2004). Struktur Komunitas Ikan Sungai Kampar Yang Dipengaruhi Perubahan Massa Air Akibat Bendungan PLTA Kotopanjang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9 (1) (2004) : 47- 60
- Fauziah, P. A.A. Purnama, R. Yolanda, R. Karno. (2017). Keanekaragaman ikan (pisces) di Danau Sipogas Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *Jurnal biologi udayana*, 21 (1) : 17–20
- Fithra, R.Y. dan Y. I. Siregar. (2010). Keanekaragaman ikan Sungai Kampar inventarisasi dari Sungai Kampar Kanan. *Jurnal Lingkungan*, 2 (4) : 139-147
- Gaffar, A.K., S. Kaban, Husnah, M.A. Sudrajat, Mirna & Farid. (2011). *Tingkat Degradasi Sumberdaya Perairan Dan Ikan Di Sungai Rokan, Riau*. Laporan Teknis Riset pada Balai Penelitian BPPPU-Balitbang KP
- Hadiaty, R. K. (2011). Diversitas dan hilangnya jenis-jenis ikan di Sungai Ciliwung dan Sungai Cisadane. *Berita Biologi* 10(4) - April 2011: 491-504
- Hadiaty, R. K. (2016). Penemuan jenis baru ikan air tawar Indonesia koleksi Museum Zoologicum Bogoriense (MZB) periode tahun 2010-2016. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke-9*.
- Haryono. (2007). Komposisi Dan Kelimpahan Jenis Ikan Air Tawar Pada Lahan Gambut di Wilayah Provinsi Riau. *Berita Biologi* 8(4): 231-239

- Harahap, S., Syafriadiman, E. Huri. (2010). Identifikasi dan inventarisasi ikan-ikan dari Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar, Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, Februari 2010 : 39-47
- Hendrata, S. (2004). *Pemanfaatan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) sebagai Bioindikator untuk Menilai Efektifitas Kinerja Ipal Rumah Sakit Pupuk KALTIM, Bontang*. Tesis.Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Husnah., Prianto, E., Fatah, K., Kaban, S., Makri, Mirna, D. R & Herman. (2008). *Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Laporan Teknis. 27 hal.
- Husnah; S. Kaban; K. Fatah; Makri; M. Ali; A. Sudrajat; M. Dwirastina & R.S. Juniarto. (2009). *Penentuan Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum Badan Rist Kelautan dan Perikanan. Laporan Teknis. 32 hal.
- Husnah, Y.C. Ditya, M. Mariri, S. Koeshe ndrajana, J. Samiaji, Dessy & R. S. Juniarto. (2013). *Identifikasi Komponen Penyusun Pengelolaan Perikanan Di Rawa Banjiran Giam Siak Kecil, Provinsi Riau*. Laporan Teknis Riset. BPPPU-Balitbang KP.
- <http://www.fishbase.org>. (2018). List of Freshwater Fishes reported from Indonesia (diakses tanggal 31 Agustus 2018 Pukul 11.22)
- Iskandar, J. dan Dahiyat, Y. (2012). Keanekaragaman ikan di Sungai Siak Riau. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 14 (1), Maret 2012 : 51-58
- Kaban, S., Asyari, F. Supriyadi, Burnawi, D.H. Nasution & Sargawi, (2016). *Identifikasi Karakteristik Habitat, Potensi Dan Ikan Dominan Untuk Pengelolaan Perikanan Di Sungai Batanghari, Jambi*. Laporan Teknis Riset. BPPPU-Balitbang KP
- Kasim, K., Husnah., Prianto & Triharyuni, S. (2015). *Kajian Pengelolaan Ekosistem Rawa Banjiran Giam Siak Kecil Melalui Pendekatan Ekosistem (EAFM)*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi sumberdaya Ikan. Laporan Tahunan. 72 hal.
- Kasim, K., E. Prianto, Husnah & S. Triharyuni. (2017). Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Melalui Pendekatan Ekosistem Di Paparan Banjiran Giam Siak Kecil. *J.Kebijak.Perikan.Ind.* 9 (2): 115-124
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, S. Wirjoatmojo. (1993). *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus editions limited. Jakarta. P221
- Lundberg J.G., M. Kottekat, G.R. Smith, M. L.J. Stiassny & A.C. Gill. (2000). So Many Fishes, So Little Time: An Overview of Recent Ichthyological Discovery in Continental Waters. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87 (1): 26-62

- Makmur S. (2008). *Pattern of change of ichthyofauna in Lubuk Lampam floodplain South Sumatra. Fisheries Ecology and Management of Lubuk Lampam Floodplain Musi River, South Sumatera*. Research Institute For Inland Waters Fisheries. p 55-61.
- Moyle, P.B. & R.A. Leidy. (1992). Loss of Biodiversity in aquatic ecosystems : Evidence from fish faunas. In: Fiedler, P.L. & S.K. Jain (eds.). *Conservation Biology: The theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Chapman and Hall, New York
- Mutiara, D. & Sahadin. (2017). Inventarisasi Jenis Ikan di Sungai Rawas Desa Ulak Embacang Kecamatan Sanga Desa Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Sainmatika*14(1). : 53-57.
- Nastiti, A. S., Krismono & S. Nurdawati. (2006). Status Terkini Sumberdaya Ikan di Waduk Koto Panjang Provinsi Riau. *Prosiding seminar Nasional Ikan IV*, Jatiluhur: 273-291
- Nguyen, T.T.T. & S.S. de Silva. 2006. Freshwater finfish biodiversity and conservation: an asian perspective. *Biodiversity and Conservation* 15:3543–3568
- Nurdawati, S., N. Muflikhah & M.T.D. Sunarno. (2006). Sumber Daya Perikanan Perairan Sungai Batanghari Jambi. *Bawal* 1(1): 1-9
- Nurdawati. (2007). Keanekaragaman dan Distribusi Ikan di Beberapa Tipe Habitat Sungai Batanghari, Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 13(2): 71-86.
- Pranata, N.D., A.A. Purnama, R. Yolanda & R. Karno. (2016). Iktiofauna Sungai Sangkir Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *Depik* 5(3): 100-106
- Prianto, E., Purwoko, R. M., Husnah., Kartamihardja, E. S., Kasim, K., & Zulkarnain, R. (2017). *Policy Brief Riset Rekomendasi Kebijakan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Umum dan Daratan*. Pusat Riset Perikanan. Laporan Tahunan. 47 hal.
- Rahman, A. dan L.W. Khairoh.(2012). Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Desa Awang Bangkal Berdasarkan Nutrition Value Oeficient dengan Menggunakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn.) sebagai Bioindikator. *Jurnal Ekosains* IV(1): 1-10.
- Rupawan.(2010). Pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan estuari sungai Kampar Riau. *Makalah Simposium Nasional Pembangunan Sektor Kelautan dan Perikanan Kawasan Timur Indonesia*. Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 2010.
- Rupawan, S..E., Asyari, Herlan, A.H. Rais, T.N.M. Wulandari, S. Suryaningrat, M. Abidin, A. Saiyani & Ardiansyah. (2011). *Kajian Stok Dan Bioekologi Sumber Daya Ikan Di Perairan Estuari Sungai Indragiri Provinsi Riau*. Laporan Teknis Riset. BPPPU-Balitbang KP
- Siregar, S., R. M. Putra & Sukendi, (1994). Fauna Ikan Perairan Sekitar Bukit Tigapuluh, Siberida Sumatra. Dalam Sandbukt, O. & Wiriadinata, H (eds),

- Rain Forest and Resource Management. *Proceeding of Norindra Seminar*. LIPI, Jakarta, 25-26. May 1993.
- Suryati, N.K., Samuel, S. Sawestri, D. Muthmainnah, Y.P. Pamungkas & R.A. Harahap. 2014. *Penelitian Perikanan Tangkap Di Danau Kerinci Jambi*. Laporan Teknis Riset. BPPPU-Balitbang KP
- Samuel, N.K. Suryati, V. Adiansyah, D. Pribadi, Y. P. Pamungkas & B.Irawan. (2013). *Penelitian Bioekologi Kajian Stok Ikan di Danau Kerinci Provinsi Jambi*. Laporan Akhir. BPPPU-Balitbang KP.
- Umar, C., E. S. Kartamihardja, Z. Fahmi, E. Prianto, Aisyah, N. Zulfia, P. F. Racmawati. (2012). *Penelitian kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan di perairan Danau di Sumatera*. Laporan akhir, Puslit Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. P74
- Utomo, A. D & Krismono. (2006). Aspek Biologi Beberapa Jenis Ikan Langka di Sungai Musi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV*. Loka Riset Pemacuan Stok Ikan.
- Wargasasmita, S. (2002). Ikan Air Tawar Endemik Sumatra yang Terancam Punah (The freshwater fishes of endemic of Sumatra that threatened species). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 2 (2): 41-49.
- Warsa, A., A.S. Nastiti & A. Nurfiarini. (2008). Sumber Daya Perikanan Tangkap Di Waduk Koto Panjang, Riau. *Bawal* 2(3): 93-97
- Wargasasmita, S. (2002). Ikan Air Tawar Endemik Sumatra yang Terancam Punah (The freshwater fishes of endemic of Sumatra that threatened species). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 2 (2): 41-49.

Lampiran III.1. Jumlah ikan endemik di KPP 438

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
Awu-awu	Acanthopsis octoactinotos			√			
Sebelah	Achiroides leucorhynchos			√			
Dara putih	Albulichthys albuloides			√			Ekonomis
Betok/puyuh	Anabas testudineus		√	√			Ekonomis
Pelus kuning	Anguilla sp.						
Duri	Arius venosus		√				
Segeni	Awaous sp.						
Lalayang	Bagrichthys hyselopterus	√					
Baung tikus	Bagroides melapterus		√			√	Ekonomis
Kepah	Barbodes sp		√				
Kepiat	Barbodes sp		√				
Lampam/kepiat/kapie	Barbodes schwanefeldii	√	√	√			
Layang-layang	Bagrichtys macracanthus		√				
Tikusan/tiang layar	Bagrichtys hypselopterus		√				
Mentulu/mangkilek	Barbichthys laevis	√	√		√		
Sengarat	Belodontichthys dinema	√		√		√	
Selincah	Belontia hasselti	√					
Tempalo	Betta anabatooides	√					
Tempalo	Betta picta	√					
Tempalo	Betta taeniata	√					
Merah	Botia macracanthus	√					Ekonomis
Langli hijau/ciling-ciling	Botia hymenophysa	√		√			Ekonomis
Arau	Caranx sexfasciatus						
Bujuk	Channa lucius	√	√				Ekonomis
Gabus	Channa striata	√		√			Ekonomis
Toman	Channa micropeltes	√	√				Ekonomis
Serandang	Channa pleurophthalmus	√					
Caka-caka/bujuk	Chaca bankanensis	√		√			
Seluang terbang	Chela laubuca	√					Ekonomis
Seluang pimping	Chela maassi	√					Ekonomis
Belida	Chitala lopus			√			Ekonomis
Limasai	Cirrhinus chinensis				√		
Lele	Clarias bathracus			√			
Lele	Clarias melanoderma		√				Ekonomis

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
Keli	Clarias teijsmanni			√			
Bunga air putih	Clupeichthys bleekeri			√			
Bunga air merah	Clupeichthys goniognathus			√			
Selimang batang	Crossocheilus langei			√			
Selimang batu	Crossocheilus oblongus			√			
Susur batang putih	Crossochellus gnathopogon	√					
Keperas/pitulu	Cyclocheilichthys heteronema	√				√	
Kopras/sibahan/siban/si paku	Cyclocheilichtys apogon	√		√		√	
Lemajang/wajang	Cyclocheilichtys enoplos	√	√				
Lidah-lidah	Cygnolossus microlepis			√			
Mas	Cyprinus carpio			√			
Lambak	Dangila ocelata		√				
Ingau	Dangila festiva			√			
Sembubur	Eleotris melanosoma						
Susur batang	Epalzeorhynchus kallopterus	√					Ekonomis
Kebarau/barau	Hampala macrolepidota	√	√	√			Ekonomis
Tembakang/tuakang	Helostoma temminckii	√	√	√			Ekonomis
sapil	Heleostoma sp		√				Ekonomis
Baung	Hemibagrus nemurus	√		√			Ekonomis
Baung	Hemibagrus wyckii			√			Ekonomis
Julung-julung	Hemirhamphodon chrysopunctatus			√			
Pari	Himantura signifer			√			
Lais timah/lais kuning	Kryptopterus schilbeides	√	√	√			Ekonomis
Lais kaca	Kryptopterus bicirrhis	√					Ekonomis
Lais kaca	Kryptopterus minor	√				√	Ekonomis
Lais	Kryptopterus mononema	√					Ekonomis
Lais	Kryptopterus hexapterus	√					Ekonomis
Lais hujan	Kryptopterus Palembangnsis	√		√			Ekonomis
Lais tima	Kryptopterus apogon	√					Ekonomis

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
Selais	Kryptopterus spp			√		√	Ekonomis
Lelan kuning	Labeo sp			√			
Si hitam	Labeo chrysophekadion	√					
Mali-mali	Labiobarbus festivus			√			
Luang	Labiobarbus leptocheilus			√			
Gegali/maliki/kerali	Labocheilos sp		√				
Juar/cangga	Luciosoma trinema		√		√		Ekonomis
Kelemak/jelawat	Leptobarbus hoevenii	√		√			Ekonomis
Petulu	Leptobarbus melanopterus			√			
Kerali	Labocheilos falcifer		√				
Baung	Macrones nemurus					√	Ekonomis
Baung jaksa	Macrones wycki		√				Ekonomis
Baung pisang/loreng	Macrones sp					√	Ekonomis
Tilan	Mastacembalus maculatus					√	
Tilan	Mastacembalus erythrotaenia	√					
Tilan	Mastacambelus unicolor			√			
Udang galah	Macrobrachium rosenbergii					√	
Tilan putih	Macrogathus aculeatus	√				√	
Parang-parang	Macrochirichthys macrochirus	√					
Piluk	Macrogathus sp.						
Belut	Monopterus alba					√	
Baung/Senggiring/ingir-ingir	Mystus nigriceps	√		√		√	Ekonomis
Baung	Mystus nemurus	√	√	√			Ekonomis
Baung lilin	Mystus bimaculatus	√					Ekonomis
Beringit/lundu/merundu	Mystus gulio	√	√				Ekonomis
Baung pisang	Mystus micracanthus			√			Ekonomis
Geso	Mystus wyckii			√			
Belida/Belido	Notopterus spp					√	Ekonomis
Belida	Notopterus borneensis			√			Ekonomis
Lais tapa	Ompok hypophthalmus	√					Ekonomis
Ruting	Ophicephalus sp					√	
Toman	Ophiocephalus			√		√	Ekonomis

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
	micropeltes						
Gabus	Ophiocephalus striatus					√	Ekonomis
Gabus	Channa striata		√				Ekonomis
Gurame	Osphronemus gouramy		√	√			Ekonomis
Nila	Oreochromis niloticus			√			
Lelan	Ostechilus waandersii					√	
Palau/paweh	Osteochilus hasseltii	√		√		√	
Kelabau	Osteochilus kelabau			√			Ekonomis
Aro merah mato	Osteochilus melanopleura		√				
Lelan kunyit	Osteochilus microcephalus			√			
Lelan	Osteochilus pleurotaenia			√			
Si buruk	Osteochilus schlegeli			√			
Lelan booting	Osteochilus vitatus			√			
Betutu	Oxyeleotris mamorata		√	√			Ekonomis
Sepimping	Oxygaster anomalura			√			
Bawal putih	Pampus orgenteus		√				
Juaro	Pangasius spp					√	
Patin	Pangasius pangasius			√			
Juaro	Pangasius polyuranodon		√	√			Ekonomis
Sipongkah	Parambassis wolfii			√			
Seluang pimping	Parachela oxygastroides	√					Ekonomis
Katung	Pristilepis grooti			√			
Beterung	Pristolepis fasciata	√					
Elang	Puntius tetrazona		√				
Haji	Puntius anchisporus		√				
Kapieck	Puntius scwhanenfeldi					√	Ekonomis
Keperas	Puntius waadersi		√				
Strip enam/kadis	Puntius johorensis	√					
Tabingalan	Puntioplites bulu			√			Ekonomis
Srepang	Puntioplites waandersii	√					
Bilis	Rasbora lateristriata		√				

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
Pantau	Rasbora borneensis				√		
Seluang segitiga	Rasbora heteromorpha	√					Ekonomis
Seluang ridik	Rasbora dorsiocellata	√					Ekonomis
Seluang biaso	Rasbora dusonensis	√					Ekonomis
Seluang pantau	Rasbora argyrotaenia	√		√			Ekonomis
Seluang/Badar/Pantau	Rasbora spp					√	Ekonomis
Patin	Rasbora spp					√	
Teri	Rasbora spp	√					
Silimang	Rasbora trilineata				√		
Sebaro hutan	Rasbora kalochroma	√					
Srigunting	Rasbora caudimaculata	√					
Sicangga	Rasbora rutteni			√			
Sepipih	Rhyachichthys aspro						
Cawang hidup	Schistorynchus heterorhynchus		√				
Mungkus	Sicyopterus sp.						
Coklat gurami	Spaerichthys osphromenoides	√					
Petek	Stenops vittatus		√				
Buntal	Tetraodon palembangensis			√			
Cengkak	Tor tambroides		√				
Ngaring	Tor sp						
Cupang	Trichopsis vittata	√					
Sepat leeri	Trichogaster leeri	√					Ekonomis
Sepat siam	Trycogaster pectoralis		√				Ekonomis
Sepat siam	Trichogaster pectoralis		√				Ekonomis
Sepat merah mato	Trycogaster trichopterus		√	√			Ekonomis
Motan besar kepala	Thynnichthys polilepis	√		√			Ekonomis
Ringo/motan siruncing	Thynnichthys thynnoides	√		√			
Belanak	Valamugil angeli						
Tapah	Wallago leeri		√	√		√	Ekonomis
Baweh						√	
Debu						√	
Gelang						√	
Kalus						√	
Kelabau						√	Ekonomis

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Batang hari	Musi	Kampar	Rokan	Siak	Keterangan
Kelonto						√	
Luntu/Lonto						√	
Mayong/Mayung						√	
Puakang						√	
Rasau						√	
Sepongka						√	
Senangin						√	
Sengare						√	
Spengkah						√	
Tibingal						√	
Udang kecil						√	

Lampiran III.2. Jenis ikan di beberapa danau di Sumatra

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	D. Kerinci	D. Ranau	Keterangan
Meheng	Acentrogobius viridipunctatus			
Betok/puyu/krup	Anabas testudineus	√	√	Ekonomis
Sidat/panjang	Anguilla sp			
Denung	Anguilla marmorata			
Seriding	Ambasis dussumieri			
Kepala timah	Aplocheilus panchax			
Uta	Arius maculatus			
Bangkok/bagok	Arius sagor			
Mentulu	Barbichthys spp			
Lampan/kepiat	Barbodes spp			
Merah mata	Caranx sp			
Bawal	Carasius auratus			
Serka/lokot	Chana gachua			
Gabus	Channa Striata	√	√	Ekonomis
Bujuk	Channa melanopterus	√		Ekonomis
Lobster air tawar	Cherax sp	√	√	
Lele/mut	Clarias batrachus		√	Ekonomis
Lele dumbo	Clarias gariopenus			
Bawal air tawar	Colossoma macropomum		√	
Koan/Karper	Ctenopharyngodon idella	√		
Wajang	Cyclocheilichthys spp			
Turiak	Cyclocheilichthys dezwaani			
It pohan/mata merah	Cyclocheilichthys apogon			
Mas	Cyprinus carpio	√	√	Ekonomis
Dulum/Bandeng/Hanulen	Elops hawaiiensis			

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	D. Kerinci	D. Ranau	Keterangan
Kapa	<i>Gerres filamentosus</i>			
Selontok	<i>Glossogobius</i> spp			
Umbate/turak	<i>Glossogobius giuris</i>			
Tembaga/lili	<i>Hamaloptera gymnogaster</i>			
Sebarau/hampal/kemencut/arongan/sasau/kebare	<i>Hampala macrolepidota</i>	√	√	Ekonomis
Baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>		√	Ekonomis
palau	<i>Osteochilus hasseltii</i>		√	Ekonomis
Lais	<i>Kryptopterus</i> spp			Ekonomis
Peye/piye	<i>Kuhlia marginata</i>			
Muncung	<i>Labiobarbus</i> spp			
Lambak pasir	<i>Labiobarbus festivus</i>			
Seribu	<i>Lebistes reticulatus</i>			
Hangari	<i>Leiognathus leucissus</i>			
Kangepah	<i>Leiognathus maretoniensis</i>			
Sapu-sapu	<i>Liposorcus pordalis</i>			
Poh	<i>Liza subviridis</i>			
Kolra	<i>Liza vaigiensis</i>			
Hatengah	<i>Lutjanus</i> sp			
Piluk	<i>Macragnathus</i> sp		√	
Tilan	<i>Mastacembelus unicolor</i>	√		Ekonomis
Kambulan	<i>Megalops cyprinoides</i>			
Selayang/Kalayang	<i>Monodactylus argenteus</i>			
Belut	<i>Monopterus albus</i>	√		
Baung sungik	<i>Mystus golio</i>			Ekonomis
Baung	<i>Mystus</i> spp			Ekonomis
Bilih	√			
Kerling	<i>Neolissochilus longipinis</i>			
Putak	<i>Notopterus notopterus</i>		√	
Lais	<i>Ompok bimaculatus</i>			Ekonomis
Naha	<i>Ophiocara</i> sp			
Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	√	√	
Gurame/kalui	<i>Osphorenemus goramy</i>			Ekonomis
Nila merah	<i>Oreochromis</i> sp			
Aro	<i>Osteochillus</i> spp			
Peres	<i>Osteochillus brevicauda</i>			
Pora-pora	<i>Osteochilus kappenii</i>			
Medik	<i>Osteochilus waandersii</i>	√		
Palau/lelan	<i>Osteochilus vittatus</i>	√	√	
Asang/paweh	<i>Osteochilus hasseltii</i> <i>Osteochilus brachmoides</i>			

Jenis Ikan	Nama Ilmiah	D. Kerinci	D. Ranau	Keterangan
Mujair/jahir	<i>Oreochromis mossambicus</i>			
Gabus	<i>Opheocephalus</i> sp			Ekonomis
Horitung/betutu	<i>Oxyeleotris marmorata</i>			Ekonomis
Dut	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>			
Kulari		√		
Kepreh		√		
Udang galah	<i>Macrobrachium</i> spp	√		
Kaca	<i>Parambasis</i> spp			
Bontok	<i>Poecilia reticulata</i>			
Keperas/jejolong	<i>Poropuntius tawarensis</i>			
Kepor	<i>Pristolepis grooti</i>	√	√	
Beterung	<i>Pristolepis</i> spp			
Selibak/kepiat/supaeh	<i>Puntius</i> sp		√	
Keperas	<i>Puntius</i> sp.	√	√	Ekonomis
Tawes	<i>Puntius javanicus</i>		√	
Depik/Kawan	<i>Puntius tawarensis</i>			
Merah mata	<i>Puntioplites waandersi</i>			Ekonomis
Serpang	<i>Puntioplites</i> spp			
Keperas	<i>Puntius brevis</i>			
Rinuak	<i>Psylopsis</i> sp			
Buricak	<i>Rasbora</i> sp			Ekonomis
Seluang	<i>Rasbora</i> sp	√		Ekonomis
Bada	<i>Rasbora argyrotaenia</i>			Ekonomis
Relo	<i>Rasbora sumatra</i>			Ekonomis
Likis/indosiar	<i>Rhyachichthys aspro</i>			
Cobra	<i>Scatophagus argus</i>			
Bobot	<i>Sicyopterus cynocephalus</i>			
Kekerong/Sikirung	<i>Therapan jarbua</i>			
Lambak/pipih	<i>Thynnichthys</i> spp			
Garing	<i>Tor soro</i>			
Batak/gariang/tor	<i>Tor tambroides</i>			
Semah/gegaring	<i>Tor duoronensis</i>	√	√	
Sepat siam/s. rawa	<i>Trichogaster trichopterus</i>	√	√	Ekonomis
Mujair	<i>Tilapia mossambica</i>		√	
Kadra	<i>Valamugil engeli</i>			
Mas pedang kuning	<i>Xiphophorus halleri</i>			

IV. ESTIMASI STOK SUMBER DAYA IKAN DI KPP PUD 438

Siswanta Kaban¹⁾ dan Agus Djoko Utomo¹⁾

¹⁾Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan,
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Palembang

PENDAHULUAN

Praktek pemanfaatan sumber daya perikanan tangkap dapat dilakukan sepanjang tahun pada berbagai tipologi perairan. Armada penangkapan yang digunakan umumnya berskala kecil berupa perahu tanpa motor sampai dengan perahu motor tempel dengan kapasitas mesin yang relatif kecil (<10 PK). Jenis alat tangkap yang digunakan umumnya relatif sederhana, baik yang bersifat pasif maupun yang bersifat aktif. Meskipun demikian, praktek penangkapan yang diterapkan tersebut adakalanya kurang ramah lingkungan, sebagai contoh penggunaan alat tangkap tuguk (perangkap ikan yang di pasang melintang memotong aliran sungai) di perairan sungai ataupun penggunaan cara-cara penangkapan secara ilegal seperti pengeboman, peracunan ataupun penyetruman.

Sumber daya ikan yang di eksploitasi atas dasar milik bersama maupun bukan milik bersama dan cenderung mengalami tangkap lebih (Crutchfield, 1987 diacu oleh Samuel & Aida, 1997). Selanjutnya dikatakan bahwa dalam suatu aktifitas penangkapan ikan hendaklah terdapat dua tujuan pokok yaitu menjaga kelestarian produksi ikan di suatu perairan dan dengan adanya aktifitas penangkapan sudah barang tentu dapat meningkatkan pendapatan nelayan.

ALAT TANGKAP DI KPP PUD 438

Pada umumnya alat tangkap yang digunakan hampir sama di setiap ekosistem yang berada di KPP PUD 438, hanya pengoperasian dan cara penangkapannya yang berbeda tergantung pada ekosistem dimana alat tangkap tersebut diperasikan. Alat tangkap yang digunakan umumnya adalah alat tangkap pasif dan alat tangkap aktif seperti disajikan dalam Tabel IV.1.

Tabel IV.1. Tipe dan jenis alat tangkap di KPP PUD 438

No	Type Alat Tangkap	Jenis Alat Tangkap	Riau	Jambi	Sumsel	Lampung
1	Alat Tangkap Pasif	Empang (Barrier Trap)		√	√	
		Corong (River Fume Barrier Trap)			√	
		Lulung (Stationary Uncovered Pound Nets)			√	
		Bumbum (fish aggregating device)			√	
		Arat (Barrier traps)			√	
		Teban (portable trap)	√	√	√	
		Tabung (Bamboo Traps)	√	√	√	√
		Pancing (hook and lines)	√	√	√	√
		Rawai (long lines)	√	√	√	√
		Jaring Insang (Drift nets)	√	√	√	√
		Jaring Kantong (Tramell nets)	√	√	√	√
		Jaring Lingkar (Sourounding nets)	√	√	√	√
		Blad (Beach Barrier Trap)	√	√	√	√
		Tuguk			√	
2	Alat Tangkap Aktif	Jala (Cast Nets)	√	√	√	√
		Serkap (Cover Pots)			√	√
		Roket (Drift net)			√	√
		Langgian (Scope Nets)	√	√	√	√
		Serampang dan Tombak (Harpoon dan Spear)	√	√	√	√
		Tangkal (Lift net)	√	√	√	√

Ket : √ = ditemukan alat tangkap

ALAT TANGKAP PASIF

Empang (*barrier trap*)

Empang dioperasikan menutup anak-anak sungai yang memasuki danau atau menutupi anak-anak sungai yang bermuara ke sungai yang lebih besar (Gambar IV.1). Empang terbuat dari anyaman bilah-bilah bambu yang dijalin rapat dengan jarak satu cm dan panjang antara 10-25 m atau disesuaikan dengan lebar sungai jika empang digunakan di muara anak sungai dengan tinggi ± 2 meter. di bagian tengah empang atau di bagian pinggir sebelah kiri atau kanan empang dilengkapi dengan lulung yang biasanya berada dibagian yang paling dalam sehingga jika terjadi air surut, bagian ini masih terdapat air. Lulung dilengkapi dengan injab sehingga jika ikan masuk tidak dapat keluar lagi. Prinsip penangkapannya adalah menghadang ikan yang hendak bermigrasi ke sungai atau ke danau/lebung menjelang air akan surut.

Cara penangkapannya adalah menghadang ikan yang akan keluar dari anak-anak sungai memasuki empang dan terperangkap masuk ke luring. Hasil tangkapan diserok dengan tangguk pada pagi atau sore hari menjelang magrib. Hasil tangkapan dari empang ini hampir semua jenis ikan dengan ukuran yang beragam.



Gambar IV.1. Alat tangkap Empang (*barrier trap*) dioperasikan di rawa banjiran

Corong (*river flume barrier trap*)

Corong adalah sejenis alat tangkap mirip empang bersifat menghadang arus air, arus air tersebut mengarah ke suatu mulut dan melewati lorong yang panjang dan ujung corong tersebut semakin tinggi melewati batas air .

Lorong yang disebut corong terbuat dari bilah-bilah bambu yang dijalin dengan tali rotan dan lebar celahnya 1 cm. Panjang corong dapat mencapai 30 meter, lebar 1-1,5 meter dan tinggi antara 1-2 meter (Samuel & Aida, 1997). Alat tangkap corong dipasang di air deras tersebut, ikan-ikan akan memasuki corong dan selanjutnya terdampar di bagian ujung corong yang tidak terkena air. Ikan-ikan yang tertangkap sebagian besar dari jenis ikan kecil sampai yang berukuran besar dan biasanya didominasi dari ikan suku cyprinidae.

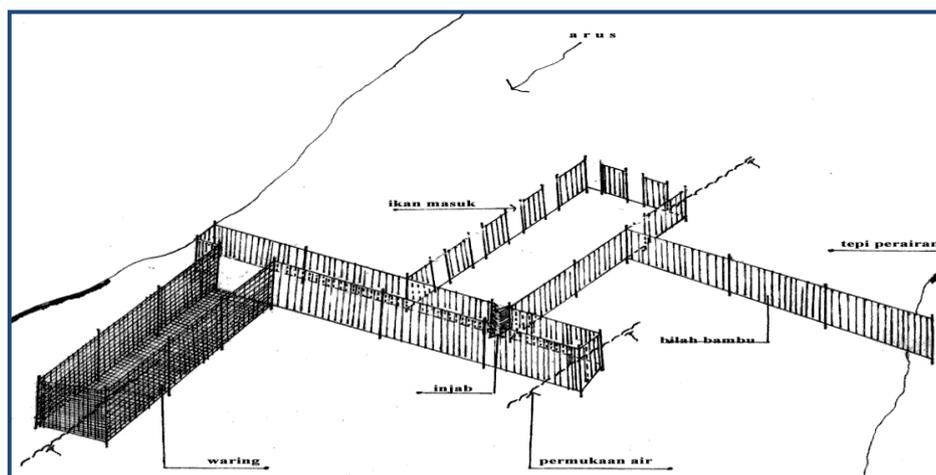


Sumber : Utomo *et al.*,1993

Gambar IV.2. Alat tangkap Corong (*river plume barrier trap*)

Lulung (*Stationary Uncovered Pound Nets*)

Alat tangkap *lulung* yang terbuat dari hampang bambu (bamboo yang telah dijalin seperti tikar) dan kayu sebagai tonggak penahan, sifatnya memotong perairan (Gambar IV.3) sungai atau bentuk lebak seperti di Sungai Sindu. Luas dari *lulung* ini hampir 20 meter kubik mempunyai *injab* sebagai perangkap ikan dan terletak dibawah jembatan Sungai Sindu. *Lulung* ini mempunyai *injab* dua buah yang ukuran besar untuk menangkap ikan ukuran besar dan ukuran kecil untuk menangkap ikan kecil (Husnah *et al.*, 2006). *Lulung* dipasang secara permanen selama nelayan masih usaha menangkap ikan, dalam sehari semalam, pada waktu pagi dan sore dilakukan penangkapan ikan, yang ada di dalam *lulung*. Ikan di ambil dari *lulung* melalui pintu *lulung* dengan menggunakan perahu dan diserok.

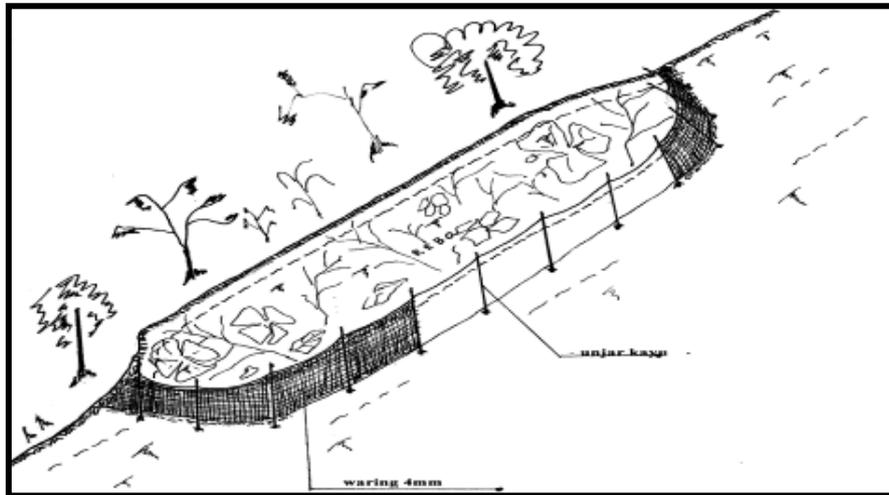


Sumber : Husnah *et al.*, 2006

Gambar IV.3. Alat tangkap Lulung (*stationary uncovered*)

Bumbum (*fish aggregating device*)

Bumbun atau rumpon merupakan suatu cara penangkapan ikan yang menggunakan dedaunan, disusun sedemikian rupa sehingga dapat membuat ikan tertarik untuk berlindung di dedaunan tersebut (Gambar IV.4). Rumpon dioperasikan pada tempat-tempat yang tidak banyak benda-benda yang menghalangi jalan masuknya ikan dan pinggir sungai umumnya landai dengan kedalaman 1-2 meter. Operasi penangkapan dilakukan oleh lebih dari satu orang pada waktu permukaan air terendah. Prinsip penangkapan adalah cara memasang jaring disekeliling rumpon pada radius tertentu dengan rumpon. Jaring dalam waktu tertentu digantung dengan tujuan memberikan jalan masuk bagi ikan untuk berkumpul pada rumpon, setelah ikan terkumpul, jaring diturunkan sampai kedasar perairan.

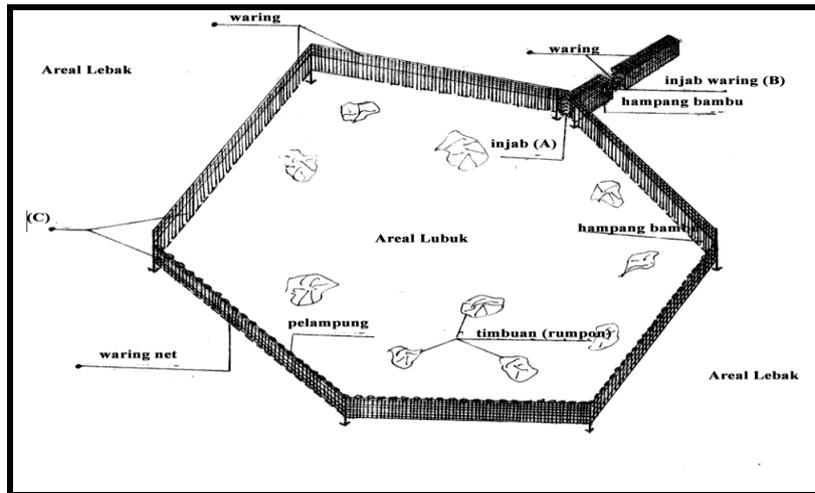


Sumber: Husnah *et al.*, 2016

Gambar IV.4. Alat tangkap Bumbum (*fish aggregating device*)

Arat (*Barrier traps*)

Arat yang terbuat dari bahan jaring/waring termasuk dalam kelompok *Barrier traps* merupakan alat penangkapan ikan yang digerakkan untuk menyudutkan dan mempersempit ruang gerak ikan (Gambar IV.5). Proses penyudutan ikan ini dirujuk dengan nama “ngarat”. Alat tangkap arat merupakan alat tangkap yang dapat menangkap ikan dalam jumlah banyak, hampir semua jenis ikan yang ada di lokasi penelitian dapat tertangkap. Alat tangkap arat merupakan alat tangkap paling produktif dibandingkan dengan alat tangkap lainnya. Ukuran ikan yang tertangkap tidak selektif karena hampir semua ukuran ikan dapat tertangkap.



Gambar IV.5. Alat tangkap Arat (*barrier and fences*).

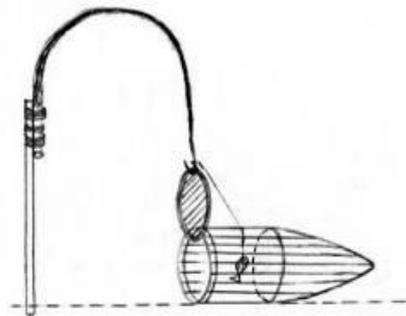
Pot trap

Alat tangkap yang diklasifikasikan sebagai *pot trap* adalah *bubu*, *pengilar*, *sengkirai*, *cabam/seruo/senggung*, *bubu kempek* dan *sangku*. Bubu pada umumnya berbentuk agak panjang dan biasanya mempunyai *injab* lebih dari satu dan terletak di bagian dalam bubu. Bubu belut berukuran lebih kecil dari bubu ikan dan tempat *injabnya* dapat mencapai empat buah. Selain bubu, senggung, cabam juga mempunyai *injab* yang terletak di dalam dan jumlahnya hanya satu buah. Pengilar berbentuk empat persegi dan kadang-kadang bagian belakangnya berbentuk silinder. Bahan untuk membuat pengilar adalah bilah-bilah bambu untuk pengilar bambu, kawat untuk pengilar kawat dan *injab* terletak dibagian depan dan sejajar dengan dinding bagian depan dan panjangnya sama dengan tinggi pengilar.

Prinsip penangkapan dengan *pot trap* adalah dengan memanfaatkan sifat ikan-ikan dan udang yang pada malam hari akan berada di pinggir-pinggir sungai untuk mencari tempat perlindungan sehingga *pot trap* lebih banyak dipasang di pinggir-pinggir sungai yang bersemak. Ikan-ikan akan masuk ke dalam *pot trap* melalui *injab* dan tidak dapat keluar lagi karena mulut *injab* yang sangat kecil dan bilah-bilah bambu *injab* yang runcing menyebabkan ikan tidak bisa keluar. Hal ini disebabkan karena ikan-ikan akan menghindar jika kulitnya tersentuh dengan benda-benda yang membuatnya terkejut. Beberapa jenis *pot trap* yang ditemukan di KPP PUD 438 seperti halnya:

a. Teban (*portable trap*)

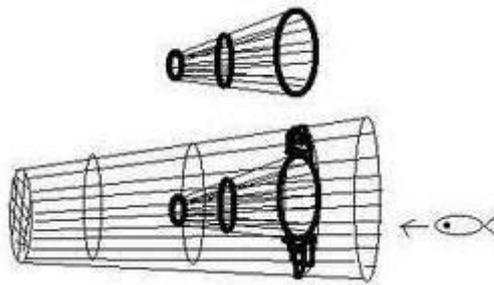
Teban (Gambar IV.6), bentuk dan bahannya sama dengan lukah, hanya mulutnya tidak dilengkapi *injab*, melainkan dibuat sebuah pintu yang dapat dibuka keatas. Mekanisme kerja pintu dibuat sedemikian rupa sehingga jika ikan masuk kedalam teban dan menyentuh alat pintu teban akan tertutup dan ikan terperangkap. Alat ini dioperasikan di lebak dan sungai pada bagian yang dalam yaitu “lebung” dan “lubuk”. Teban bentuk dan bahannya sama dengan lukah, hanya mulutnya tidak dilengkapi *injab*, melainkan dibuat sebuah pintu yang dapat dibuka keatas. Mekanisme kerja pintu dibuat sedemikian rupa sehingga jika ikan masuk kedalam teban dan menyentuh alat pintu teban akan tertutup dan ikan terperangkap. Alat ini dioperasikan di lebak dan sungai pada bagian yang dalam yaitu “lebung” dan “lubuk”.



Gambar IV.6. Alat tangkap Teban (*portabel trap*)

b. Lukah

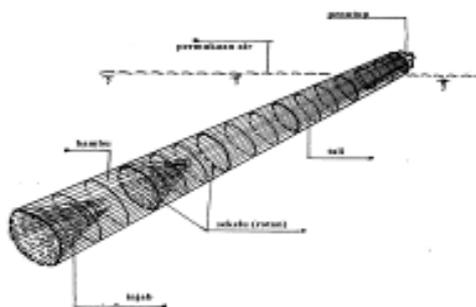
Lukah merupakan alat tangkap ikan yang terbuat dari bilah-bilah bambu yang dijalin dengan rotan. Bentuknya pada 2/3 bagian depan berbentuk silinder berdiameter 50-80 cm, 1/3 bagian belakang berbentuk kerucut. Bagian depan adalah mulut yang dilengkapi dengan *injab*, bagian belakang adalah pintu untuk mengeluarkan ikan. Panjang lukah sekitar 1,5-3 meter. Lukah dioperasikan pada waktu air menjelang surut atau pada waktu air menjelang naik di permulaan musim hujan, dioperasikan di muara anak-anak sungai atau dipingir-pingir sungai pada kedalaman 1-2 meter. Lukah dibenamkan dalam perairan sungai ke dasar perairan dengan bagian mulut searah arus air (Samuel & Aida, 1997)



Gambar IV.7. Alat tangkap Lukah

c. Bubu Belut

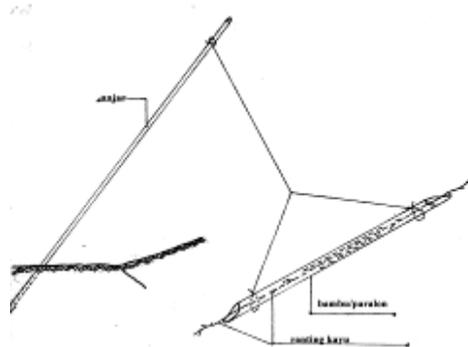
Alat tangkapbubu belut terbuat dari bilah-bilah bambu atau dari plastik, namun prinsip penangkapannya sama yaitu memikat belut agar masuk ke dalam bubu dan tidak bisa keluar lagi (Gambar IV.8). Bubu belut yang bahan dasarnya dari bilah-bilah bambu biasanya bambu-bambu tersebut diserut terlebih dahulu dan dijalin dengan tali rotan atau *resam*. Di dalam bubu belut dibuat dua buah injab, injab pertama berfungsi untuk menggiring belut dan injab ke dua bersifat mengurung belut sehingga belut tidak bisa keluar lagi. Cara pengoperasiannya adalah dengan menggali lubang dan kemudian bubu dipasang terbenam horizontal dengan tanah. Alat tangkap bubu belut ini khusus ditujukan untuk menangkap belut (*Fluta alba*)



Gambar IV.8. Bubu Belut

d. Tabung (Bamboo Traps)

Alat tangkap tabung terdiri satu potong bambu yang panjangnya 50-60 cm dengan diameter antara 5-10 cm serta tali nylon diikat pada kedua ujung tabung membentuk segitiga dan tali tersebut dihubungkan pada kayu (Gambar IV.9). Di dalam tabung diisi ranting-ranting kayu sebagai pemikat ikan Botia agar mau masuk dan berkumpul pada ranting-ranting tersebut dan ranting kayu ini juga berfungsi agar ikan botia yang telah memasuki tabung tidak dapat keluar lagi. Umumnya alat tangkap tabung dioperasikan pada saat musim penghujan (Desember – Maret). Kayu (unjar) ditancapkan pada pinggiran/tepi sungai dan tabung ditenggelamkan pada kedalaman ± 30 cm dari permukaan air pada pagi hari tabung diperiksa untuk mengambil hasil. Samuel & Aida (1997) mengemukakan bahwa alat tangkap tabung merupakan alat tangkap yang paling selektif, hanya menangkap jenis ikan botia (*Cromobotia macracanthus*).



Gambar IV.9. Alat tangkap Tabung (*bamboo trap*)

e. Tajur (*hook and lines*)

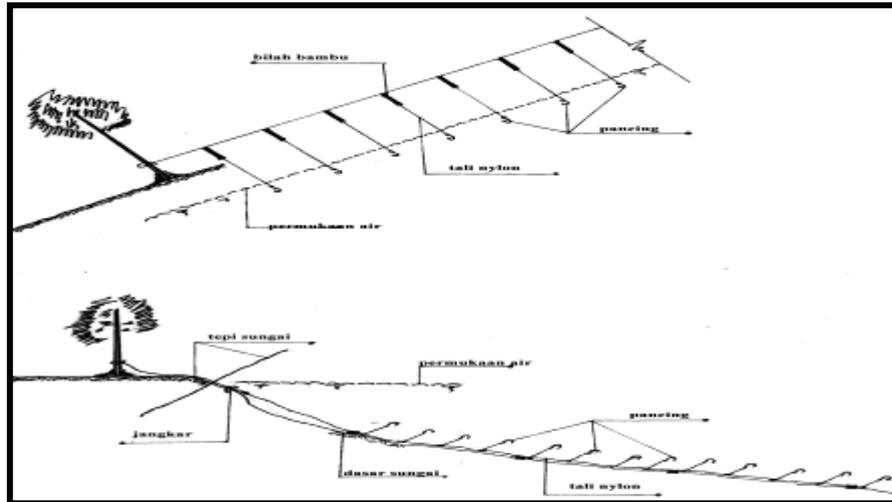
Tajur adalah alat tangkap yang sederhana, baik bentuk maupun cara kerjanya (Gambar IV.10). Tajur terdiri dari mata pancing dengan nomor 11-13 diberi umpan, tali pancing dari nylon yang dilengkapi dengan pemberat dan pelampung, joran (tangcai) dari bambu dengan panjang berkisar antara 1-1,5 m. Cara operasinya adalah dengan menancapkan joran di tepi perairan dengan tali pancing mengarah ke air dalam posisi menggantung, ditunggu beberapa jam atau semalaman baru diangkat. Jumlah tajur yang dipasang berkisar antara 50 – 100 tajur.



Gambar IV.10. Alat tangkap Tajur (*hook and lines*)

f. Alat tangkap rawai (*long line*)

Alat tangkap rawai terdiri dari tali nylon mulifilamen (tali ris) dengan panjang ± 525 meter dan berukuran 3 mm (Gambar IV.11). Pada bagian tali diikatkan senar yang sudah di pasang mata pancing dengan jarak ± 2 meter. Pada bagian ujung tali di beri pemberat ± 2 kg yang terbuat dari timah ke arah dasar dan juga di beri pelampung ke arah permukaan sebagai tanda ujung dari rawai. Banyaknya mata pancing yang terpasang berkisar antara 100 s/d 150 buah dengan umpam yang dipasang adalah umpam yang tahan terhadap goncangan arus yaitu Lambar (*Meghimatium* sp.). Cara operasinya adalah dengan memasang rawai secara horizontal mendekati dasar perairan yang diberi jangkar agar rawai tidak hanyut dan diberi pelampung sebagai tanda lokasi pemasangan rawai. Rawai dipasang malam dan pagi hari baru diangkat. Tujuan penangkapan adalah ikan dasar antara lain ikan sembilang, baung, tilan (di sungai). Untuk rawai yang dipasang di permukaan (kedalaman 1 m).



Gambar IV.11. Alat tangkap Rawai (*long line*)

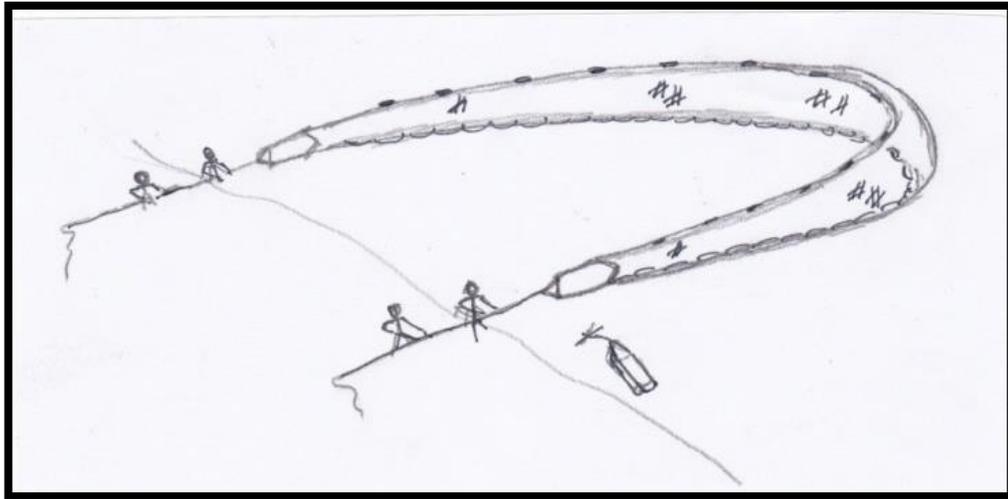
g. Jaring (*gill nets*)

Jaring merupakan alat tangkap yang paling dominan dioperasikan di perairan sungai, danau dan rawa banjiran dan dioperasikan sepanjang musim baik pada musim penghujan maupun pada musim kemarau. Jaring adalah alat tangkap yang berbentuk empat persegi panjang. Lebar jaring lebih pendek jika dibandingkan panjang, serta jumlah mata jaring lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah mata jaring pada arah panjang jaring serta memiliki ukuran mata jaring yang sama (Gambar IV.12). Jaring dilengkapi dengan pelampung pada tali ris atas dan pemberat pada tali ris bawah dan panjang jaring berkisar antara 100-500 m. Jaring akan terentang dengan baik di dalam perairan dengan adanya daya apung dari pelampung dan daya berat dari pemberat. Ikan yang berenang baik searah maupun melawan arus bila menabrak jaring akan terjerat masuk ke mesh jaring atau terlilit dengan jaring.

Pada umumnya jaring yang digunakan ada yang bersifat menetap (*set gillnet*) dan bersifat hanyut (*drift gillnet*). Jaring yang bersifat menetap biasanya di pasang di perairan danau, lebak atau danau banjiran yang dipasang selama satu malam atau selama beberapa jam baru kemudian diangkat. Jaring hanyut biasanya dioperasikan di sungai-sungai, di pasang melintang atau searah dengan arus dengan menggunakan perahu dan dibiarkan hanyut selama 2-3 jam baru kemudian diangkat. Alat tangkap jaring di bagi menjadi tiga di KPP 438 sebagai berikut :

g.1. Jaring Lingkar (*Surrounding Nets*)

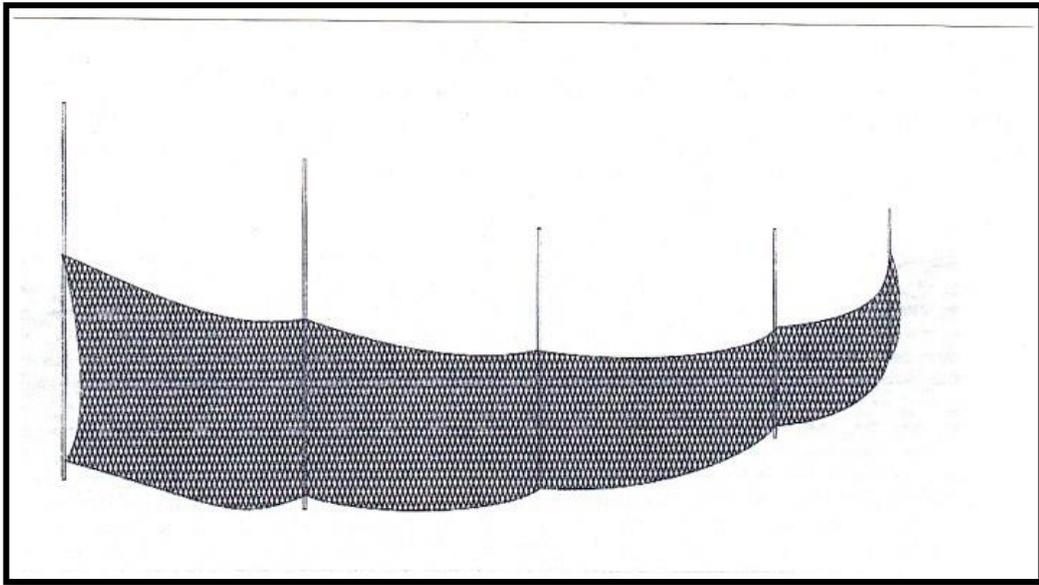
Alat bentuk silinder terpedo, bahan penyusun kerangka rotan dinding bilah bambu, ukuran panjang 50 cm, diameter 15 dan 30 cm , jarak bilah 0,5 cm , dilengkapi 1 buah injab dan tempat umpan dari potongan batang bambu yang diberi lobang tempat umpan dan pintu masuk ikan (Gambar IV.12).



Gambar IV.12. Alat tangkap Jaring Lingkar (*surrounding nets*)

g.2. Jaring Insang (*Drift Net*)

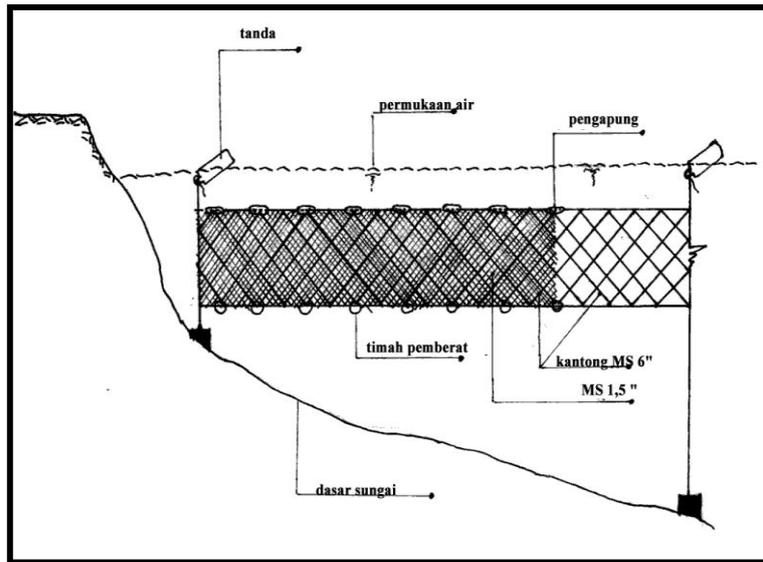
Jaring dibentang pinggir atau memotong atau memanjang di sungai atau rawa banjir (Gambar IV.13). Pada kedua ujung unit jaring diikat pada patok kayu. Cara operasional siang dan malam hari dan setting - hauling 12 jam. MK tali bawah jaring sampai dasar danau, MH tengah kedalaman air danau .Ikan tertangkap karena terjat jaring atau terpuntal jarring. Alat penangkapan ikan terbuat dari bahan jaring benang nylon (senar) , berbentuk empat persegi panjang , ukuran panjang 90 meter/pis , kedalaman tergantung MS jaring, MS: 0,5 inchi kedalaman = 1,5 m, MS: 2 inchi kedalaman = 2,5 m, MS : 3 inchi kedalaman = 6 m . Ris atas dilengkapi 3 buah pelampung karet, ris bawah dilengkapi pemberat gelang kawat total berat 0,5 kg/pis untuk MS : 1 inchi dan 1,0 kg/pis untuk MS 3,0 inchi.



Gambar IV.13. Alat tangkap Jaring Insang (*drift net*)

g.3. Jaring Kantong (*trammel net*)

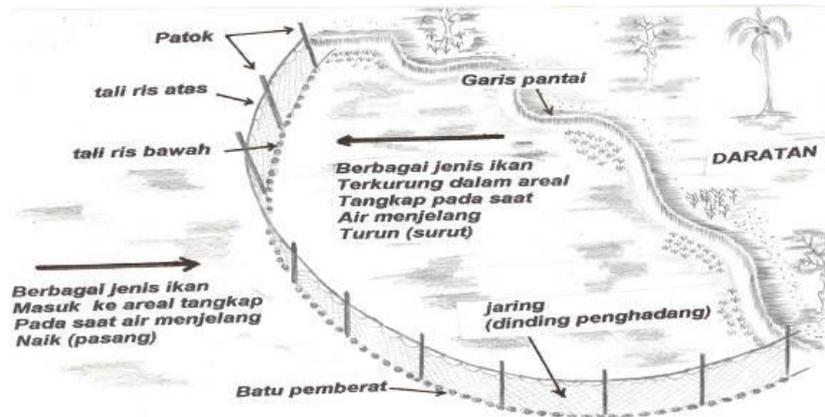
Jaring Trammel disebut juga jaring kantong (Gambar IV.14). Menurut Nomura (1974) jaring kantong digolongkan kedalam kelompok jaring insang. Sedangkan Brandt (1972) menggolongkan dalam "*entangling net*". Jaring Trammel terdiri dari tiga lapis jaring (*triple walled net*). Dua lapis disebelah luar (*outer nets*) berukuran mata jaring lebih besar dari pada mata jaring bagian dalam (*inner net*). Konstruksi ini menyebabkan ikan atau udang yang menerobos lapisan luar akan terperangkap dan tersangkut pada lapisan dalam yang membentuk kantong. Oleh karena itu kedua lapisan jaring luar harus benar-benar simetris posisinya, sehingga jaring trammel disebut juga *mirror net*.



Gambar IV.14. Alat tangkap Jaring Kantong (*trammel net*)

h. Blad (*Barrier Trap*)

Dibuat dari bahan jaring (waring) dengan mata jaring 4,0 mm, ukuran panjang 100 – 400 meter lebar 2,0 - 3,0 meter. Alat tangkap pasif, dioperasikan dengan memanfaatkan dinamika air pasang dan surut dengan cara menjebak atau mengurung ikan bermigrasi secara lateral saat air pasang (Gambar IV.15). Alat tangkap blad dioperasikan di zona pinggir sungai pada saat pasang purnama atau pasang tunggal yaitu 14–18 hari per bulan, sepanjang tahun, dominan di musim kemarau. Blad bersifat pasif (pasang dan tunggu), dioperasikan dengan memanfaatkan dinamika air pasang dan surut. Sehubungan dengan itu nelayan alat tangkap blad harus punya pengetahuan yang baik tentang dinamika ketinggian air pasang dan surut air laut, karena sangat berkaitan dengan dimana posisi jaring blad dipasang dan pada saat kapan area blad ditutup atau jaring blad diangkat. Air pasang menggenangi area pantai yang telah disiapkan jaring blad, ikan bermigrasi secara lateral kepinggir sungai untuk berlindung dan mencari makan. Saat pasang puncak (permukaan air pasang tertinggi), tali ris bagian atas jaring diangkat dan disangkutkkan pada ujung tiang kayu yang telah disiapkan. Jaring blad terbentang, menghadang dan mengurung ikan untuk dipanen pada saat air surut.



Gambar IV.15. Alat tangkat Blad (*barrier trap*)

i. Tuguk

Alat tangkap tuguk tancap terdiri dari dua komponen utama yaitu kerangka pasangan batang kayu nibung, dirakit sedemikian rupa untuk tempat memasang jaring kantong sebagai sebagai komponen utama untuk menangkap ikan. Batang kayu nibung digunakan sebagai tiang utama, tiang penyangga dan tempat pijakan nelayan saat operasional. Jaring kantong berbentuk kerucuk dengan kisaran panjang 6 - 9 meter, ukuran bukaan depan 3 x 3 meter, meshsize jaring terdiri dari lima ukuran mengecil mulai dari depan setiap panjang 2 meter yaitu: 2,0 inci, 1,5 inci, 1 inci, 0,50 inci dan 0,25 inci. Bagian kiri dan kanan depan jaring kantong dan salah satu tiang kerangka tuguk dihubungkan dengan gelang rotan sebanyak masing-masing lima buah. Gelang rotan yang menghubungkan bagian depan jaring dan tiang tuguk dapat diangkat atau diturunkan dengan batuan batang bambu. Saat pengoperasian batang bambu diturunkan diangkat secara sementara saat akan mengambil hasil atau diangkat selamanya bila sedang tidak operasional. Ketahanan kerangka pasangan kayu atau nibung dua tahun dan jaring kantong mencapai tiga tahun.

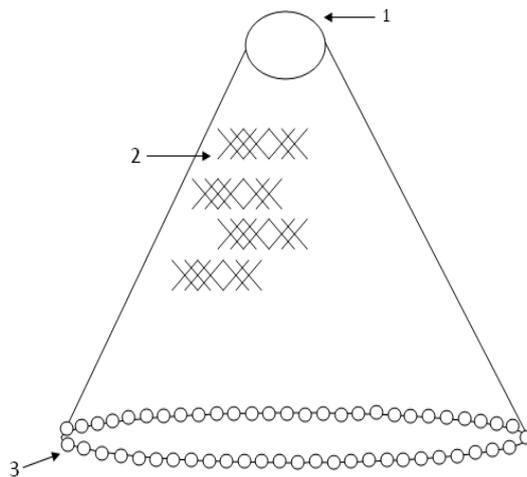
Tuguk tancap atau tuguk baris dipasang memanjang arah memotong badan sungai, baris tuguk dipasang mulai 10 – 30 meter dari tepian sungai, maksimum sampai sepertiga lebar sungai dan tidak boleh menutup atau mengganggu alur transportasi kendaraan air. Jarak antara baris tuguk dengan baris tuguk yang lain (kesepakatan antar nelayan) minimal 500 meter. Jarak antara tali ris bawah bagian depan jaring tuguk dengan dasar perairan dan tali ris atas dengan permukaan perairan

antara 0,5 – 1,0 meter. Hal ini bertujuan untuk menghindari kotoran dasar dan permukaan perairan masuk jaring tuguk. Tuguk bersifat pasif dan permanen, dioperasikan dengan memanfaatkan arus air pasang atau surut, terutama pada arus air pasang, tuguk menghadang ikan dan udang yang hanyut terbawa arus air, masuk jaring dan terkumpul pada ujung jaring kantong yang berbentuk kerucut yang berfungsi sebagai kantong pengumpul. Dioperasikan malam atau siang sesuai waktu air saat pasang atau surut, sepanjang tahun dengan puncak musim penangkapan pada musim kemarau.

ALAT TANGKAP AKTIF

Jala (*Cast net*)

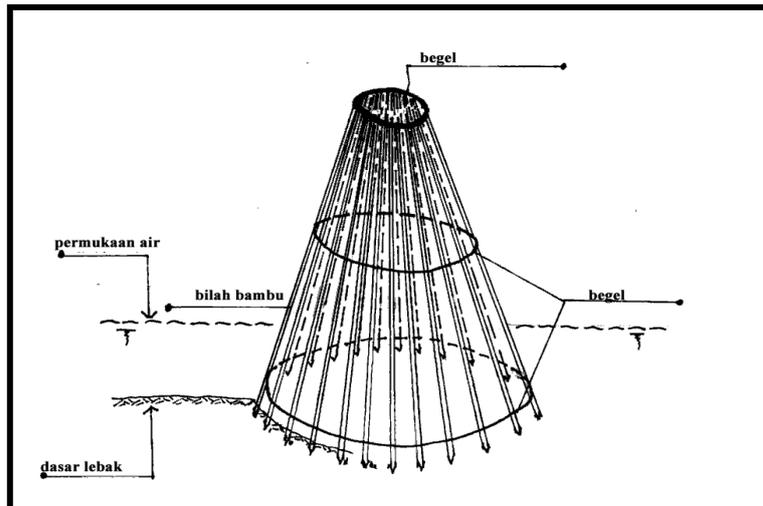
Jala adalah alat tangkap ikan yang prinsip kerjanya mengurung ikan sehingga ikan tidak dapat melarikan diri atau lolos dan terjatuh dengan jala (Gambar IV.16). Jala terbuat dari benang nilon atau benang multifilament dengan mata jaring antara 2-3 cm disirat dengan jumlah mata jaring semakin kebawah semakin banyak dan bila dikembangkan membentuk kerucut besar yang panjang sisinya bisa mencapai 3-5 meter. Jala terbuat dari bahan nilon yang dianyam seperti jaring dengan *mesh size* bervariasi. Bila dibentangkan jala ini pada saat dioperasikan berbentuk lingkaran dan bila ditarik lurus akan berbentuk kerucut dan pada bagian atas kerucutnya diikat tali yang digunakan untuk memegang jala. Pada ujung jala sebelah kaki sekelilingnya dilengkapi dengan batu pemberat berupa rantai terbuat dari timah atau besi berbentuk gelang-gelang kecil. Samuel & Aida (2007) mengemukakan bahwa jala digunakan khusus untuk menangkap ikan-ikan besar seperti patin lubuk (*Pangasius nasutus*) disebut dengan istilah *merambang*.



Gambar IV.16. Alat tangkap Jala (*cast net*)

Serkap (*Cover Pots*)

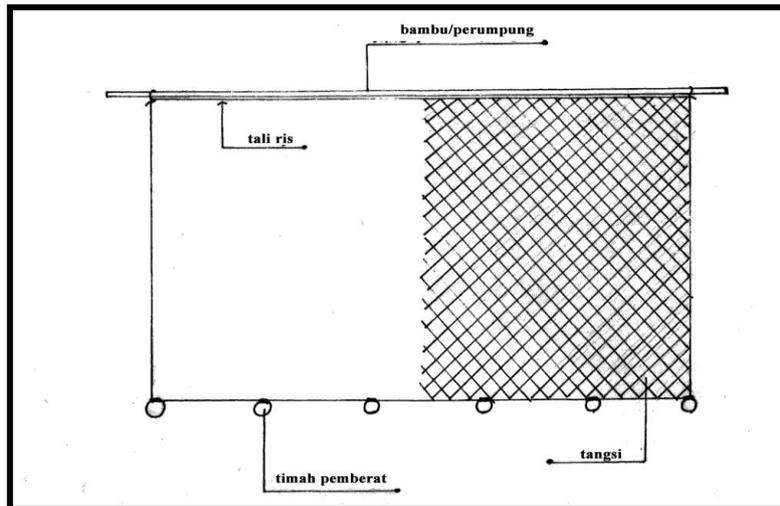
Serkap alat tangkap yang biasa di gunakan pada perairan dangkal, pinggiran sungai, sawah lebak dan rawa-rawa dangkal (Gambar IV.17). Serkap berbentuk hampir menyerupai kerucut dengan ujung terbelah dan terbuka dan rongga bawah berbentuk lingkaran dan runcing. Alat ini terbuat dari bilah bambu dan untuk menyatukan bilah-bilah bambu digunakan besi begel Ø 6mm berbentuk lingkaran. Bagian atas besi begel dilapisi dengan karet atau kain agar lebih enak memegangnya. Tinggi alat mencapai 65 cm, diameter lubang bawah 35 cm dan lubang tas 15 cm. Pengoperasian serkap yaitu bersifat memerangkap ikan dengan cara menghantam alat ini secara cepat ke perairan yang diperkirakan terdapat ikan bersembunyi. Ini dapat diketahui dengan cara mengamati gerakan ikan pada air dangkal yang bergerak. Setelah ikan diserkap maka ikan akan terkurung di bagian dasardan hasil tangkapan dapat diambil dengan cara memasukan tangan dari lubang bagian atas dan diambil satu persatu.



Gambar IV.17. Alat tangkap Serkap (*cover pots*)

Roket (*Drift net*)

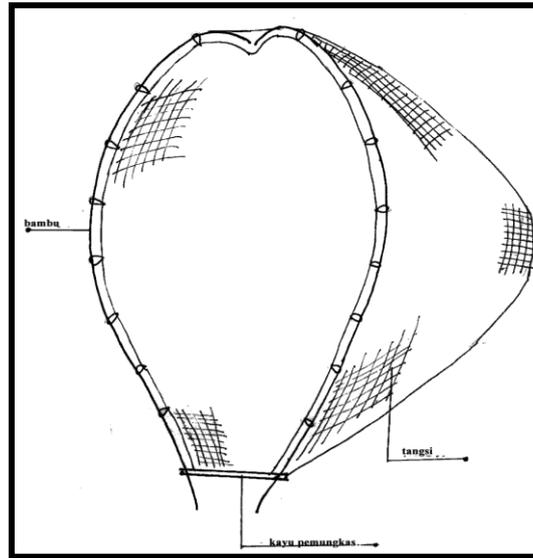
Roket adalah alat tangkap berupa bambu yang dilengkap jaring yang dapat bergerak karena tidak terikat secara tetap. Roket terdiri dari satu batang bambu kecil (Prumpung) berukuran satu meter, yang diikatkan seutas tali dari bagian ujung ke pangkal (Gambar IV.18). Tali ini difungsikan untuk menggantungkan jaring kecil dengan mata jaring 1-2 cm dan dilengkapi dengan cincin pemberat. Jumlah mata jaring 40 x 25. Jaring pada ujung diikatkan secara mantap sedangkan pada pangkal tidak diikat sehingga dapat bergerak. Penggunaan alat ini yaitu dengan menancapkan roket pada dinding sungai atau rawa secara horizontal dan bagian jaring terbenam kedalam air. Ikan yang bergerak bergerombol di permukaan akan menabrak jaring dan secara otomatis bagian jaring yang tidak terikat akan tertarik dan menutup sehingga ikan terperangkap.



Gambar IV.18. Alat tangkap Roket (*driftnets*)

Langgian (*Scope Nets*)

Alat tangkap langgian merupakan modifikasi dari tangguk yang permukaannya berbentuk oval dengan panjang jaring tangguk mencapai dua meter dan membentuk kerucut ke arah bawah (Gambar IV.19). Panjang tangkai tangguk mencapai dua meter. Cara pengoperasiannya adalah dengan mengayunkan langgian ke bagian kiri dan kanan perairan secara cepat. Pengoperasian alat tangkap ini dapat dilakukan dengan berperahu menyusuri bagian pinggir-pinggir sungai yang banyak ditumbuhi pohon-pohon tingkat tinggi atau semak belukar dan dapat juga tanpa perahu yaitu dengan berdiri di tepian sungai atau ditepi rakit-rakit yang banyak terdapat di sepanjang sungai.



Gambar IV.19. Alat tangkap Langgian/ Pesap (*scoop net*)

Serampang dan Tombak (*Harpoon dan Spear*)

Serampang adalah alat tangkap yang berupa tombak dengan tiga mata runcing yang terbuat dari besi, atau bahan logam lainnya. Dua mata tombak berukuran 15,5 cm dan satu mata berukuran 10,5 cm,. Gagangnya terbuat dari kayu atau paralon tebal dengan panjang dua m. Alat ini digunakan untuk menangkap ikan secara individu. Penangkapan dengan serampang banyak dilakukan pada pinggiran rawa, sungai yang surut. Biasanya penangkapan dilakukan pada malam hari dengan alat bantu penerangan berupa senter atau lampu tameng dan keruntung sebagai tempat ikan yang tertangkap. Ikan yang dapat ditangkap diantaranya Gabus (*Channa striata*), Toman (*Channa micropeltes*) dan Betutu (*Oxyleotris marmorata*). Menurut Samuel & Aida (1997) ukuran dan prinsip kerja atau cara mengoperasikan alat tangkap serampang sama dengan tombak, perbedaannya hanya terletak pada galah (gagang). Gagang tombak terbuat dari besi, sedangkan serampang umumnya terbuat dari kayu. Mata tombak dan serampang sama-sama terbuat dari besi.

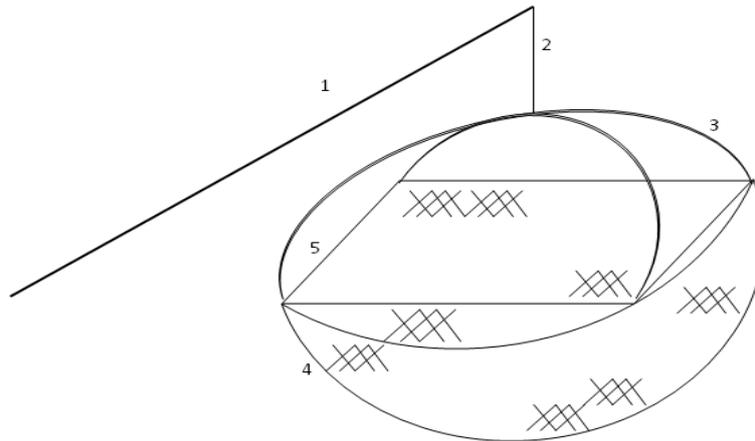
Tombak digunakan untuk menangkap ikan secara individu dengan cara menancapkan alat tersebut ke sasaran. Setelah ikan tertikam maka ikan dapat diambil. Tombak, galah dan matanya terbuat dari besi. Panjang mata tombak 5-8 cm, sedangkan panjang gagangnya 1-1,5 meter dengan diameter 2-2,5 cm. Operasi penangkapan alat ini dilakukan diperairan rawang saat air menjelang surut, ada juga di perairan sungai pada bagian tepinya, pada malam hari dan siang hari. Kebanyakan

malam hari dengan alat bantu penerang berupa lampu senter. Alat ini umumnya ditujukan untuk menangkap ikan yang besar seperti patin, toman dan tapa. (Samuel & Aida, 1997).

Tangkal (*Lift net*)

Alat tangkap tangkul dioperasikan hampir di setiap perairan sungai/danau. Bahan yang digunakan adalah tangsi atau nilon dengan ukuran mata jaring ½”, 1”, 1½”, pinggiran dengan ris tali nylon no. 500. Pada keempat sudutnya masing-masing dihubungkan dengan jeriji yang terbuat dari bambu yang di belah tipis dan berukuran 150 cm. Ke-empat jeriji disatukan menggunakan pipa polivinilclorida (PVC) atau bambu yang berfungsi sebagai poros. Poros diikatkan pada bambu berdiameter 5 cm dengan panjang bambu berkisar antara 250 - 300 cm sebagai galah tempat mengaitnya tangkul, sehingga tangkul dapat dinaikkan atau diturunkan ke perairan (Gambar IV.20).

Tangkal merupakan alat tangkap yang dimiliki oleh setiap nelayan, karena pemanfaatannya dapat dilakukan di setiap perairan dangkal dan dapat dioperasikan oleh para wanita dan anak-anak. Tujuan penangkapan adalah ikan-ikan kecil yang banyak berada di pinggiran sungai dan ikan yang tertangkap pada umumnya dimanfaatkan untuk konsumsi sendiri. Cara mengoperasikan alat tangkap tangkul adalah dengan menenggelamkan tangkul pada kedalaman ± 150 cm dari permukaan air kemudian ditunggu beberapa waktu sampai terlihat sudah ada ikan yang mengumpul pada areal tangkul, kemudian ikan diambil dengan mengangkat galah bambu tangkul diangkat.



Gambar IV.20. Alat tangkap Tangkul (*lift net*)

POTENSI IKAN di KPP PUD 438

Estimasi stok dan potensi produksi ikan sangat penting untuk pengelolaan sumberdaya ikan di suatu badan air agar tetap lestari (Anonim, 1999; Bramick, 2002). Produktivitas perikanan di perairan umum berhubungan dengan jaringan makanan (Dugan *et al.*, 2006; Welcomme 2006; CPWF 2008; Sugunan *et al.*, 2007). Estimasi produksi ikan didasarkan pada dinamika populasi.

Penentuan nilai stock dan potensi ikan pada KPP PUD 438 pada ekosistem (Sungai, Rawa Banjiran dan Waduk) dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini:

Standing Stok Ikan

Untuk menentukan nilai stok ikan di Danau, Waduk dan Danau di tentukan dengan menggunakan akustik (sounder). Berdasarkan referensi kedalaman pada semua lokasi baik danau, sungai maupun waduk yang ditetapkan, memiliki kedalaman > 5 meter, dengan kondisi ini perhitungan standing stock dapat digunakan metode akustik atau sounder. Pendugaan kepadatan ikan dengan akustik dilakukan dengan peralatan Biosonic DT-X scientific echosounder yang dioperasikan pada frekuensi 200 kHz. Sedangkan Stok ikan di rawa banjiran di tentukan dengan metode mark recapture methods (Wellcome, 1983). Nilai standing stok ikan di KPP 438 dapat dilihat pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2 Nilai standing stok ikan di KPP 438

KPP PUD 438	Stok Ikan (Kg/Ha)			
	Sungai	Danau	Waduk	Rawa Banjiran
Riau	90-150	-	50-74	200-300
Jambi	90 -162	150-200	-	200-500
Sumatera Selatan	70-180	22-64	-	150-200
Lampung	60-120	-	60-85	-

Sumber: Kaban *et al.*, 2017

Berdasarkan Tabel IV.2 menunjukkan bahwa standing stok ikan yan terendah pada ekosistem waduk dan terbesar di ekosistem rawa banjiran.

Potensi Produksi Ikan

Potensi produksi perairan adalah kemampuan suatu badan perairan untuk dapat memproduksi ikan dalam satu waktu dan luasan tertentu. Besarnya potensi produksi ikan diestimasi dengan nilai khlorofil-a di perairan, untuk menentukan potensi produksi digunakan dengan pendekatan khlorofil, yang dikemukakan oleh Henderson & Welcomme (1974) dalam Moreau & De Silva. Pada umumnya untuk eksosistem danau ditentukan dengan pendekatan MEI = Morphoedhaphic Index = nilai parameter DHL dalam satuan umhos/cm dibagi dengan rata-rata kedalaman perairan dalam satuan meter.

Sedangkan untuk pearairan yang dinamis seperti sungai di tentukan dengan metode Leger-Huet's method. Formulasi berdasarkan Leger-Huet's dapat mengestimasi potensi berdasarkan zonasi dengan sederhana berdasarkan perkiraan ichthyomass yang dimungkinan di eksploitasi dari badan air yang ada. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa nilai potensi produksi ikan di KPP PUD dapat di lihat pada Tabel IV.3.

Tabel IV.3 Potensi produksi ikan di KPP 438

KPP PUD 438	Potensi Produksi (Kg/Ha/Tahun)			
	Sungai	Danau	Waduk	Rawa Banjiran
Riau	90-200	-	571-900	200-600
Jambi	120-300	150-200	-	100-800
Sumatera Selatan	150-300	150-400	-	200-800
Lampung	70-140	-	200-400	-

Sumber: Kaban *et al.*, 2017

Nilai potensi produksi ikan di KPP PUD 438 dengan pendekatan khlorofil, MEI dan Leger & Huet's Methods menunjukkan bahwa potensi produksi ikan di rawa banjiran paling tinggi dengan ekosistem lainnya hal ini berbanding lurus dengan *standing stock* ikan yang ada pada ekositem tersebut.

Potensi Lestari (MSY)

Untuk menentukan Potensi Lestari (MSY) di KPP PUD 438 pada ekosistem Sungai, Danau, Waduk dan Rawa Banjiran ditentukan dengan pendekatan *surplus production* yaitu dengan data statistik perikanan 5 sampai 10 tahun dan pendekatan *analytical methods* yaitu dengan menggunakan standing stok ikan dengan length frekuensi ikan dominan yang ada pada masing-masing ekosistem sehingga di dapatkan nilai potensi lestarnya.

Dari perhitungan *Maximum Sustainable Yield*, pada daerah perairan di KPP PUD 438 secara umum masih di bawah nilai MSY dengan pendekatan analytical methods dapat di lihat dalam Tabel IV.4. Tingkat pemanfaatan maksimal yang masih berada di bawah tingkat pemanfaatan optimal dan MSY, sehingga menungknkan untuk mengembangkan produksi perikanan pada KPP PUD 438.

Tabel IV.4 Potensi lestari (MSY) di KPP 438

KPP PUD 438	Potensi Lestari (Kg/Ha)			
	Sungai	Danau	Waduk	Rawa Banjiran
Riau	139,5 - 232,5	-	78,8 - 116,6	280 -420
Jambi	139,5 - 251,1	101,3 - 135	-	250 -375
Sumatera Selatan	108,5 - 279	14,9 - 43,2	-	187,5 - 250
Lampung	63 -186	-	94,5 - 133, 8	-

Namun demikian, F optimal menunjukkan perikanan tangkap di wilayah perairan umum di KPP PUD 438 tidak efisien sehingga harus memperhatikan kapasitas unit penangkapan dan memperhatikan tingkat kelestariannya.

PENUTUP

Pada umumnya alat tangkap yang digunakan di KPP PUD 438 hampir sama di setiap ekosistem hanya pengoperasian dan cara penangkapannya yang berbeda tergantung pada ekosistem di mana alat tangkap tersebut dioperasikan. Alat tangkap

yang digunakan baik berupa alat tangkap pasif (Bamboo traps, hook and lines, long lines, drift nets, trammel nets, surrounding nets dan beach barrier trap) sedangkan alat tangkap aktif (Cast nets, Scope nets, Harpoon & spears dan lift net)

Pendugaan stok ikan dengan metode analytical methods yang dilakukan di KPP PUD 438 menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan maksimal masih di bawah pemanfaatan optimal (MSY) sehingga masih memungkinkan untuk mengembangkan produksi perikanan di KPP PUD 438 dengan mempertimbangkan kapasitas unit penangkapan dan memperhatikan tingkat kelestarian habitatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. (2010). *Monograf Perikanan Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Balitbang-KP. Jakarta
- Gaffar, A.K, K.Fatah, & Hidayah, T. (2004). *Kegiatan Penangkapan di Perairan Rawa Banjiran di Sungai Musi*. Laporan Teknis BRPPU Palembang.
- Gaffar, A.K., Khoirul F, & Taufiq H. (2005). *Riset Perikanan Tangkap di Rawa Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan*. Laporan Teknis BRPPU Palembang, 33 hal.
- Gulland. J.A. (1977, ed). *Fish population dynamic*. London. John Wiley & Sons, 372 p. FAO. New York.
- Husnah, Gautama, S., Nurdawati, S., & Dharyati, E. (2006). *Jenis, cara operasi dan penyebaran beberapa alat tangkap ikan di perairan Sungai Musi, Sumatera Selatan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 53 halaman.
- Kaban, S., Rais, A.H, & Herlan. (2017). *Kajian Stok dan Potensi Perikanan di KPP PUD 438*. Laporan Teknis Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan .Palembang. KKP, 199 Hal.
- Fatah, K. &. Gaffar, A.K. (2008). Sebaran Jenis Ikan di Estuari Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil hasi Perikanan Bidang Perikanan Univeristas Sriwijaya*, hal. 166-174.
- Nurdawati. S, Husnah, & Dharyati, E. (2005). Komposisi hasil tangkapan ikan pada berbagai alat tangkap perangkap di DAS Musi, Sumatera Selatan. *Prosiding Forum Perairan Umum ke-1*, Palembang. Pusat Riset Perikanan Tangkap- Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP, hal 207-219
- Rupawan, A. K. Gaffar, & Fatah, K. (2007). Aktivitas dan izin penangkapan di perairan estuaria selat Bangka Satera Selatan. *Prosiding Seminar Tahunan Forum Perikanan Perairan Umum Indonesia IV*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Palembang.

- Samuel & Aida, S.N. (1997). *Analisis dan penangkapan ikan yang produktif dan ramah lingkungan di DAS Musi- Sumatera Selatan*. Bahan Pra Rakker II (Evaluasi Hasil Penelitian) di BPTP Padang Marpoyan. Pekanbaru, 17-18 Februari 1997. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: 1-18
- Samuel & Aida, S.N. (2005). Deskripsi dan cara operasi beberapa alat tangkap serta hasil tangkapannya di perairan Musi bagian tengah, Sumatera Selatan. *Prosiding Forum Perairan Umum ke-1*, Palembang 27-29 Juli 2004. Pusat Riset Perikanan Tangkap- Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP, hal 190-202.
- Utomo, A. D., Z. Nasution, & Adjie, S. (1993). Kondisi ekologis dan potensi sumber daya perikanan sungai dan rawa di Sumatera Selatan. *Prosiding temu karya ilmiah perikanan perairan umum: Pengkajian potensi dan prospek pengembangan perairan umum sumatera bagian selatan*, Palembang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian . Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Departemen Pertanian, hal. 46-61.
- Welcomme, R L. (1985). *River Fisheries*. FAO Fish Tech. Pap., (262). Rome.
- Welcomme, R. L. (1979). *Fisheries ecology of Floodplain Rivers*. Longman Group Limited, London, 317 hal.

V. AKTIVITAS BUDIDAYA PERIKANAN DI KPP PUD 438

Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi¹⁾ dan Estu Nugroho¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta 14430

PENDAHULUAN

Pemanfaatan KPP PUD 438 sebagai lahan budidaya perikanan antara lain terdapat di Sungai Musi, Sungai Kampar, Rawa Lebak Sekayu, Rawa Lebak Mariana, Danau Sipin, Danau Teluk, dan Waduk Koto Panjang. Jenis-jenis ikan budidaya yang dikembangkan diantaranya adalah ikan nila, lele, patin siam, bawal, gurame, baung, jelawat, toman, betutu, dan gabus. Sumber benih untuk jenis ikan seperti ikan nila, lele, bawal, gurame, dan patin siam, benih berasal dari balai benih ikan (BBI) atau unit pembenihan rakyat (UPR) yang ada di wilayah setempat dan dari luar wilayah. Adapun untuk jenis ikan seperti baung dan jelawat, sebagian besar masih mengandalkan benih hasil tangkapan alam dan sebagian lagi berasal dari BBI/UPR. Jenis wadah budidaya yang digunakan di KPP-PUD 438 antara lain berupa karamba jaring apung (KJA), karamba bambu/kayu, dan jaring tancap.

Aktivitas budidaya di KPP PUD 438 umumnya berskala semi intensif dan intensif. Pemasaran untuk ikan-ikan hasil budidaya masih bersifat lokal, karena skala usaha yang dikembangkan masih kecil. Pada tulisan ini disampaikan gambaran mengenai kegiatan budidaya perikanan di beberapa jenis ekosistem perairan darat, yang meliputi: bentuk wadah budidaya, jenis ikan yang dibudidayakan, serta analisa usaha untuk beberapa jenis ikan. Informasi ini berguna untuk mendapatkan gambaran potensi dan peluang pengembangan usaha budidaya perikanan yang berkelanjutan di KPP PUD 438.

BUDIDAYA IKAN DI SUNGAI

Budidaya ikan jelawat

Ikan jelawat merupakan jenis ikan asli Indonesia yang penyebarannya meliputi Sumatera dan Kalimantan. Ikan ini telah berhasil dipijahkan secara buatan dengan menggunakan teknik pijah rangsang (*induce breeding*) (Rimalia, 2014).

Budidaya ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenli*) antara lain terdapat di Sungai Kampar Riau. Pada 2013 di Desa Ranah yang berada di perairan Sungai Kampar terdapat 125 pembudidaya ikan dengan jumlah karamba sebanyak 600 unit karamba. Sekitar 36% pembudidaya di desa ini membudidayakan ikan jelawat (Taslim *et al.*, 2015). Beberapa pembudidaya di Kecamatan Kampar telah mendapatkan sertifikat cara budidaya ikan yang baik (CBIB) untuk budidaya ikan jelawat (Situmeang *et al.*, 2014). Karamba yang berada di Kecamatan Kampar berbentuk sampan atau kapal dengan ukuran yang bervariasi antara lain 4x3x1,8 m, 6x3x1,8 m, 8x3x1,8 m, 10x3x1,8 m dan 12x3x1,8 m. Karamba terbuat dari kayu kulim, di mana pada bagian depan dibuat meruncing dengan tujuan karamba tersebut dapat melawan arus air dan tidak mudah hanyut di sungai. Agar karamba tidak tenggelam maka pada karamba dipasang drum sebagai pelampung, jumlah drum yang digunakan sebagai pelampung berbeda-beda disesuaikan dengan ukuran karamba tersebut. Kedalaman karamba mencapai 1,5 m. Karamba bagian dalam dilapisi jaring yang terbuat dari jaring polythelene (PE) dengan ukuran mata jaring (mesh size) 1-2 inci yang berfungsi untuk mengurung ikan di dalam karamba, khususnya untuk ikan berumur kurang dari 3 bulan. Semakin kecil benih ikan yang dimasukkan ke dalam karamba maka semakin kecil pula ukuran mata jaring yang digunakan.

Budidaya ikan jelawat umumnya memerlukan waktu 10-12 bulan sampai mencapai ukuran panen yaitu 1-1,2 kg. Benih yang ditebar berukuran 5-10 cm. Padat tebar berkisar antara 1.000-3.000 ekor/karamba (Tabel V.1). Dari analisis harga dalam usaha budidaya ikan jelawat, terdapat variasi keuntungan sesuai dengan ukuran karamba yang digunakan (Tabel V.2) dengan sistem budidaya yang dapat dilihat pada Gambar V.1. Harga benih yang dibeli oleh pembudidaya berkisar antara Rp. 2000/ekor sampai Rp. 2.500/ekor. Jumlah pakan yang dibutuhkan sampai dengan panen mencapai 1.750 kg per 1.000 ekor benih. Harga jual ikan jelawat di tingkat pembudidaya ikan adalah Rp 30.000-Rp 33.000/kg sedangkan di tingkat konsumen mencapai Rp 35.000-Rp 40.000/kg.

Tabel V.1 Jumlah produksi ikan jelawat dalam karamba di Desa Ranah Tahun 2014

Ukuran karamba (m)	Padat Tebar (ekor)	Mortalitas (%)	Produksi (Kg)
4x3x1,8	1.200	30	840
6x3x1,8	1.500	30	1.050
8x3x1,8	2.000	30	1.400
10x3x1,8	2.500	30	1.750
12x3x1,8	3.000	30	2.100

Sumber : Taslim *et al.*, 2015

Tabel V.2 Analisis usaha budidaya ikan jelawat dalam karamba apung di Desa Ranah, Kabupaten Kampar, Riau Tahun 2014

Ukuran Karamba (m)	Penerimaan (TR) (Rp)	Total Cost (TC) (Rp)	Keuntungan (π) (Rp)	Keuntungan per Kg (Rp)
4x3x1,8	27.720.000	24.092.500	3.627.500	4.318
6x3x1,8	34.650.000	31.557.500	3.092.500	2.945
8x3x1,8	46.200.000	40.102.500	6.097.500	4.355
10x3x1,8	57.750.000	48.712.500	9.037.500	5.164
12x3x1,8	69.300.000	58.577.500	10.722.500	5.105

Sumber : Taslim *et al.*, 2015



Sumber : Anggraini & Nofirza, 2017

Gambar V.1. Budidaya ikan jelawat dalam karamba apung di Sungai Kampar

Budidaya ikan baung

Budidaya ikan baung antara lain terdapat di Sungai Musi Sumatera Selatan (Suhenda *et al.*, 2010). Jenis wadah budidaya yang digunakan yaitu berupa karamba jaring apung berukuran 3 x 3 m. Benih ikan baung sudah dapat diproduksi secara massal antara lain oleh Balai Benih Gandus yang berada di Palembang semenjak Tahun 2008 (Suhenda *et al.*, 2010; Suhenda & Samsudin, 2009). Peningkatan efisiensi produksi ikan baung di KJA terus diupayakan antara lain melalui perbaikan komposisi pakan. Pemberian pakan berupa pelet dengan kadar protein 31% memberikan efek signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan (FCR). Sintasan budidaya ikan baung di Sungai Musi mencapai 94,17%-95,18% selama empat bulan masa pemeliharaan (Suhenda *et al.*, 2010).

Budidaya ikan nila

Budidaya ikan nila di karamba jaring apung yang ditempatkan di sungai memerlukan waktu sekitar 4 bulan untuk mencapai ukuran panen. Karamba yang digunakan mempunyai ukuran 4x4x2,5 m (Gambar V.2). Terkadang jaring yang digunakan terdiri dari 2 lapis, untuk menghindari terjadinya kehilangan karena jaring yang sobek. Benih yang digunakan mempunyai ukuran 5-10 gram dengan kepadatan 500-1.000 ekor per unit jaring. Pakan yang diberikan berupa pelet apung dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari dan ransum 3-5% biomassa setiap hari. Observasi di Sungai Musi daerah Pulokerto, Palembang, dengan jumlah unit kantung sebanyak 80 buah, hasil panen setiap bulan tercatat 750 kg ikan nila dengan ukuran ikan antara 5-6 ekor per kg. Jumlah pakan yang diberikan selama satu bulan sekitar 900 kg. Data ini menunjukkan bahwa estimasi nilai FCR (*feeding conversion ratio*) ikan nila yang dipelihara sekitar 1,2 dengan nilai sintasannya antara 70-75%. Jika harga benih mencapai Rp 250/ekor dan harga pelet sekitar Rp 10.000/kg maka HPP (harga pokok produksi) per kg adalah Rp 14.143 per kg. Saat ini harga jual dipatok Rp 28.000/kg ke restoran dan Rp 25.000/kg ke pedagang di pasar maka berarti masih terdapat keuntungan kotor antara Rp 11.000 hingga Rp 14.000 per kg. Dengan tingkat produksi 750 kg per bulan berarti ada potensi keuntungan kotor dari usaha budidaya ikan nila di sungai Musi antara Rp 8.250.000 hingga Rp 10.500.000 per

bulan. Saat ini terdapat dua kelompok pembudidaya ikan nila di sungai Musi daerah Pulokerto.



Gambar V.2 Budidaya ikan nila dalam karamba jaring apung di Sungai Musi daerah Pulokerto Palembang

BUDIDAYA IKAN DI WADUK/DANAU DAN RAWA

Jenis ikan yang dibudidayakan di waduk diantaranya adalah ikan baung (Roza *et al.*, 2014). Adapun jenis ikan yang dibudidayakan di rawa diantaranya adalah gabus. Budidaya ikan gabus antara lain terdapat di Rawa Lebak Sekayu dan Mariana Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan (Muthmainnah 2013). Budidaya ikan gabus di rawa lebak menggunakan wadah berupa karamba dan jaring tancap. Ukuran karamba yang digunakan adalah 2 x 1,5 m. Pemeliharaan ikan gabus selama 6 bulan, dengan ukuran benih tebar 2,16 gram, kepadatan 50 ekor/m², pemberian pakan 5% biomassa per hari, menghasilkan bobot 77-82 gram.

Beberapa rawa yang telah dimanfaatkan untuk budidaya ikan di Sumatera Selatan antara lain Tanjung Dayang Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir, Desa Sukarami Kecamatan Sekayu Kabupaten Musi Banyuasin, Desa Pedamaran Kecamatan Pedamaran Kabupaten Ogan Komering Ilir, Desa Tanjung Kurung Kecamatan Abab Kabupaten Muara Enim, Desa Pengumbuk Kecamatan Rantau Bayur Kabupaten Banyuasin. Wadah budidaya yang digunakan berupa karamba dan jaring tancap (Muslim 2007a). Pada budidaya dengan sistem jaring tancap (*pen culture*), jaring dipasang di tepi atau tengah rawa dengan ketinggian 5 m.

Jenis ikan yang dipelihara adalah ikan patin, nila, gurame, dan betutu. Budidaya ikan dengan menggunakan karamba dilakukan di rawa yang memiliki kedalaman lebih dari 5 m. Jenis ikan yang dibudidayakan adalah ikan patin, bawal, nila dan toman. Secara umum karamba yang digunakan berukuran 2x3x2 m (Muslim 2007b).

Pemanfaatan danau sebagai wadah budidaya antara lain terdapat di Danau Sipin dan Danau Teluk (Hikmayani *et al.*, 2011). Jenis ikan yang dibudidayakan adalah ikan patin dan ikan nila yang dipelihara di dalam KJA (Syahrizal & Arifin 2017; Hikmayani *et al.*, 2011). Budidaya yang dilakukan umumnya adalah monokultur. Pada budidaya ikan nila di KJA, padat tebar yang digunakan bervariasi antara 600 – 1800 ekor/petak karamba. Siklus budidaya berkisar antara 3 – 4,5 bulan. Benih ikan nila yang digunakan sebagian besar berasal dari luar Jambi (Hikmayani *et al.*, 2011).

Budidaya ikan di waduk pada kawasan KPP PUD 438 antara lain terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Riau (Siagian, 2010). Waduk Koto Panjang mendapat pasokan air utama dari Sungai Kampar dan Sungai Batang Mangat. Pada 2010, terdapat sekitar 900 petak KJA. Jenis ikan yang dibudidayakan dalam KJA diantaranya adalah ikan mas, nila, patin, dan gurame (Sumiarsih *et al.*, 2014; Wahyudy *et al.*, 2016) seperti disajikan dalam Tabel V.3. Sumber benih ikan sebagian besar didatangkan dari luar wilayah Riau, diantaranya yaitu Sumatera Barat, Jambi, Palembang, Bogor dan Surabaya. Usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk Koto panjang memiliki margin keuntungan yang cukup tinggi. Berikut adalah data biaya produksi dan analisa usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk Koto Panjang (Tabel V.4).

Tabel V.3 Rata-rata biaya produksi usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk PLTA Koto Panjang Kab. Kampar

Uraian	Biaya produksi (Rp/1000 m ³) (ribu)		
	Ikan mas	Ikan nila	Ikan patin
	4 bulan	4 bulan	6 bulan
Benih ikan	34.392	23.898	178.303
Pakan	202.784	189.148	548.544
Bahan bakar	532	906	1.728

Uraian	Biaya produksi (Rp/1000 m ³) (ribu)		
	Ikan mas	Ikan nila	Ikan patin
	4 bulan	4 bulan	6 bulan
Tenaga kerja	4.560	7.472	12.366
Penyusutan	3.349	3.448	5.539
Jumlah	241.206	224.871	746.479

Sumber : Wahyudy *et al.*, 2016

Tabel V.4. Analisis biaya, produksi dan pendapatan usaha budidaya ikan mas, nila, dan patin di Waduk PLTA Koto Panjang Kab. Kampar (Rp/1.000m³)

Jenis Ikan	Produksi (kg/1000m ³)	Harga (Rp)	Pendapatan kotor (ribu)	Total biaya (ribu)	Pendapatan bersih (ribu)
Ikan mas	20.497	16.443	370.824	241.206	129.617
Ikan nila	18.739	17.883	332.180	224.871	107.309
Ikan patin	73.674	14.683	1.085.581	746.479	339.101

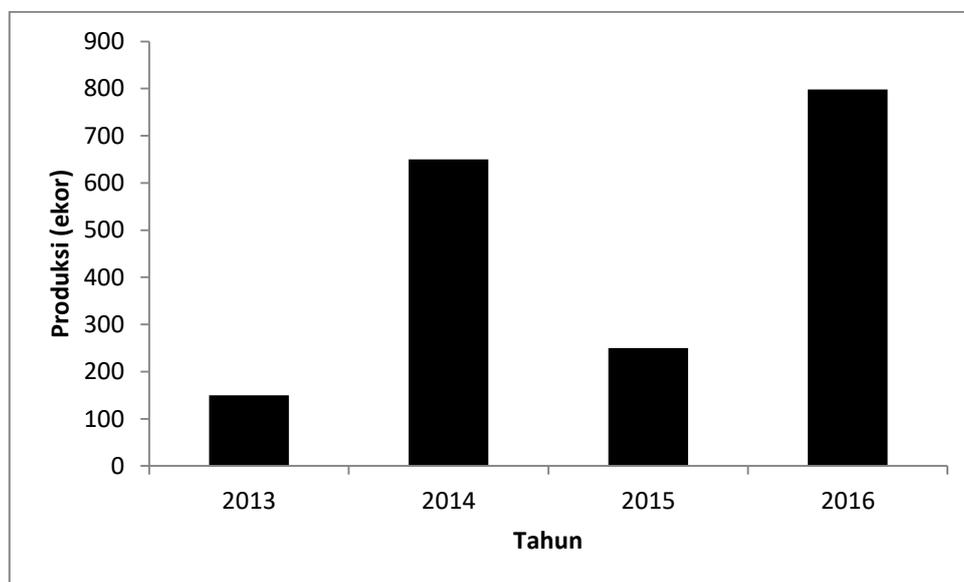
Sumber: Wahyudy *et al.*, 2016

BUDIDAYA IKAN DI KULONG

Provinsi Bangka dan Belitung memiliki potensi perairan umum yang berpeluang untuk dijadikan lahan budidaya yaitu bekas-bekas galian tambang timah (kulong). Di wilayah Belitung Timur saja terdapat sekitar 59 kulong yang tersebar di Kecamatan Gantung dan Manggar. Pemanfaatan kulong sebagai wadah budidaya ikan di Kabupaten Belitung Timur masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan karena adanya cemaran logam berat yang dikhawatirkan akan terakumulasi dalam tubuh ikan dan mempengaruhi kesehatan tubuh manusia. Pemanfaatan kulong saat ini diantaranya yaitu untuk penangkaran ikan arwana lokal atau disebut juga ikan arwana belitung yang memiliki ciri mirip dengan ikan arwana pinoh. Nilai jual ikan ini adalah Rp 10.000 per ekor untuk ukuran 10 cm. Pada saat ini, ikan arwana yang diperjualbelikan adalah ikan arwana hasil penangkaran. Ikan arwana belitung telah berhasil memijah secara alami dalam kolam penangkaran (Gambar V.3). Pembesaran ikan arwana masih mengandalkan pakan alami yang ada di kolam pemeliharaan. Ikan arwana yang dijual umumnya berupa benih. Benih ikan arwana belitung biasanya

dijual ke pengepul yang ada di Tanjung Pandan dengan produksi tahunan disajikan dalam Gambar V.4.

Jenis ikan lainnya yang dibudidayakan di kulong yaitu ikan lele. Nilai jual ikan lele di Kabupaten Belitung Timur mencapai Rp 25.000 dengan estimasi harga pokok produksi ikan lele mencapai Rp 17.000 per kg. Margin keuntungan yang tinggi menarik masyarakat untuk mulai melakukan bisnis budidaya ikan. Namun jika kulong digunakan sebagai wadah budidaya ikan konsumsi, maka perlu memperhatikan kualitas air terutama dari cemaran logam berat.



Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Belitung Timur, 2016

Gambar V.3 Produksi ikan arwana Belitung



Gambar V.4 Kulong penangkaran ikan arwana di Kabupaten Belitung Timur

UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI DAN EFISIENSI USAHA BUDIDAYA IKAN

Penggunaan benih unggul

Penggunaan strain ikan unggul pada budidaya ikan di KJA berpengaruh secara signifikan terhadap produksi. Hasil penelitian Nugroho *et al.*, (2013) pada penggunaan ikan nila unggul hasil seleksi dibandingkan dengan ikan lokal menunjukkan adanya peningkatan produksi sampai dua kali lipat (Tabel V.5). Budidaya jaring ganda dengan menggunakan benih unggul ternyata menghasilkan keuntungan sekitar 4 kali dibandingkan menggunakan benih ikan nila lokal. Tercatat keuntungan dengan menggunakan benih ikan nila unggul rata-rata adalah Rp 7.305.000,-/unit jaring ganda dalam satu periode pemeliharaan, sedangkan jika menggunakan benih lokal maka keuntungan akan berkurang, dengan rata-rata nilai keuntungan = Rp 1.583.310,-/unit jaring ganda dalam satu periode. Melihat tingginya kelebihan margin yang dicapai dengan menggunakan benih unggul ini semakin menambah keyakinan bahwa benih unggul menjadi salah satu kunci keberhasilan suatu budidaya ikan, khususnya ikan nila (Nugroho *et al.*, 2013).

Tabel V.5 Produksi ikan nila di KJA menggunakan benih unggul dan benih lokal

Parameter	Nila Unggul	Nila Lokal
Total produksi (kg)	1274,5	620,5
Biaya produksi (Rp)	5.290.000	5.486.000
Pendapatan (Rp)	12.595.000	7.069.310
Keuntungan (Rp)	7.305.000	1.583.310

Sumber : Nugroho *et al.*, 2013

Penggunaan pakan berkualitas

Pakan berperan penting dalam keberhasilan usaha budidaya ikan. Komponen biaya pakan dalam usaha budidaya mencapai 60-80%. Terdapat tiga komponen utama dalam pakan yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu: level protein, kandungan energi, dan tingkat pemberian pakan. Budidaya ikan di KJA dengan pemberian pakan yang tepat jumlah dan mutu akan meningkatkan efisiensi pakan dan sintasan. Pada budidaya ikan baung di KJA, pembesaran pakan dengan kadar protein

31% memberikan efek signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan dibandingkan dengan kadar protein 27% (Suhenda *et al.*, 2010).

Penggunaan Sistem Teknologi Tepat Guna

Selain masalah benih dan pakan, pendekatan efisiensi juga dapat dilakukan dengan menerapkan sistem usaha yang tepat guna yaitu dengan menggunakan teknologi yang sesuai untuk daerah tersebut baik yang terkait langsung maupun yang bersifat sebagai pendukung usaha budidaya di daerah PUD. Salah satu teknologi yang dapat dilakukan dalam rangka mendukung usaha budidaya ikan di PUD adalah penerapan BFT (Bio Flock Technology) dalam menyiapkan benih-benih yang akan digunakan dalam pembesaran di sungai, rawa ataupun kulong. Penggunaan teknologi ini dapat membantu dalam menekan HPP yang dibutuhkan untuk memproduksi ikan ukuran konsumsi di PUD karena harga benih yang dihasilkan menjadi lebih murah, daya tahan lebih bagus sehingga akan panen lebih tinggi. Dengan nilai HPP yang lebih rendah maka akan membuat usaha budidaya di PUD menjadi lebih potensial karena mempunyai daya adaptasi terhadap fluktuasi harga ikan yang semakin besar.

Teknologi yang tepat guna akan membantu para operator pelaksana usaha budidaya di PUD menjadi semakin terbantu dan semakin mudah sehingga lebih meningkatkan semangat dalam berkerja yang akan berdampak pada produktivitas usaha budidaya. Mengingat umumnya tenaga operator budidaya di daerah PUD mempunyai keterbatasan dalam pengetahuan tentang budidaya ikan sehingga seringkali membuat mereka merasa tertekan jika harus mengikuti teknologi yang rumit. Aplikasi teknologi yang tepat guna menjadikan lebih percaya diri.

PENUTUP

Usaha budidaya perikanan di KPP PUD 438 berpotensi untuk dikembangkan baik secara ekstensif maupun intensif. Beberapa jenis ikan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan teknologi budidayanya telah dikuasai antara lain : ikan jelawat, ikan gabus, ikan baung, ikan patin jambal, dan ikan betutu. Adapun jenis ikan lainnya seperti ikan belida memiliki prospek untuk dikembangkan karena benihnya sudah dapat diproduksi dalam wadah budidaya. Jenis ikan introduksi seperti ikan nila, mas, patin siam, dan

lele, dapat ditingkatkan efisiensi usahanya antara lain melalui penggunaan benih unggul, pakan berkualitas, dan teknologi tepat guna.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W. & Nofirza. (2017). Uji Coba dan Evaluasi Karamba Hasil Islamic-Ergonomic Design Dengan Metode Usability Testing. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9 I*, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 18-19 Mei 2017, 520-528.
- Hikmayani, Y., Purnomo, A.H., Hikmah. (2011). Identifikasi faktor yang mempengaruhi praktek pengelolaan budidaya ikan nila di karamba jaring apung (KJA) di Kodya Jambi. 2011. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011*, 1269-1280.
- Muslim. (2007a). Potensi, peluang dan tantangan budidaya ikan gabus (*Channa striata*) di Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Forum Perairan Umum Indonesia IV*, I (I). Pusat Riset Perikanan Tangkap, Palembang, 7-11.
- Muslim. (2007b). *Potensi Rawa Lebak Lebung untuk pengembangan budidaya ikan air tawar di Sumatera Selatan*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Universitas Sriwijaya. ISBN 978-979-18336-0-8, 35-41.
- Muthmainnah, D. (2013). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan gabus (*Channa striata Bloch*, 1793) yang dibesarkan di rawa lebak, Provinsi Sumatera Selatan. *Depik*, 2(3), 184-190.
- Nugroho, E., Saepudin, Bajar, M. (2013). Kajian lapang penggunaan benih nila (*O. niloticus*) hasil pemuliaan di keramba jaring apung Jatiluhur. *Jurnal Riset Akuakultur*, 8, 43-49.
- Rimalia, A. (2014). Perbandingan induk jantan dan betina terhadap keberhasilan pembuahan dan daya tetas telur ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Ziraa'ah*, 39(3), 114-118.
- Roza, M., Manurung, R., Budhi, A., Sinwanus, Heltonika, B. (2014). Kajian pemeliharaan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan padat tebar yang berbeda pada karamba jaring apung di Waduk Sungai paku, kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Acta Aquatica*, 1(1), 2-6.
- Siagian, M. (2010). Strategi pengembangan keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15(2), 145-160.
- Situmeang, E.S., Yulinda, E., Nugroho, F. (2014). Income comparison before and after the application of CBIB in the Sawah Villages Kampar District Northern Kampar Regency Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 1-10.

- Suhenda, N. & Samsudin, R. (2009). Teknologi produksi benih ikan baung secara intensif di unit pembenihan rakyat Sumatera Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2009*, 569-574.
- Suhenda, N., Samsudin, R., Nugroho, E., Kristanto, A.H. (2010). The effect of different quality pelleted feeds on the growth of green catfish (*Hemibagrus nemurus*) in floating net cage. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5, 133-137.
- Sumiarsih, E., Djunaedi, O.S., Dhahiyat, Y., Zahidah. (2014). *Hubungan antara karamba jaring apung dengan jenis makanan yang terdapat pada lambung ikan endemik di Waduk Koto Panjang, Riau*. Doctoral thesis, Universitas Padjadjaran.
- Syahrizal & Arifin, M.Y. (2017). Analisis kandungan merkuri (Hg) pada air dan daging ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) di KJA Danau Sipin Jambi. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2 (1), 9 – 17.
- Taslim, R., Ramli, M., Hendrik. (2015). The aquaculture business of Jelawat (*Leptobarbus Hoevanii*) at the cages in Ranah Kampar Sub-District, Kampar Regency of Riau Province. *Jom FAPERIKA*, 2 (2), 1-12.
- Wahyudy, H.A., Bahri, S., Tibrani. (2016). Optimasi usaha budidaya ikan air tawar pada keramba jaring apung di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Agribisnis*, 18(1), 12-25.

VI. PENGOLAHAN PRODUK PERIKANAN DI KPP PUD 438

Dedi Noviendri¹⁾

¹⁾Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

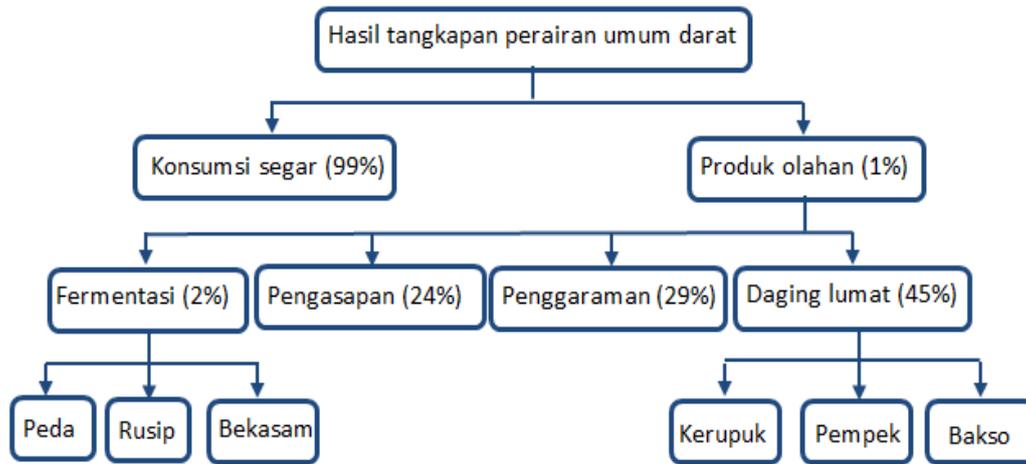
PENDAHULUAN

Pada umumnya pelaku usaha perikanan di perairan umum daratan di daerah KPP PUD 438 menggunakan sarana dan teknologi penanganan dan pengolahan ikan yang masih sederhana. Hampir 99% ikan-ikan hasil tangkapannya dimanfaatkan dalam bentuk ikan segar dan diperdagangkan di pasar-pasar tradisional setempat, dan sisanya sebesar 1% dijual langsung kepada para konsumen rumah tangga, dan pengolah untuk diproses jadi produk olahan. Biasanya proses pengolahan ikan yang dilakukan adalah sebagai salah satu alternatif dalam usaha pemanfaatan ikan segar yang tidak laku terjual, terutama untuk ikan dengan nilai ekonomis rendah seperti lambak, sepat, sais dan saluang. Walaupun proporsi ikan yang diolah sangat kecil sekitar 1% dibandingkan ikan yang dijual segar sebesar 99%, namun kegiatan pengolahan ikan menjadi berbagai produk olahan merupakan penghasil nilai tambah. Dengan pengolahan, nilai harga produk utama dapat ditingkatkan hingga 250% (BBP4BKP, 2014).

Dalam tulisan ini diuraikan tinjauan mengenai karakteristik pemanfaatan sumber daya perikanan di KPP PUD ditinjau dari aspek pengolahan produk.

DISTRIBUSI DAN RAGAM PRODUK HASIL PERIKANAN

Untuk menjelaskan pola distribusi dan komposisi pemanfaatan hasil tangkapan ikan untuk diolah menjadi produk olahan yang memiliki nilai tambah, maka digunakan gambaran distribusi dan komposisi pemanfaatan hasil tangkapan ikan di daerah Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan. Hal ini dikarenakan, secara umum gambaran distribusi dan pemanfaatan hasil tangkapan ikan di daerah KPP PUD 438 adalah hampir mirip. Distribusi dan komposisi pemanfaatan hasil tangkapan ikan di salah satu daerah KPP PUD 438, yaitu daerah Kabupaten Musi Banyuasin (Muba) Sumatera Selatan ditampilkan pada Gambar VI.1.



Gambar VI.1. Distribusi dan komposisi pemanfaatan hasil tangkapan ikan di Kabupaten Musi Banyuasin (Muba) Sumatera Selatan.

Selain untuk konsumsi sendiri, ikan-ikan hasil tangkapan perairan umum daratan tersebut juga diolah oleh masyarakat setempat menjadi berbagai bentuk produk olahan. Beberapa produk olahan dari ikan hasil tangkapan yang telah berkembang di masyarakat adalah produk-produk olahan tradisional seperti ikan asap, asin, *fillet* dan produk fermentasi serta produk antara (daging lumat) yang digunakan sebagai bahan baku bermacam-macam produk diversifikasi, seperti keripik, pempek dan bakso dari ikan. Proses pengolahan seperti perebusan, penggorengan, atau pemanggangan dapat meningkatkan nilai nutrisi ikan terutama protein dan lemak (Basse *et al.*, 2014), tetapi juga dapat menyebabkan kehilangan nutrisi tersebut jika pengolahan tidak dilakukan dengan baik (Wibowo *et al.*, 2016).

Untuk memudahkan penyajian informasi mengenai karakteristik pemanfaatan sumber daya perikanan di daerah KPP PUD 438, maka penjelasan di dalam bab buku ini adalah berdasarkan komoditas ikan hasil tangkapan dan produk olahannya, serta pemanfaatan limbahnya menjadi bahan yang bernilai tambah di beberapa daerah KPP PUD 438 saja yang merupakan tempat pengolahan ikan. Pada bab buku ini membahas beberapa komoditas ikan yaitu ikan patin, ikan nila, ikan lele dan ikan gabus. Ikan patin banyak dikembangkan dan diolah di daerah KPP PUD 438, seperti di Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi dan di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Selanjutnya, ikan nila banyak diolah di daerah Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan, dan ikan lele secara umum banyak diolah di Provinsi Riau.

Kemudian untuk masing-masing komoditi ikan dijelaskan bahwa: (i) ikan patin banyak diolah menjadi berbagai produk olahannya seperti surimi, dendeng, *fillet*, ikan patin asap dan minyak ikan dari hasil olahan limbahnya, (ii) ikan nila banyak diolah menjadi ikan nila asin dan krispi ikan *baby* nila, serta limbah hasil olahannya diolah menjadi kolagen, dan (iii) ikan lele banyak diolah menjadi abon lele, dan limbah hasil olahannya diolah lagi menjadi keripik ikan lele.

Produk Ikan Patin

Ikan patin merupakan salah satu komoditas ikan budidaya air tawar yang saat ini menjadi primadona komoditas ekspor (Suryaningrum *et al.*, 2009). Di Indonesia dikenal dua jenis ikan patin yaitu ikan patin lokal (*Pangasius* sp) dan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Diantara dua jenis ikan patin tersebut, ikan patin siam lebih banyak dikembangkan dan dimanfaatkan.

Ikan patin siam merupakan salah satu ikan konsumsi air tawar yang memiliki bentuk badan yang memanjang dan warna putih perak dengan punggung berwarna kebiru-biruan. Daging ikan patin siam ini memiliki kandungan protein dan asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi, serta memiliki rasa gurih (Suryanti *et al.*, 2010). Adapun nilai kandungan gizi dari ikan patin segar adalah 77,6% untuk kadar air, 0,2% untuk kadar abu, 10,3% kadar protein dan 4,2% untuk kadar lemaknya (Wibowo *et al.*, 2016). Daging ikan patin sangat tebal dan tidak mempunyai duri, sehingga banyak digunakan sebagai bahan produk olahan berbasis ikan (Suryanti *et al.*, 2010). Oleh karena itu, ikan patin memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan menjadi berbagai macam produk olahan yang berbasis ikan.

Diketahui bahwa, Kabupaten Muaro Jambi merupakan wilayah KPP PUD 438 yang berada di Provinsi Jambi dengan potensi perikanan perairan umum yang cukup besar. Komoditas utama dari daerah ini adalah ikan patin yang merupakan komoditas unggulan di Provinsi Jambi. Sayangnya, dalam pemanfaatannya, ikan patin di Muaro Jambi ini hanya langsung dipasarkan dalam kondisi segar tanpa diolah terlebih dahulu, sedangkan bila dilakukan pengolahan atau penganeekaragaman olahan terlebih dahulu mungkin dapat meningkatkan nilai tambahnya (Murniyati *et al.*, 2015). Harga ikan patin saat ini dipasaran cukup mahal yaitu sekitar 22-30 ribu/kg dengan ukuran sekitar 6-8 ekor/kg. Oleh karena itu, apabila ikan patin diolah

terlebih dahulu menjadi produk olahan seperti abon, ikan asin, produk fermentasi (bekasam), aneka produk (nugget, kaki naga, dan bakso), dan kerupuk ikan patin mungkin harganya bisa lebih tinggi dan keuntungan yang diperoleh bisa lebih banyak lagi (Murniyati *et al.*, 2015).

Untuk meningkatkan nilai tambah hasil perikanan, pelaku usaha melakukan pengolahan yang pada umumnya masih dilakukan secara tradisional dalam skala usaha rumah tangga. Inovasi pengolahan hasil telah dilaksanakan oleh Dinas Perikanan dan Kelautan Muaro Jambi dengan memberikan penyuluhan pengolahan hasil, seperti penyuluhan cara pembuatan nugget, sosis, abon, bakso dan memberikan bantuan alat pembuat abon ikan patin.

Selain daerah Muaro Jambi Provinsi Jambi, ikan patin juga merupakan komoditas perikanan perairan umum darat yang sangat berpotensi dan tumbuh cukup baik di daerah Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Peningkatan produksi perikanan yang cukup tinggi ini tanpa diimbangi dengan diversifikasi produk olahan berbasis ikan patin dapat berdampak pada produksi yang telah dihasilkan tidak terserap oleh pasar secara optimal.

Alih teknologi atau introduksi berbagai teknologi pengolahan dalam rangka diversifikasi produk olahan ikan patin di Kabupaten Kampar masih sangat dibutuhkan untuk meningkatkan nilai tambah dan memperluas peluang pasar. Berdasarkan hal tersebut, salah satu kendala yang dihadapi adalah keterbatasan teknologi yang dimiliki oleh pengolah ikan dalam hal diversifikasi produk olahan ikan patin. Adapun produk olahan ikan patin yang telah dikembangkan di Kabupaten Kampar adalah ikan patin asap, nugget, dan kerupuk (Yennie *et al.*, 2012).

Kabupaten Kampar ini memiliki potensi yang cukup besar, terutama untuk komoditas ikan patin. Namun, selama ini pemanfaatan ikan patin dalam bentuk olahan masih sangat terbatas. Saat ini ikan patin paling banyak diolah menjadi ikan salai. Produk ikan salai ini menjadi primadona, khususnya Kabupaten Kampar dan bahkan untuk Provinsi Riau umumnya. Selain itu beberapa produk olahan lain berbahan dasar ikan patin adalah kerupuk dan nugget.

Masyarakat Kabupaten Kampar Riau cenderung lebih menyukai jenis produk makanan kering seperti kerupuk, tik tik, dan lain-lain (Gambar VI.2). Berdasarkan

data yang diperoleh dari hasil survei yang dilakukan oleh peneliti Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBRP2BKP) pada 2012 di daerah Kabupaten Kampar adalah produk-produk olahan dari ikan patin ada beberapa jenis. Produk-produk olahan dari ikan patin tersebut ada yang jenis produk kering dan ada juga jenis produk semi basah. Adapun produk-produk di daerah Kabupaten Kampar Riau tersebut adalah (Yennie *et al.*, 2012):

- Ikan patin asap yang menggunakan asap cair
- Tiktik fortifikasi tulang dan daging ikan patin
- Keripik kulit ikan patin
- Abon ikan patin
- *Brownies* fortifikasi ikan patin
- Produk berbasis surimi, seperti nugget dan bakso ikan



Sumber: Yennie *et al.*, 2012

Gambar VI.2. Aneka produk olahan ikan patin di Kabupaten Kampar Riau

Untuk meningkatkan nilai tambah sumber daya ikan air tawar yang bernilai ekonomi rendah tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi surimi dan produk olahan berbasis surimi dengan mengkombinasikannya dengan ikan-ikan demersal (Peranginangin *et al.*, 2015). Surimi dari ikan patin merupakan salah satu olahan produk ikan patin. Pada prinsipnya semua jenis ikan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk olahan berbasis surimi. Namun, ikan patin yang mempunyai kemampuan

membentuk gel yang baik, berdaging tebal, berwarna putih, dan durinya mudah dibersihkan merupakan bahan baku yang paling sesuai untuk industri produk berbasis surimi (Suryaningrum *et al.*, 2016).

Dikarenakan ikan patin mempunyai daging yang tebal, maka dimungkinkan penyediaan bahan baku ikan patin yang masih sangat segar. Kondisi ikan patin yang masih sangat segar dapat menghasilkan surimi dengan kemampuan membentuk gel yang baik (Suryaningrum *et al.*, 2009). Pada umumnya ikan air tawar mempunyai rendemen yang kecil dan kekuatan gelnya yang rendah. Kekuatan gel ini merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu produk surimi (Nielsen & Piggot, 1996). Ikan air tawar yang mempunyai gel yang cukup tinggi adalah ikan patin, ikan lele dumbo dan ikan tambakan (Suryaningrum *et al.*, 2016). Surimi yang berwarna putih, dan tidak berasa dapat diolah menjadi berbagai macam produk analog/imitasi seperti crabstick, udang dan cumi-cumi tergantung pada flavour yang ditambahkan (Suryaningrum *et al.*, 2016). Adapun proses pembuatan surimi dari bahan baku ikan dapat dilihat pada Gambar VI.3.



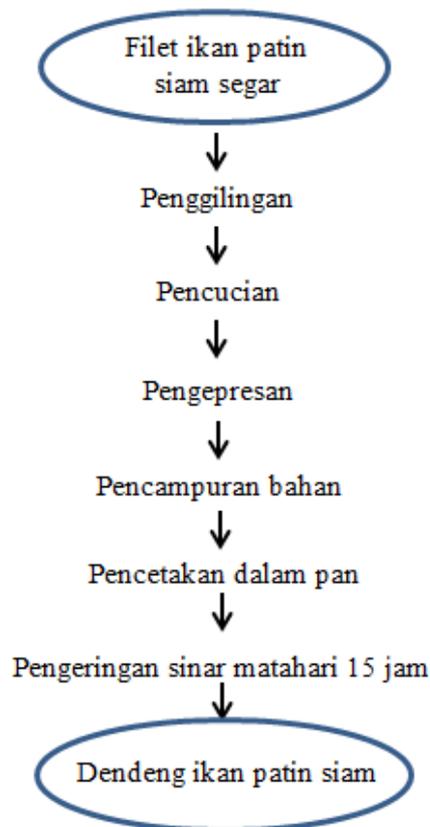
Sumber: Peranginangin *et al.*, 2015

Gambar VI.3. Proses pembuatan surimi

a. Dendeng Ikan Patin

Salah satu produk olahan daging ikan patin secara tradisional yang telah lama dikenal masyarakat adalah dendeng ikan patin. Dendeng ikan patin ini dibuat dari daging ikan patin yang telah dilumatkan. Daging lumat telah banyak digunakan pada pengolahan produk-produk yang bernilai tambah dari berbagai jenis ikan budidaya (BBRP2BKP, 2010). Suryanti *et al.*, (2010) melaporkan bahwa dendeng ikan patin yang dihasilkan dari daging lumat ikan patin siam telah berhasil dibuat. Adapun proses pembuatan dan pengolahan ikan patin siam segar yang dilumatkan terlebih

dahulu untuk diolah menjadi produk dendeng ikan patin tersebut ditampilkan pada Gambar VI.4. Pemanfaatan daging lumat dari ikan patin menjadi produk seperti bakso, fish burger, sosis, ekado, mpek-mpek, kerupuk ikan dan kamaboko telah dilakukan diberbagai daerah KPP PUD 438, seperti daerah Palembang, dan Jambi (BBRP2BKP, 2010).



Sumber: Suryanti *et al.*, 2012

Gambar VI.4. Diagram alir pengolahan dendeng ikan patin siam.

b. Fillet Ikan Patin

Pada proses pengolahan ikan patin, sebagian besar produk olahan dijual dalam bentuk *fillet* segar ataupun beku. Rendemen ikan pada proses pengolahan *fillet* ini sekitar 45%, dimana bagian lainnya termasuk isi perut, lemak abdomen, tulang, kulit dan hasil perapian (*trimming*) sebesar 55% belum dapat dimanfaatkan secara optimal (Sathivel *et al.*, 2002). Pada umumnya yang dikonsumsi dari ikan patin adalah bagian daging dari ikan patin, dan selain bagian daging dianggap sebagai limbah. Namun, sesungguhnya keseluruhan tubuh ikan patin termasuk isi perut dapat dimanfaatkan

untuk industri manufaktur pembuatan produk pasta atau ekstraksi minyak ikan untuk meningkatkan nilai tambah produknya.

c. Ikan Patin Asap

Pengasapan merupakan cara memasukkan senyawa kimia komponen asap ke dalam bahan pangan untuk memperpanjang umur simpan dan memberikan aroma dan cita rasa yang khas pada produk. Proses pengasapan dapat dilakukan secara tradisional, maupun secara modern. Pengasapan secara tradisional dapat dilakukan dengan cara membakar kayu secara langsung, sedangkan pengasapan secara modern dilakukan menggunakan asap cair sebagai media pengasapan (Utomo *et al.*, 2009b).

Penggunaan asap cair dalam pengawetan bahan pangan semakin banyak dilakukan karena prosesnya lebih praktis, komponen asap yang digunakan tidak berbahaya, dan asap cairnya dapat digunakan secara berulang-ulang (Maga, 1988). Jadi, pengolahan ikan patin dengan cara pengasapan menggunakan asap cair ini mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya adalah dapat menghemat biaya yang dibutuhkan untuk kayu dan peralatan pembuatan asap, dapat mengatur cita rasa produk yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya, dan mudah untuk diterapkan pada masyarakat awam serta dapat mengurangi polusi udara (Utomo *et al.*, 2009b), bahkan dapat meningkatkan nilai gizinya terutama kadar protein dan kadar lemaknya. Nilai kadar protein ikan patin segar adalah 10,3% naik menjadi 68,3% setelah diasapkan. Hal yang sama juga terjadi untuk kadar lemak ikan patin yang mengalami kenaikan setelah adanya proses pengasapan. Kadar lemak ikan patin segar adalah 4,2% naik menjadi 5,9% setelah pengasapan (Wibowo *et al.*, 2016). Adapun proses pengolahan ikan patin asap ditampilkan pada Gambar VI.5.



Gambar VI.5. Proses pengolahan ikan patin asap.

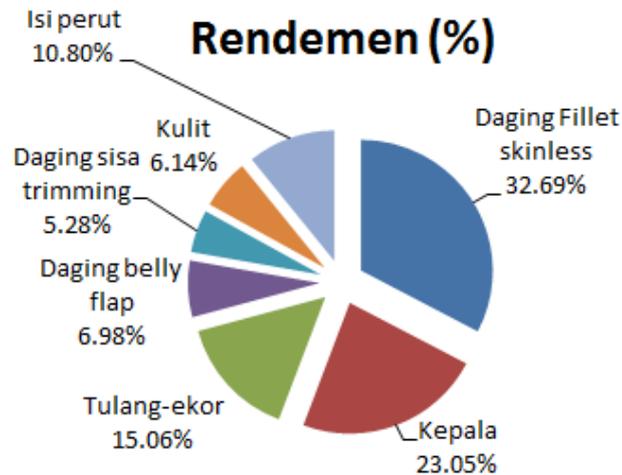
Di Kabupaten Kampar Provinsi Riau, yang merupakan salah satu daerah KPP PUD 438, terdapat banyak tempat proses pengolahan ikan patin asap. Ikan patin segar yang diasap di daerah Kabupaten Kampar adalah sebanyak 10-15 ton/ hari, dan dapat menghasilkan ikan patin asap sebanyak 5-7 ton/hari. Hasil samping yang dihasilkan dari industri pengasapan ikan patin tersebut berupa isi perut ikan patin sebanyak 3-5 ton/hari (Murniyati *et al.*, 2012).

Diantara banyaknya produk olahan hasil perikanan di Kabupaten Kampar, maka produk penggaraman/pengeringan dan pengasapan ini merupakan jenis produk olahan yang paling dominan. Kedua produk (penggaraman dan pengasapan) tradisional ini banyak diproduksi di daerah Kabupaten Kampar karena teknologi yang digunakan relatif sederhana, mudah, hanya memerlukan peralatan sederhana, dan biaya produksinya juga murah (Murniyati *et al.*, 2012).

Umumnya, produk ikan asap berasal dari ikan-ikan dengan nilai ekonomi rendah seperti ikan lais, seluang, dan sepat maupun ikan-ikan yang tidak habis terjual seperti ikan patin, gabus dan baung. Ikan asap, dalam hal ini ikan patin asap merupakan produk olahan khas dan sangat digemari oleh masyarakat setempat maupun luar daerah.

d. Limbah Olahan Ikan Patin

Limbah dari pengolahan *fillet* ikan patin meliputi bagian kepala, tulang-ekor, daging *belly flap* (daging bagian perut), daging sisa *trimming* (perapian *fillet*) dan isi perut yang mengandung lemak abdomen sangat banyak. Rendemen dari bagian-bagian tubuh ikan patin siam yang digunakan untuk *fillet* dan limbah yang dihasilkannya ditampilkan pada Gambar VI.6.



Sumber: Murniyati *et al.*, 2012

Gambar VI.6. Rendemen bagian-bagian tubuh ikan patin Siam.

Limbah dari ikan patin yang didapatkan dari proses pengolahan *fillet* ikan patin selama ini hanya dimanfaatkan untuk bahan baku pakan ikan. Limbah-limbah tersebut diantaranya adalah bagian kepala, tulang, dan kulit ikan patin yang dijual dengan harga yang sangat rendah. Harga yang sangat rendah untuk limbah ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemanfaatan limbah ikan patin untuk dijadikan produk olahan yang dapat dimakan dan masih memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (Murniyati *et al.*, 2012). Oleh karena itu, limbah dari proses pengolahan *fillet* ikan patin ini sebaiknya dikembangkan menjadi produk yang bernilai tambah terutama dari bagian lemak yang kemungkinan mengandung asam-asam lemak yang berguna bagi kesehatan (Murniyati *et al.*, 2011).

Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan terhadap limbah ikan patin seperti Hwang (2004) melaporkan bahwa, ternyata isi perut ikan patin mengandung lebih banyak lemak dan *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) dibandingkan dagingnya (Murniyati *et al.*, 2012). Selama ini isi perut ikan patin menjadi masalah penting karena jumlahnya yang banyak sehingga sulit untuk membuangnya. Masalah lainnya adalah jika isi perut tersebut ditimbun, maka memerlukan lahan dengan luasan yang besar dan tumpukannya dapat menimbulkan bau yang tidak sedap. Dengan kata lain, limbah isi perut ikan dalam jumlah yang besar bila tidak diolah dengan baik dapat mencemari lingkungan karena dapat menimbulkan bau. Hal ini

disebabkan karena dalam isi perut ikan tersebut terdapat banyak mikroorganisme (Nugroho *et al.*, 2014).

e.1. Minyak ikan patin

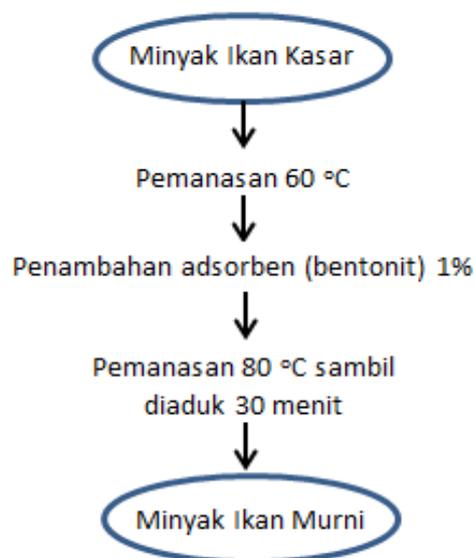
Setiap hari di Kabupaten Kampar diperoleh limbah minyak sebesar 1% dari jumlah ikan patin yang diolah atau sebesar 2.000 - 2.500 liter, sehingga dalam 1 bulan terkumpul sekitar 50.000 liter limbah minyak ikan patin (Murniyati *et al.*, 2012). Sekarang ini, masyarakat pengolah ikan patin asap di Kabupaten Kampar Riau telah berhasil mengekstrak limbah isi perut ikan patin tersebut menjadi minyak ikan kasar dengan produksi 110 L/hari (Sari *et al.*, 2016). Minyak ikan kasar yang dihasilkan ini adalah sebanyak 50-110 liter tiap hari. Adapun cara yang digunakan selama ini untuk mendapatkan minyak ikan dari sisa pengolahan ikan patin asap adalah dengan mengukus isi perut ikan patin selama 8 jam, dan dilanjutkan kembali memanaskan isi perut tersebut selama 8 jam. Kemudian minyak ikan kasar yang diperoleh ditampung di dalam jerigen yang berukuran 5 liter, dan diletakkan di ruang penyimpanan bersuhu ruang. Minyak ikan kasar yang telah diproduksi ini hanya dijual sebagai pakan ternak dan pupuk.

Isi perut ikan patin termasuk di dalamnya saluran pencernaan, hati, empedu dan lemak simpanan (lemak abdomen) merupakan sumber lemak yang potensial dengan kandungan omega-3 yang tinggi (Ilza & Yusni, 2015). Menurut Hastarini *et al.*, (2013) ekstraksi minyak ikan kasar dari limbah isi perut ikan patin dapat menghasilkan rendemen sekitar 20,34-30,05%. Minyak ikan ini merupakan sumber penghasil omega-3 utama, yang jarang ditemukan pada hewan teresterial (BBP4BKP, 2011).

Untuk mendapatkan minyak ikan dengan kualitas yang baik ada dua tahap penting yang harus diperhatikan, yaitu ekstraksi minyak kasar dan pemurnian minyak. Mutu minyak ikan kasar tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bahan baku, penanganan, suhu dan tekanan yang digunakan, serta kandungan partikel pada minyak ikan (Rosell, 2009). Proses pemasakan pada temperatur tinggi menyebabkan minyak mengalami proses pirolisis yaitu suatu proses dekomposisi minyak karena adanya panas yang berlebihan (Edwar *et al.*, 2011).

Menurut Ketaren (2005), bahwa indikator kerusakan minyak antara lain ditunjukkan oleh angka bilangan peroksida dan asam lemak bebas yang tinggi. Untuk menjadikan minyak ikan kasar yang memenuhi standar mutu pangan (*food grade*), maka perlu dilakukan pemurnian dengan tujuan mendapatkan minyak yang bebas dari komponen yang tidak diinginkan atau komponen pengotor (Bimbo, 1998) sehingga dihasilkan minyak ikan dengan rasa dan bau yang enak, warna menarik, dan dapat memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi dan digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (Bimbo, 1998; Ketaren, 2005).

Tahap-tahap pemurnian minyak ikan yang umumnya dilakukan yaitu penyaringan, *degumming*, netralisasi, pemisahan sabun, pemucatan, dan deodorisasi (Firestone, 1989). Namun Hastarini (2012), telah berhasil mendapatkan metode pemurnian yang singkat dengan melakukan berbagai modifikasi metode untuk mendapatkan minyak ikan murni pada ikan patin. Metode yang dilakukannya hanya cukup dengan pemanasan, penambahan adsorben, dan dilakukan pemanasan lagi sambil diaduk, sehingga diperoleh minyak ikan murni dari ikan patin (Gambar VI.7).



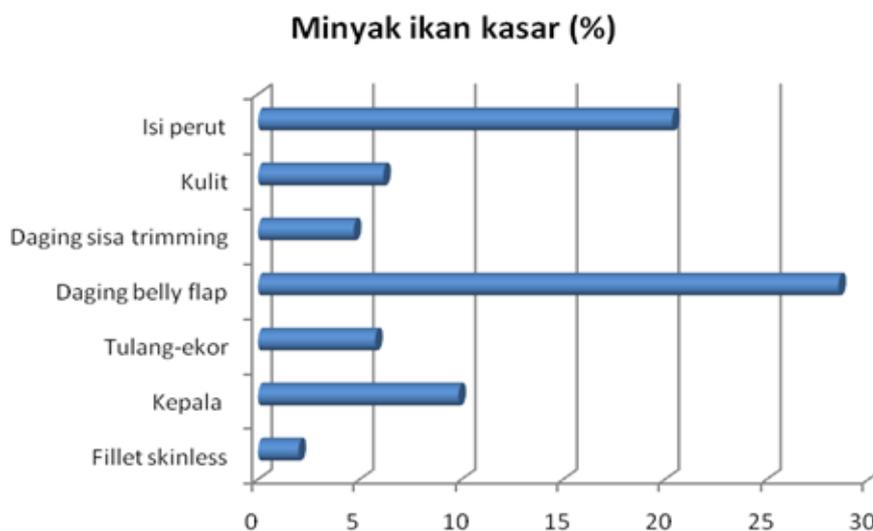
Sumber: Hastarini, 2012

Gambar VI.7. Diagram alir pemurnian minyak ikan patin.

Minyak ikan ini merupakan minyak yang memiliki kandungan asam lemak tak jenuh paling tinggi dibandingkan dengan jenis minyak lainnya. Ditinjau dari segi kesehatan, pemanfaatan minyak ikan ini sangat menguntungkan dikarenakan minyak

ikan memiliki kandungan asam lemak omega-3 yang tinggi. Limbah hasil pengolahan *fillet* ikan patin seperti bagian kepala dan isi perut ikan patin juga mengandung komposisi asam lemak seperti omega-3, omega-6 dan omega-9 (Murniyati *et al.*, 2012).

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahawa tahap untuk mendapatkan minyak ikan patin yang murni ini ada dua tahap. Tahap pertama adalah melakukan ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak kasar dari limbah ikan patin, dan tahap kedua adalah melakukan pemurnian ekstrak minyak kasar ikan patin untuk mendapatkan minyak ikan patin murni. Bila diekstrak minyak ikan patin dari bagian-bagian limbahnya seperti bagian isi perut, kulit, daging sisa trimming, tulang-ekor dan kepala, maka bagian isi perut ikan patin menghasilkan minyak ikan kasar yang paling tinggi sebesar 20% (Murniyati *et al.*, 2011). Adapun rendemen minyak ikan kasar yang didapatkan dari masing-masing bagian tubuh ikan patin siam (Gambar VI.8). Kemudian dari hasil analisis profil asam lemak pada minyak ikan patin kasar dan minyak ikan patin murni yang diekstrak dari bagian-bagian limbah ikan patin siam terlihat banyak perbedaan.



Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Gambar VI.8. Rendemen minyak ikan patin siam kasar

Tabel VI.1. Profil asam lemak minyak ikan patin siam kasar

Asam Lemak	Isi perut	Kepala	Daging Belly Fap	Unit
C14:0	4,11	3,62	3,62	% w/w
C16:0	25,41	25,82	25,26	% w/w
C16:1	2,40	2,35	2,07	% w/w
C18:0	7,61	7,20	6,63	% w/w
C18:1	27,19	25,69	24,50	% w/w
C18:2	5,88	6,29	6,29	% w/w
C18:3	0,49	0,63	0,55	% w/w
C20:0	0,13	0,15	0,14	% w/w
C20:1	0,62	0,64	0,62	% w/w
C20:2	0,32	0,38	0,35	% w/w
C20:3	0,38	0,46	0,38	% w/w
C20:4	0,40	0,62	0,40	% w/w
C20:5	0,26	0,32	0,31	% w/w
C24:1	0,02	0,02	0,02	% w/w

Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Tabel VI.2. Profil asam lemak minyak ikan patin siam murni

Asam Lemak	Isi perut	Kepala	Daging Belly Fap	Unit
C14:0	3,08	3,17	3,11	% w/w
C16:0	22,44	25,93	25,28	% w/w
C16:1	1,96	0,84	2,02	% w/w
C18:0	5,33	5,70	6,30	% w/w

Asam Lemak	Isi perut	Kepala	Daging <i>Belly Flap</i>	Unit
C18:1	23,61	25,20	25,09	% w/w
C18:2	6,68	9,60	10,40	% w/w
C18:3	0,32	0,66	0,56	% w/w
C20:0	0,17	0,23	0,17	% w/w
C20:1	0,49	0,61	0,65	% w/w
C20:2	0,35	0,51	0,34	% w/w
C20:3	0,36	0,73	0,81	% w/w
C20:4	0,19	0,67	0,62	% w/w
C20:5	0,11	0,34	0,35	% w/w
C24:1	0,02	0,02	0,02	% w/w
C22:6	0,52	0,71	0,70	% w/w

Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Hasil analisis profil asam lemak dalam Tabel VI.1 dan Tabel VI.2 menunjukkan bahwa minyak ikan patin kasar didominasi oleh asam lemak jenis palmitat (C16:0) dan oleat (C18:1), sedangkan untuk kandungan asam lemak omega-3 pada semua bagian yang dianalisis (isi perut, kepala dan daging *belly flap*) muncul dengan kadar yang tidak signifikan, dimana kadar *eicosapentaenoat acid* (EPA, C20:5) pada bagian isi perut, daging *belly flap* dan kepala berturut-turut adalah sebesar 0,26; 0,31; dan 0,32 (% ,w/w) (Murniyati *et al.*, 2011). Secara umum, tampak bahwa profil asam lemak dari minyak ikan patin kasar (Gambar VI.9b) dan minyak ikan patin murni (Gambar VI.9c) memiliki perbedaan pada keseluruhan asam lemak yang terdeteksi, terutama untuk kandungan asam lemak omega-3 yaitu asam Linolenat (C18:3), dan EPA (C20:5). Yang lebih kontras lagi, jenis asam lemak *docosahexaenoat acid* (DHA, C22:6) ada ditemukan pada ekstrak minyak ikan murni, tetapi tidak ditemukan pada minyak ikan kasar. Fakta yang cukup menggiurkan bahwa omega-3 adalah jenis suplemen yang paling banyak

dikonsumsi oleh masyarakat dunia setelah vitamin dan kalsium dengan nilainya mencapai US\$ 7 milyar (*Nutraceutical World*, 2011).



Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Gambar VI.9. (a) Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*), (b) minyak kasar ikan patin, (c) minyak murni ikan patin.

Dalam beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa minyak ikan dari isi perut ikan jambal siam memiliki perbandingan antara omega-3 dengan omega-6 adalah sebesar 1:6,8 (Ilza & Yusni, 2015; Ilza, 2016). Hasil penelitian pada ikan air tawar lainnya seperti *Korean catfish* (*Silurus asotus*) dengan bobot 300-400 g/ekor memiliki kadar omega-3 jenis EPA sebesar 2,7-3,7% (b/b) dan jenis DHA 4,4-9,4% (b/b) (Hwang *et al.*, 2006); ikan lele (*Clarias* sp.) dengan bobot 200-250 g/ekor memiliki kadar omega-3 jenis EPA 0,96% dan ikan lele dengan bobot 100 g/ekor memiliki kadar omega-3 jenis DHA 3,14% (Ningsih, 2013); dan kadar omega-3 jenis DHA pada ikan gabus (*Channa striatus*) 15,18% (Haniffa *et al.*, 2014).

Omega-3 merupakan asam lemak esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Omega-3 ini terdiri dari 3 komponen yaitu: (i) asam alfa linolenat (ALA); (ii) asam eikosapentaenoat (EPA); dan (iii) asam dokosaheksaenoat (DHA). Omega-3 ini tidak dapat disintesis di dalam tubuh, sehingga harus diperoleh dari makanan (Suryaningrum *et al.*, 2016). Minyak ikan umumnya memiliki kandungan omega-3 jenis EPA cukup tinggi, sehingga diketahui bahwa minyak ikan tersebut bisa bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan mencegah beberapa penyakit degeneratif seperti jantung, kanker, diabetes, dan sebagainya (Nugroho *et al.*, 2014).

Produk Ikan Nila

a. Ikan Nila Asin dan Krispi Ikan *Baby* Nila

Ikan nila ini merupakan komoditas unggulan di salah satu daerah KPP PUD 438, yaitu di daerah Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. Ikan nila di daerah

Musi Rawas selama ini hanya dipasarkan dalam bentuk segar dan baru sedikit yang diolah menjadi produk olahan. Adapun nilai kandungan gizi dari ikan nila merah segar adalah 81,4% untuk kadar air, 1,0% untuk kadar abu, 15,8% kadar protein dan 0,6% untuk kadar lemaknya (Wibowo *et al.*, 2016). Proses pengolahan ikan nila di daerah Musi Rawas adalah mengolah ikan nila menjadi berbagai jenis produk olahan, yang salah satunya adalah pengolahan ikan nila asin (Basmal *et al.*, 2012). Dengan adanya proses pengolahan yang benar, kandungan gizi ikan nila dapat ditingkatkan, misalnya pada produk olahan ikan nila yaitu produk olahan nugget nila merah dapat meningkatkan kadar proteinnya dari 15,8% (nila merah segar) menjadi 16,1% (nugget nila merah). Begitu juga dengan kadar lemaknya juga mengalami peningkatan setelah diolah menjadi produk olahannya yaitu kadar lemaknya meningkat dari 0,6% (nila merah segar) menjadi 3,5% (nugget nila merah).

Ikan nila selama ini kebanyakan diolah menjadi ikan asin dengan harga jual sekitar Rp 15.000. Selain ikan asin, ikan nila juga dibuat menjadi abon, kerupuk, krispi *baby fish*, sale/ikan asap atau dijual segar/hidup, sedangkan pengolahan untuk ikan pindang belum ada. Pada saat musimnya, selain ikan nila banyak juga terdapat ikan seluang yang diolah menjadi krispi dengan harga Rp. 5.000 per kg. Pemasaran produk ikan nila asin (Gambar VI.10a) biasanya di sekitar daerah Musi Rawas Sumatera Selatan, tetapi untuk abon dan krispi *baby fish* (Gambar VI.10b) bisa mencapai ke daerah Bengkulu (Basmal *et al.*, 2012).



Sumber: Basmal *et al.*, 2012

Gambar VI.10. (a) Ikan nila asin, (b) Krispi ikan seluang/baby nila

b. Limbah Olahan Ikan Nila

Industri pengolahan perikanan seringkali menghasilkan limbah dalam jumlah yang melimpah. Limbah perikanan terdiri dari limbah cair dan limbah padat. Limbah

cair berupa darah, lendir dan lemak, sedangkan limbah padat berupa kepala, sirip, kulit, tulang dan sisik (Murniyati *et al.*, 2011). Menurut Tazwir *et al.*, (2006) bahwa, limbah untuk ikan nila dengan rendemen masing-masing bagian ikannya adalah: kulit 8,70%, kepala 36,16%, tulang 15,85%, dan isi perut 7,11%. Salah satu pemanfaatan limbah hasil pengolahan ikan patin adalah pemanfaatan limbah kulit ikan nila untuk menghasilkan kolagen (Murniyati *et al.*, 2011).

b.1. Kolagen dari Kulit Ikan Nila.

Daging ikan merupakan sumber protein yang sangat baik. Sedangkan kulit ikan juga mengandung protein, banyak diolah menjadi kolagen dan gelatin (BBP4BKP, 2011). Beberapa penelitian kolagen dari limbah ikan telah banyak dilakukan. Kulit ikan (Gambar VI.11a) dilaporkan mengandung kolagen (Gambar VI.11b) dengan nilai rendemen yang bervariasi antara 11-63% tergantung dari jenis ikan, bahan pengestrak, dan teknik ekstraksi kolagen (Murniyati *et al.*, 2011). Bahan baku perikanan yang dapat digunakan untuk memproduksi kolagen yaitu kulit, sisik dan tulang ikan (Murniyati *et al.*, 2011).



Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Gambar VI.11. (a) Kulit ikan Nila, (b) kolagen dari kulit ikan nila

Kolagen merupakan protein fibrin (protein berbentuk serabut) yang tersusun atas beberapa asam amino. Penentuan asam amino ini dilakukan dengan menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Berdasarkan hasil analisis asam amino, komposisi asam amino pada kolagen dari kulit ikan nila dapat dilihat pada Tabel VI.3.

Tabel VI.3. Komposisi asam amino kolagen ikan nila

Jenis Asam Amino	Kadar Asam Amino (% w/w)	
	Ekstraksi Asam Asetat 0,5M	Ekstraksi Asam Asetat 1,5M
Asam aspartat	1,55	0,77
Asam glutamat	2,77	1,38
Serin	0,92	0,47
Histidin	0,24	0,12
Glisin	5,32	2,66
Treonin	0,65	0,32
Arginin	2,46	1,21
Alanin	2,79	1,37
Tirosin	0,18	0,08
Metionin	0,40	0,20
Valin	0,60	0,30
Fenilalanin	0,51	0,27
Isoleusin	1,09	0,76
Leusin	1,09	0,76
Lisin	0,98	0,87

Sumber: Murniyati *et al.*, 2011

Ikan Lele

a. Abon Ikan Lele

Diantara hasil perikanan budidaya yang berhasil di kembangkan di salah satu daerah KPP PUD 438 yaitu Provinsi Riau adalah ikan lele. Selama ini ikan lele masih dipasarkan dalam bentuk segar/hidup dan sebagiannya lagi diolah untuk di salai. Adapun nilai kandugan gizi dari ikan lele segar adalah 78,1% untuk kadar air, 1,5% untuk kadar abu, 18,2% kadar protein dan 2,2% untuk kadar lemaknya (Wibowo *et al.*, 2016). Pengembangan industri olahan pada komoditi tersebut memiliki prospek yang cukup baik. Pengolahan ikan menjadi aneka produk dengan teknik pengurangan kadar air seperti ikan asap, abon, keripik kulit, keripik sirip, kerupuk baik dari daging ikan atau tulang, telah dideseminasikan oleh BBRP2BKP

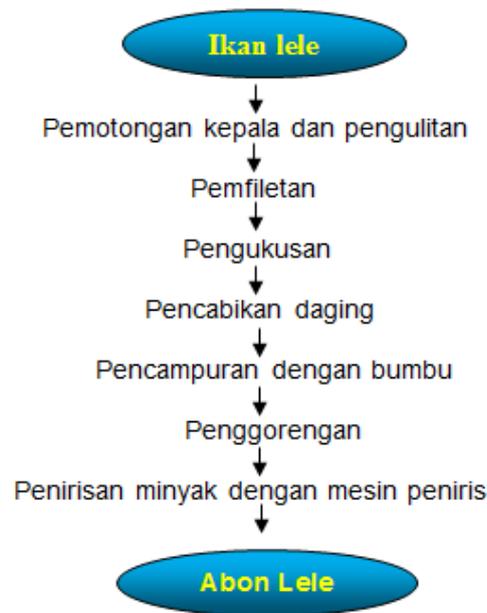
dan diusahakan sebagai industri rumah tangga. Deseminasi tersebut telah berdampak tumbuhnya UKM yang bergerak dalam bidang pengolahan hasil perikanan (Suryaningrum *et al.*, 2012).

Abon merupakan makanan tradisional, yang biasanya digunakan untuk lauk karena rasanya yang enak dan gurih. Abon dapat diolah dari daging ikan lele sehingga abonnya disebut abon ikan lele (Gambar VI.12). Abon lele ini diolah dari daging ikan lele yang berukuran besar (lebih dari 1 kg), sehingga abon ikan lele yang diperoleh mempunyai serat seperti abon dari daging sapi. Pengolahan abon ikan lele ini sangat prospektif untuk dikembangkan sebagai industri rumah tangga, mengingat permintaan untuk abon ini terus meningkat karena abon banyak digunakan untuk topping roti atau makanan kering lainnya seperti rengginan, dan pastel (Suryaningrum *et al.*, 2012). Proses pembuatan abon ikan lele ditampilkan pada Gambar VI.13.



Sumber: Suryaningrum *et al.*, 2012

Gambar VI.12. Abon lele dalam kemasan



Sumber: Suryaningrum *et al.*,2012

Gambar VI.13. Diagram alir proses pembuatan abon lele

b. Limbah Olahan Ikan Lele

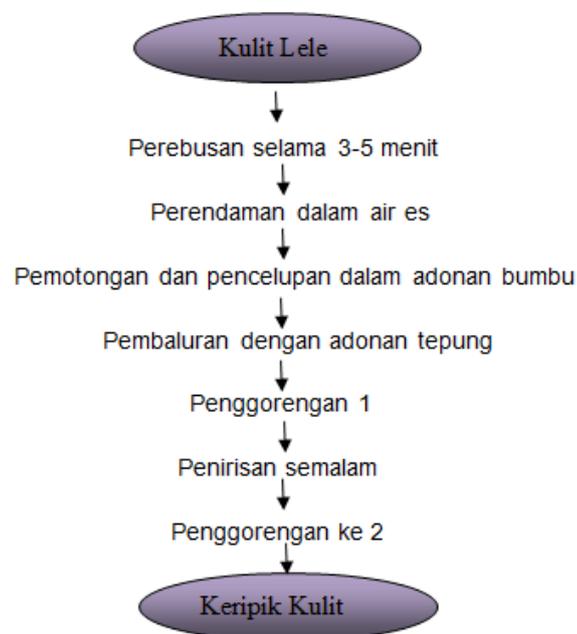
b.1. Keripik Ikan Lele

Salah satu pemanfaatan limbah hasil pengolahan ikan lele adalah pemanfaatan limbah kulit ikan lele untuk dibuat menjadi kerupuk. Dalam pengolahan *fillet* atau abon ikan lele dihasilkan limbah berupa kulit ikan lele sebanyak 6,37 – 7,36%, dan sirip ikan lele sebanyak 4,55- 4,88%, yang terdiri dari sirip punggung, sirip ekor, dan sirip perut (anus). Sirip ikan lele ini merupakan sirip lunak yang berupa tulang rawan, sehingga setelah digoreng rasanya menjadi sangat renyah dan gurih. Kemudian, selain siripnya, limbah kulit ikan lele lainnya seperti kulit ikan lele dapat diolah lebih lanjut menjadi produk makanan seperti keripik kulit lele (Gambar VI.14). Adapun proses pengolahan keripik kulit lele dapat dilihat pada Gambar VI.15.



Sumber: Suryaningrum *et al.*, 2012

Gambar VI.14. Keripik kulit lele



Sumber: Suryaningrum *et al.*, 2012

Gambar VI.15. Diagram alir proses pengolahan keripik kulit lele

PENUTUP

Selain untuk konsumsi sendiri, ikan-ikan hasil tangkapan perairan umum daratan di daerah KPP PUD 438, biasanya diolah oleh masyarakat setempat menjadi berbagai bentuk produk olahan. Proses pengolahan ikan yang dilakukan adalah merupakan salah satu alternatif dalam usaha pemanfaatan ikan segar yang tidak laku terjual, terutama untuk ikan dengan nilai ekonomis rendah seperti lambak, sepat, sais dan saluang. Beberapa produk olahan dari ikan hasil tangkapan yang telah berkembang di masyarakat adalah produk-produk olahan tradisional seperti ikan

asap, asin, *fillet* dan produk antara (daging lumat) yang digunakan sebagai bahan baku bermacam-macam produk diversifikasi, seperti keripik.

Diantara produk olahan hasil perikanan, penggaraman/pengeringan dan pengasapan merupakan jenis produk olahan yang paling dominan, dengan kontribusi masing-masing 51% dan 20,5% dari total volume produk olahan yang diproduksi. Kedua produk tradisional ini banyak diproduksi karena teknologinya relatif sederhana, mudah, memerlukan peralatan sederhana, biaya produksi murah. Produk ikan asin dan ikan asap umumnya memanfaatkan ikan-ikan dengan nilai ekonomi rendah. Ikan asin dan ikan asap ini merupakan produk olahan khas dan sangat digemari oleh masyarakat.

Industri pengolahan perikanan pada umumnya menghasilkan limbah dalam jumlah yang melimpah, yang terdiri atas limbah cair dan limbah padat. Limbah cair berupa darah, lendir dan lemak, sedangkan limbah padat berupa kepala, sirip, kulit, tulang dan sisik yang semuanya dapat juga dimanfaatkan. Salah satu contoh pemanfaatan limbah cair dari sisa produk olahan ikan adalah minyak ikan patin, sedangkan contoh pemanfaatan limbah padat dari sisa produk olahan ikan adalah kolagen dari kulit ikan nila, dan keripik dari kulit ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Basmal, J., Murniyati., Fithriani, D., Munifah, I., & Gunawan. (2012). *Penerapan Teknologi Pengolahan Aneka Produk Olahan Ikan Nila di Kabupaten Musi Rawas Tahun 2012*. Laporan Akhir Diseminasi Hasil Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 33 hal.
- Bassey, F.I., Oguntunde, F.C., Iwegbue, C.M.A., Osabor, V.N., & Edem, C.A. (2014). Effect of Processing on the Proximate and Meal Contents in Three Fishes Species from Nigerian Coastal Waters. *Food Sci. Nutr.*, 2(3): 272-281.
- BBRP2BKP. (2010). *Pengembangan Industri Pengolahan Hasil Perikanan dan Kelautan*. Analisis Kebijakan. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 136 hal.
- BBP4BKP. (2011). *Pengembangan Industri Pengolahan hasil Perikanan dan Kelautan*. Analisis Kebijakan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Cetakan 1. Jakarta, 120 hal.

- BBP4BKP. (2012). *Rencana Strategis dan Roadmap Berbasis Komoditi Tahun 2010-2014*. Renstra. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 122 hal.
- Bimbo, A.P. (1998). Guidelines for characterizing foodgrade fish oil. *Inform.*, 9(5), 473-483.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (1989). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharat. Jakarta.
- Nielsen, R.G., & Piggot, G.M. 1996. Differences in textural properties in minced pink salmon (*Onchorhynchus gorbusha*) processed with phosphate treated protein gums. *J. Aquatic Food Pro. Tech.*, 5(3): 81-104.
- Edwar, Z., Heldrian, S., Ety, Y., & Delmi, S. (2011). *Pengaruh pemanasan terhadap kejenuhan asam lemak minyak goreng sawit dan minyak goreng jagung*. Universitas Andalas, Padang.
- Haniffa, M. A. K., Paul, A. J. S., Kumaresan, K., & Abdul, M. M. (2014). Salutary value of Haruan, the striped 181 Pemurnian Minyak Ikan Patin dari Hasil Samping Pengasapan Ikan snakehead *Channa striatus* – A Review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(Suppl 1): S8-S15.
- Hastarini, E. (2012). *Karakteristik minyak ikan dari limbah pengolahan filet Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) dan Patin Jambal (*Pangasius djambal*)*. Disertasi Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 98 p.
- Hastarini, E., Fardiaz, D., Irianto, H. E., & Budhijanto, S. (2013). Karakteristik minyak ikan dari limbah pengolahan filet Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) dan Patin Jambal (*Pangasius djambal*). *Agritech*, 32(04).
- Hwang, K. T., Kim, J. E., Kang, S. G., Jung, S. T., Park, H. J., & Welleer, C. L. (2006). Fatty acid composition and oxidation of lipids in Korean Catfish. *Journal American Oil Chem.*, 81: 123-127.
- Ilza, M., & Yusni, I. S. (2015). Sosialisasi penambahan minyak perut Ikan Jambal Siam dan minyak Ikan Kerapu pada bubur bayi untuk memenuhi standard omega 3 dan omega 6. *JPHPI.*, 18(3), 262-275.
- Ilza, M. (2016). Ekstraksi dan fraksinasi limbah pengolahan Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Prosiding Seminar Nasional “Pelestarian Lingkungan & Mitigasi Bencana”* 28 Mei 2016. Pekanbaru. pp. 68-75.
- Ketaren, S. (2005). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta: UI Press, 315 hal.
- Maga, J.A. (1988). *Smoke in Food Processing*. CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida USA.
- Murniyati., Hastarini, E., Indriati, N., Nurbayasari, R., Hak, N. (2015). *Paket Penerapan Iptek Peningkatan Nilai Tambah Patin*. Laporan Teknis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 101 p.
- Murniyati., Peranginangin, R., Tazwir., Hak, N., Ayudiarti, D.L., & Nurhayati. (2011). *Penelitian Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Hasil Perikanan*.

- Laporan Teknis Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 97 p.
- Murniyati., Peranginangin, R., Tazwir., Hak, N., Dewi, F.R., & Nurhayati. (2012). *Penelitian Pemanfaatan Limbah Hasil Perikanan Sebagai bahan Pangan dan Non Pangan*. Laporan Teknis Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 99 p.
- Ningsih, M. (2013). *Kajian Rendemen dan kandungan EPA dan DHA minyak Ikan Lele (Claries batracus) dari berbagai ukuran berat*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Tadulako, Palu.
- Nugroho, A. J., Ibrahim, R., & Riyadi, P. H. (2014). Pengaruh perbedaan suhu pengukusan (*steam jacket*) terhadap kualitas minyak dari limbah usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JPB Hasil Perikanan*, 3(1): 21-29.
- Nutraceutical World. (2011). Omega 3 foods & beverages to hit \$7 bilion; EU claims list won't come before 2012. *Nutraceutical world*. Vol. July-August: 14-18.
- Peranginangin, R., Suryaningrum, T.D., Muljanah, I., Ikasari, D., & Samdidi. (2015). *Peningkatan Nilai Tambah Ikan Air Tawar dan Ikan Demersal Non Ekonomis Menjadi Produk Analog Sayur Siap Saji*. Laporan Ringkas. Lingkup Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 18 p.
- Rossell, B. (2009). *Fish oil*. United Kingdom: Blackwell Publishing, hal. 81-98.
- Sari, D.K., Marliyati, S.A., Kustiyah, L., & Khomsan, A. (2014). Role of biscuits enriched with albumin protein from Snakehead fish, zinc and iron on immune response of under five children. *Pakistan J. Nutr.*, 13: 28–32.
- Sari, R. N., Utomo, B.S.B., Basmal, J., Hastarini, E. (2016). Pemurnian minyak ikan patin dari hasil samping pengasapan ikan. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 11(2): 171-182.
- Sitompul, S. (2004). Analisis asam amino tepung ikan dan bungkil kedelai. *Bul. Teknik Pertanian*, 9(1): 33-37.
- Suryanti, Irianto, H.E., & Muljanah, I. (2010). Pengaruh pencucian daging lumat ikan patin siam terhadap karakteristik dendeng yang dihasilkan. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 5(1): 77-86.
- Suryaningrum, T.D., Ikasari, D., & Syamdidi. (2009). Penambahan bahan pembentukan gel dalam pembuatan surimi dari ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(1): 37-47.
- Suryaningrum, T.D., Muljanah, I., & Tahapari, E. (2010). Profil sensori dan nilai gizi jenis ikan patin dan hybrid nasutus. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 5(2): 153-164.
- Suryaningrum, T.D., Murniyati., & Setianingrum, I. (2012). *Panduan Diseminasi Penyegaran Teknologi Pengolahan Aneka Produk Olahan Ikan Perairan Umum Untuk Penyuluh*. Pekanbaru 6-7 Mei 2012. Laporan Diseminasi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 33 p.

- Utomo, B.S.B., Febriani, R.A., Purwaningsih, S., & Nurhayati, T. (2009a). Pengaruh konsentrasi larutan asap cair terhadap mutu belut asap yang dihasilkan. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(1): 49-58.
- Utomo, B.S.B., Marasabessy, I., & Syarief, R. (2009b). Penggunaan asap cair campuran batang singkong dan tempurung kelapa dalam pengolahan ikan tongkol asap. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(2): 151-160.
- Wahyu, D.S., Dwi, T.S., & Eddy, S. (2013). Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin. *THPi Student Journal*, 1(1): 21–32.
- Wibowo, S., Samdidi., Assadad, L., Dwiyitno., & Darmawan, M. (2016). *Kandungan Gizi Ikan*. Penebar Swadaya. Cetakan 1. Jakarta. 76 hal.
- Yennie, Y., Ayudiarti, D.L., Agusman., & Hermana, I. (2012). *Penerapan teknologi pengolahan aneka produk olahan ikan patin (Kampar-Riau)*. Laporan Teknis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 32 hal.

VII. DISTRIBUSI DAN PEMASARAN PRODUK PERIKANAN DI DANAU SIPIN DAN DANAU TELUK DI KOTA JAMBI

Hikmah¹⁾ dan Nendah Kurniasari¹⁾

¹⁾Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan,
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

PENDAHULUAN

Perairan umum daratan merupakan sumber daya perikanan utama di seluruh perairan umum daratan di Indonesia. Tipe perairan umum daratan yang dikenal yaitu berupa waduk, danau, lebak, sungai, dan rawa yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda dan mengandung berbagai jenis sumber daya ikan (Arsyad, 2005).

Kawasan Pengelolaan Perikanan Perairan Umum Daratan (KPP-PUD) di Indonesia sangat luas. Berdasarkan rancangan Permen KP tahun 2015, KPP PUD 438 merupakan wilayah pengelolaan perairan umum daratan yang meliputi sungai Mesuji, sungai Musi, sungai Komering, Sungai Rokan, Sungai Kampar, Sungai Siak, Sungai Indragiri, Sungai Bengkalis, Sungai Reteh, Sungai Batanghari, Sungai Kumpe, Danau Teloko, Danau Ranau di daerah Musi dan anak sungainya serta sungai di Riau hingga Jambi, dan Perairan Umum Daratan Lainnya di kawasan tersebut termasuk pula danau Sipin dan danau Teluk di Kota Jambi.

Kota Jambi merupakan salah satu Kotamadya yang cukup unik penyebaran biotrop perairannya, memiliki ekosistem lahan perairan air tawar, berbentuk danau, sungai maupun rawa-rawa yang di dalamnya terkandung potensi keanekaragaman hayati yang memiliki nilai ekologis maupun ekonomis (Sukmono *et al.*, 2010). Salah satu potensi sumberdaya yang terkandung di dalamnya adalah sumberdaya perikanan. Potensi perikanan perairan umum daratan Kota Jambi sebesar 964 Ha yang tersebar di beberapa kecamatan antara lain kecamatan Telanaipura, Pasar Jambi, Jambi Timur, Pelayangan, Danau Teluk, dan Danau Sipin.

Berdasarkan data statistik perikanan Kota Jambi, produksi ikan perikanan tangkap di perairan umum daratan di Kota jambi tahun 2017 mencapai 751,22 ton. Jenis ikan yang paling banyak tertangkap adalah jenis ikan lambak sebesar 211,89

ton dan ikan seluang 118,68 ton. Sementara produksi budidaya ikan di Kota Jambi sebesar 2.389,52 ton.

Danau Sipin dan Danau Teluk terletak di Kota Jambi merupakan salah satu tipologi perairan umum daratan di Indonesia termasuk kedalam wilayah KPP PUD 438. Danau Sipin dan danau Teluk merupakan jenis danau *oxbow* (berbentuk tapal kuda). Pada saat pasang, perairan danau akan menyatu dengan perairan sungai Batanghari.

Danau Sipin dan danau Teluk memiliki potensi sumber daya ikan yang berlimpah, sehingga mata pencaharian mayoritas bagi masyarakat di tepian danau adalah nelayan dan pembudidaya ikan (Dodifebri, 2016; Widarmanto *et al.*, 2006). Masyarakat setempat sebagian besar memanfaatkan Danau Teluk dan danau Sipin sebagai sumber pendapatan, seperti mencari ikan dan budidaya ikan air tawar. Kegiatan perikanan budidaya ikan air tawar yang dilakukan adalah budidaya ikan dalam keramba apung (KJA) dan jenis ikan pada umumnya dibudidaya yaitu jenis ikan nila, gurami, emas, patin. Jenis ikan yang tertangkap di Danau Sipin dan Teluk Kota Jambi yaitu ikan lambak muncung (*Labiobarbus spp*), lambak pipih (*Thynnichthys spp*), mentulu (*Barbicthys spp*), lambak pasir (*Labiobarbus festivus*), ikan kaca (*Parambasis spp*), wajang (*Cyclocheilichthys spp*), betering (*Pristolepsis spp*), serpang (*Puntioplites spp*), gurami/kalui (*Osphronemus spp*), kebarau (*Hampala spp*), aro (*Osteochilus spp*), betutu (*Oxyeleotris spp*), lampan/kepiat (*Barbodes spp*) baung (*Mystus spp*), udang galah (*Macrobrachium spp*), dan lais (*Kryptopterus spp*) (Nastiti *et al.*, 2007). Masyarakat setempat melakukan kegiatan perikanan tangkap meliputi kegiatan penangkapan ikan menggunakan alat-alat tradisional yaitu dengan menggunakan rebo, tangkul, pukot, bubu dan jala.

Pemanfaatan sumberdaya perairan umum daratan digunakan untuk berbagai aktivitas baik aktivitas yang bersipat eksploitasi maupun yang bersifat konservasi dan perlindungan Kawasan. Pemanfaatan perairan umum daratan untuk aktivitas eksploitasi sumber daya pada umumnya adalah aktivitas perikanan tangkap dan budidaya. Selama ini pola pemanfaatannya masih bersifat tradisional dan hasil produksi perikanan pada umumnya masih diperuntukan konsumsi masyarakat lokal. Fenomena yang dihadapi oleh masyarakat nelayan dan pembudidaya di Danau Sipin dan Danau Teluk bukan saja masalah produksi, melainkan juga pada masalah

distribusi dan pemasaran. Permasalahan distribusi dan pemasaran tidak saja berhubungan dengan sarana fisik (jalan dan angkutan), akan tetapi juga pada panjangnya saluran pemasaran (Johanson, 2016).

KARAKTERISTIK SOSIAL EKONOMI

Jumlah anggota keluarga

Ukuran keluarga merupakan salah satu faktor yang penting untuk melihat karakteristik sosial nelayan. Hal ini mengingat semakin banyak jumlah anggota keluarga semakin bertambah juga kebutuhan (Watung *et al.*, 2013). Kisaran jumlah anggota keluarga nelayan dan pembudidaya di danau Sipin berkisar antara 3-6 orang anggota keluarga. Sementara di danau teluk kisaran jumlah anggota keluarga antara 4-7 Orang anggota keluarga. Kisaran umur nelayan dan pembudidaya di danau Sipin antara 40-63 tahun dan di danau Teluk berkisar antara 37-57 tahun. Pekerjaan utama mereka sebagai nelayan dan pembudidaya, sedangkan pekerjaan sampingannya antara lain sebagai buruh bangunan, petani, dan pedagang.

Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan para nelayan dan pembudidaya di danau Sipin sebagian besar sudah mengenyam Pendidikan sekolah menengah atas (SLTA). Sebagian kecil berpendidikan di menengah pertama dan Sekolah Dasar (SD). Sementara di danau Teluk tingkat Pendidikan nelayan dan pembudidaya relative cukup berpendidikan hingga SLTA. Namun lebih banyak yang berpendidikan sekolah menengah pertama (SLTP) kebawah. Dimiyanti & Mudjiono (2009) mengemukakan bahwa pendidikan dapat meningkatkan kemampuan seseorang pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif mencakup pengetahuan, pemahaman, dapat menerapkan, melakukan analisis, sintesis, dan mengevaluasi. Ranah afektif meliputi melakukan penerimaan, partisipasi, menentukan sikap, mengorganisasi, dan membentuk pola hidup. Ranah psikomotorik berupa kemampuan untuk mempersepsi, bersiap diri, dan gerakan-gerakan. Masyarakat yang berpendidikan akan memiliki pengetahuan yang lebih dan mampu memandang jauh ke depan. Abraham (1991) mengatakan bahwa tidak ada sesuatu untuk masa depan, kecuali dengan pendidikan. Pendidikan kemungkinan berpotensi untuk membawa gagasan dan ketrampilan baru.

Pola Hubungan Sosial

Kelompok sosial yang ada di nelayan seperti kelompok usaha Bersama nelayan (KUB), kelompok pembudidaya ikan (Pokdakan), kelompok pengolah dan pemasar hasil perikanan (Poklahsar) seperti PKK yang dilakukan para ibu nelayan, Arisan nelayan yang diikuti para nelayan, rukun kekeluargaan yang diikuti keluarga nelayan dan beberapa organisasi lain yang diikuti. Kelompok sosial ini membentuk pola hubungan sesuai dengan tujuan kelompok tersebut dibentuk. Masyarakat danau sipin dan danau Teluk telah membentuk kelembagaan Pokwasmas yang berfungsi menjaga lingkungan perairan danau Sipin dan danau Teluk dari pembuangan sampah dan menjaga agar tidak ada nelayan yang menangkap ikan dengan menggunakan alat tangkap yang dilarang seperti setrum, bom, racun atau tuba dan lain sebagainya.

Pola Pemukiman

Pola pemukiman masyarakat dapat dibuat sebagai alat ukur untuk menentukan taraf hidup keluarga. Rumah para nelayan banyak dengan permanen dan semi permanen sedangkan yang berumah papan hanya terdapat sedikit. Berkaitan dengan kesehatan lingkungan masyarakat nelayan dan pembudidaya di danau Sipin dan danau Teluk cukup baik, dimana masyarakat sudah memperhatikan kondisi lingkungan tepi danau sehingga lingkungan danau bersih dan terhindar dari sampah berserakan.

Pola Mata Pencaharian

Pola mata pencaharian masyarakat danau Sipin dan Danau Teluk sebagian besar sebagai nelayan dan pembudidaya ikan. Selain itu, Mata pencaharian sampingan lain adalah sebagai buruh bangunan, petani ladang dan sayuran, pedagang, dan lain sebagainya. Pekerjaan sampingan ini sifatnya temporer yang hanya sewaktu-waktu tergantung musim atau kebutuhan buruh untuk bangunan.

PEMASARAN DAN DISTRIBUSI

Pola Pemasaran

Pemasaran merupakan aspek yang sangat mendasar dalam mencapai keuntungan suatu usaha. Jika produk yang dihasilkan tidak memiliki sasaran pasar, produk tersebut tidak akan terjual. Menurut Abidin *et al.* (2017) pemasaran adalah

proses dalam masyarakat, ketika struktur permintaan akan barang ekonomis dan jasa-jasa diantisipasi, diluaskan, dan dipenuhi melalui konsepsi, promosi, pertukaran, dan distribusi fisik dari barang-barang dan jasa tersebut.

Pemasaran ikan merupakan kegiatan yang sangat penting pada sektor perikanan sebagai rangkaian mata rantai agribisnis perikanan yang terdiri dari rantai pra produksi, rantai produksi (penangkapan dan budidaya ikan), rantai pasca produksi (pengolahan dan pemasaran). Sementara itu, Kohls & Uhls mendefinisikan pemasaran sebagai keragaan dari semua aktivitas bisnis dalam aliran dari produk-produk dan jasa-jasa dimulai dari tingkat produksi sampai di tingkat konsumen akhir. Kotler (2000) mendefinisikan pemasaran sebagai kegiatan yang diarahkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia melalui proses pertukaran sementara Swatha & Irawan (1995) mendefinisikan pemasaran merupakan system keseluruhan dari kegiatan manusia yang diarahkan untuk memperlancar arus barang dan jasa dari produsen ke konsumen secara efisiensi dengan maksud menciptakan permintaan yang efektif. Berbeda dengan Asseal (1997). Menurut Assauri (1997), manajemen pemasaran merupakan kegiatan penganalisaan, perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian program-program yang dibuat untuk membentuk, membangun, dan memelihara, keuntungan dari pertukaran melalui sasaran pasar yang dicapai tujuan organisasi (perusahaan) dalam jangka panjang.

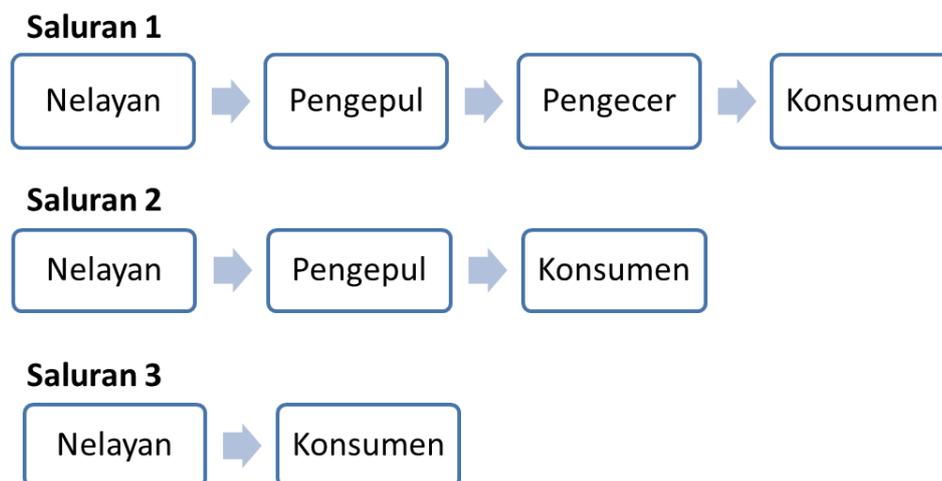
Saluran Distribusi

Saluran distribusi adalah lembaga ekonomi yang berperan sebagai perantara antara produsen dan konsumen. Untuk produksi ikan hasil penangkapan, saluran distribusi merupakan hal yang penting karena mereka berfungsi mendekatkan produk (ikan) kepada konsumen, tanpa saluran distribusi maka ikan akan tidak ada nilainya. Mereka meliputi para perantara, perusahaan distribusi fisik, lembaga-lembaga jasa pemasaran, dan perantara bidang keuangan (Kotler,1995).

Bagi produsen dan konsumen, keberadaan saluran distribusi ini penting, sebab tanpa perantara maka produsen sangat sulit untuk mencapai konsumen dan sebaliknya konsumen sangat sulit mencapai produsen. Jenis saluran distribusi yang dapat digunakan sangat tergantung pada jenis barang, berat-ringan barang, mudah pecah atau keras, besar atau kecil, sasaran konsumen yang dituju, pasar yang dituju

secara geografis, dan perantara. Secara spesifik, macam-macam pola saluran distribusi yang dapat digunakan oleh produsen untuk menyalurkan produknya ke konsumen, antara lain: Produsen–Konsumen, Produsen–Pengecer–Konsumen, Produsen–Pedagang besar–Pengecer–Konsumen, Produsen–Agen–Pedagang besar–Pengecer–Konsumen (Johanson, 2016).

Sebagai contoh, distribusi dan pemasaran ikan hasil tangkapan dari danau Sipin dan Danau Teluk di Kota Jambi yang termasuk dalam KPP PUD 438. Saluran distribusi dan pemasaran pemasaran ikan hasil tangkapan di Danau Sipin dan Danau Teluk tergolong relative pendek. Ada 3 saluran pemasaran ikan hasil tangkapan nelayan di Danau Sipin dan Danau Teluk (Gambar VII.1).



Gambar VII.1 Saluran pemasaran dan distribusi ikan hasil tangkapan di Danau Sipin dan Danau Teluk

Saluran pertama pengepul lokal bisanya langsung datang ke Danau Sipin dan Danau Teluk untuk membeli ikan hasil tangkapan nelayan setempat. Selanjutnya salurkan ke pengecer di pasar tradisional dan dari pengecer dijual ke konsumen. Kemudian saluran kedua nelayan langsung menjual ke pengecer dan dari pengecer dijual ke konsumen. Saluran ke tiga lebih pendek dari nelayan langsung ke konsumen. Biasanya ikan yang dijual langsung ke konsumen karena hasil tangkapannya sedikit 2-3 kg.

Distribusi ikan hasil tangkapan masih menggunakan peralatan sederhana dan di salurkan ke pasar lokal melalui pengepul lokal atau langsung di didistribusikan nelayan ke pasar atau konsumen tanpa perantara. Alat transportasi untuk mendistribusikan Ikan hasil tangkapan dari Danau Sipin dan Danau Teluk biasayanya

menggunakan sepeda motor kalau hasil tangkapan sedikit. Apabila hasil tangkapan banyak ikan di distribusikan ke pasar Angsa Dou dan di jual ke pengepul untuk di distribusikan ke pasar tradisional untuk pasar pengecer. Sebagai contoh pasar Buluran yang terletak di tepian Danau Sipin di Buluran, Kecamatan Telanaipura, Kota Jambi. Mulai dari pukul tujuh pagi hingga pukul lima petang, deretan kios ikan yang umumnya ditunggu perempuan setengah baya menjual berbagai jenis ikan lambak, ringgo, mentalu, kepiat, kelemak, seburuk, baung, nila, patin, hingga ikan yang makin langka saat ini seperti toman dan lais.

Ikan yang tergolong mahal harganya adalah ikan lais, baung, toman dan jenggot. Harganya kadang mencapai Rp 50.000,- per kilogram (Tabel VII.1). Walaupun cukup mahal, pembelinya selalu ada karena ikan tersebut termasuk ikan kesukaan masyarakat Melayu Jambi. Ikan yang paling murah, tentu saja ikan lambak, icon ikan Danau Sipin. Begitu murah, harganya sekilonya hanya Rp.10.000, bahkan kadang diobral hanya Rp 7.000 per kilogram atau Rp 5.000,- per kilogram.

Tabel VII.1. Jenis dan harga ikan yang tertangkap di Danau Sipin dan Danau Teluk

Jenis Ikan	Harga di nelayan (Rp)
Lais	30.000
Baung	27.000
Toman	50.000
Lambak	10.000
Patin	12.000
Ringgo	17.000
Mentulu	11.000
Kepiat	10.000
Kelemak	30.000
Seburuk	8.000

Sumber: Data primer diolah, 2018

Peran Saluran Distribusi

Saluran distribusi pemasaran ikan di danau sipin dan danau Teluk terdiri dari:

1) Pedagang pengumpul (*wholesaler*), yang merupakan lembaga unit usaha yang

membeli dan menjual kembali barang-barang kepada pengecer dan pedagang lain dan/atau kepada pemakai industri, pemakai lembaga, dan pemakai komersial yang tidak menjual dalam volume yang sama kepada konsumen akhir; dan 2) pedagang pengencer (*retailer*) merupakan lembaga yang melakukan kegiatan usaha menjual ikan ke konsumen akhir untuk keperluan pribadi. Tidak menutup kemungkinan bahwa produsen juga dapat bertindak sekaligus sebagai pedagang karena selain membuat barang juga memperdagangkannya. Peran saluran distribusi bagi produsen bermacam-macam tergantung jenis produk yang disalurkan dan jenis saluran yang digunakan. Peran pedagang perantara (*merchant middleman*) ini bertanggungjawab terhadap pemilikan semua barang yang dipasarkannya. Ikut membantu proses pemasaran tetapi tidak secara aktif terlibat dalam perjanjian pembelian dan penjualan.

PENUTUP

Danau Sipin dan Danau Teluk merupakan salah satu tipologi perairan umum daratan di KPP PUD 438 yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang sangat potensial dan dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai mata pencaharian utama. Namun pola pemanfaatannya masih bersifat tradisional dan hasil produksi perikanan pada umumnya masih diperuntukan konsumsi masyarakat lokal. Permasalahan utama perikanan perairan umum daratan tidak hanya pada sisi produksi tetapi juga pada distribusi dan pemasaran produk hasil perikanan dan penanganan pasca panen yang masih bersifat tradisional. Sehingga diperlukan upaya dan strategi pengembangan distribusi dan pemasaran hasil produk perikanan perairan umum daratan terutama di wilayah Kota Jambi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., N. Harahab, & Asmarawati, L. (2017). *Pemasaran Hasil Perikanan*, UB Press.
- Arsyad, M.N. (2005). Perkembangan Budidaya Ikan di Perairan Umum Sumatera Selatan, *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 5 (1), Hal 63- 76.
- Dimiyanti, M. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Dodifebri. (2016). *Kajian Ekosistem Danau Sipin Kota Jambi*. <https://dodifebri.wordpress.com/2016/11/12/kajian-ekosistem-danau-sipin-kota-jambi/> diakses tanggal 2 November 2018.

- Johanson, D. (2016). Analisis Efisiensi Pola Distribusi Hasil Penangkapan Ikan Nelayan Kecamatan Kahayan Kuala Kabupaten Pulang Pisau. *Jurnal Sains Manajemen*, 5 (1). Hal 81-93.
- Kohls R.L & Uhl J.N. (2002). *Marketing of Agricultural Products. A prentice-Hall Upper Saddle River*. New Jersey, United State.
- Ahyari, A.(1994). *Manajemen Produksi, Perencanaan Sistem Produksi*, BPFE-UGM,Yogyakarta.
- Amirin, T. M.(2003). *Menyusun Rencana Penelitian*, Edisi Kedua, CV. Rajawali Jakarta.
- Assauri, S. (1977). *Manajemen Pemasaran Dasar, Konsep dan Strategi*, Penerbit Rajawali Pres, Jakarta.
- Asseal, H. (1995). *Komunikasi Dalam Pemasaran*, Edisi Pertama-Terjemahan, Erlangga, Jakarta,(1997). Effendi, Rustam; *Marketing Management*, Edisi Kedua, Penerbit Widya Gama Malang.
- Kotler, P.(2000). *Manajemen Pemasaran, (Marketing Management 9e), Analisa, Perencanaan, Implementasidan Kontrol*, Prenhallindo,Jakarta.
- Kotler, P. (1995). *Manajemen Pemasaran, Marketing Management, Analisa Perencanaan dan Pengawasan*, Erlangga,Jakarta.
- Nastiti, A.S., H, Satria., DWH, Tjahjo., K, Purnomo., A, Nurfiarini., A, Warsa., A, Suryandari., Y, Sugianti., & Widarmanto, N. (2007). *Rehabilitasi Populasi Ikan di Danau Teluk (Jambi) dan Waduk Kota Panjang (Riau)*, Departemen Kelautan dan Perikanan. Jambi.
- Swastha DH., Basu, & Irawan. (1995). *Manajemen Pemasaran Modern*, Edisi kedua, Liberty,Yogyakarta.
- Watung, N., C. Dien, & Kotambunan, O. (2014). Karakteristik sosial ekonomi masyarakat nelayan di Desa Lopana Kecamatan Amurang Timur Provinsi Sulawesi Utara. *AKULTURASI*, I (2). Hal. 9-12.
- Widarmanto, N., Adriani SN., Krismono, & Nurfiarini, A. (2006). Karakteristik Alat Tangkap Di Danau Teluk, Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Ikan Jatiluhur IV*. 20-30 Agustus 2006.

VIII. ISU DAN PERMASALAHAN PRODUKSI BUDIDAYA DI KPP PD 438

Estu Nugroho¹⁾ dan R.R. Sri Pudji Sinarni Dewi¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan,

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta 14430

PENDAHULUAN

Budidaya ikan merupakan salah satu jenis agribisnis yang dapat diandalkan sebagai alternatif dalam program peningkatan pendapatan di masyarakat. Tercatat pada hasil sensus ekonomi tahun 2013 bahwa budidaya ikan merupakan jenis usaha yang menduduki peringkat pertama hingga ke-7 dalam pendapatan rata-rata tertinggi dari 14 sumber pendapatan rumah tangga pertanian. Bahkan budidaya ikan menduduki peringkat pertama dan kedua dari pendapatan rata-rata rumah tangga di sektor dan luar sektor pertanian (<https://st2013.bps.go.id/>).

Budidaya ikan di Perairan Umum Daratan (PUD) dalam hal ini di daerah Lampung, Jambi, Sumatera Selatan dan Riau yang tergabung dalam KPP-PUD 438 terdiri dari budidaya ikan di danau, waduk, rawa dan sungai. Secara umum pada tahun 2014, pemanfaatan perairan umum di Indonesia untuk budidaya ikan sekitar 1,08% dari total potensi lahan budidaya di perairan umum yang diperkirakan mencapai luasan 158.125 ha (Pusdatin, 2015). Masih rendahnya angka pemanfaatan perairan umum untuk budidaya ikan, tidak terlepas dari fenomena yang terjadi selama pemeliharaan ikan di danau dan waduk serta rawa dan sungai sebagai daerah perairan umum.

BUDIDAYA DI DANAU DAN WADUK

Kematian Masal Ikan Pada Budidaya KJA di Danau dan Waduk

Pemanfaatan perairan umum untuk lahan budidaya ikan diperbolehkan dengan tetap memperhatikan daya dukung dan kelestariannya (Undang Undang No 45 Tahun 2009). Kegiatan budidaya ikan sebagai industri juga selaras dengan Percepatan Industri Perikanan Nasional (Inpres No. 7 Tahun 2016). Jenis usaha budidaya ikan air tawar di danau dan waduk, yang merupakan budidaya intensif dan dapat

dikembangkan menjadi industri budidaya adalah budidaya ikan sistem Keramba Jaring Apung (KJA).

Produksi perikanan budidaya tahun 2015 secara nasional tercatat sebesar 15,6 juta ton, naik dari produksi tahun 2014 sebesar 14,4 juta ton (www.bps.go.id/access/8/8/2018). Jumlah produksi budidaya perikanan air tawar adalah 2,8 juta ton (2014) dan 2,9 juta ton (2015). Produksi terbesar budidaya ikan air tawar dihasilkan dari perkolaman yaitu sekitar 69,38% dari produksi ikan air tawar tahun 2014 dan 69,97% produksi ikan air tawar pada tahun 2015. Sedangkan produksi dari KJA menyumbang sebesar 17,70% dan 18,35% dari produksi budidaya ikan air tawar nasional tahun 2014 dan 2015.

Seiring dengan berkembangnya jumlah KJA di sejumlah perairan umum danau dan waduk maka terjadi pula perubahan faktor lingkungan sehingga terjadinya *out break* penyakit dan menimbulkan kematian massal dengan tingkat kerugian yang cukup besar (Syandri, 2004; Sunarto & Kusriani, 2006; Nasution *et al.*, 2011; Suwedi *et al.*, 2015; Muhammad & Hidayaturrahmah, 2016) seperti diperlihatkan pada Gambar VII.1. Di Danau Ranau pada bulan Februari 2017 juga dilaporkan kejadian masal di keramba akibat fluktuasi kualitas air (<http://www.lampost.co/>).

Kondisi kematian massal ini tidak hanya berpengaruh terhadap kegiatan pembudidaya ikan semata namun juga mempunyai dampak nyata terhadap kondisi lingkungan perairan sendiri, khususnya waduk yang volume airnya bersifat terbatas, dan mempengaruhi aktifitas diluar perikanan. Terlebih beberapa waduk merupakan tempat pembuangan limbah dari industri yang ada di sekitar daerah aliran sungai (DAS) di bagian hulu, limbah pemukiman serta limbah perkotaan, sehingga mempengaruhi tingkat pencemaran logam berat di waduk (Sutrisno *et al.*, 2007; Kottelat *et al.*, 1993).

Seiring dengan semakin seringnya terjadinya kematian massal maka tingkat ekonomis budidaya ikan sistem KJA semakin mengecil (Nugroho, 2012). Prihadi *et al.*, (2008) menyebutkan bahwa pakan merupakan unsur yang paling dominan (>70%) dari kegiatan budidaya ikan di KJA dalam menghasilkan dampak lingkungan yang signifikan. Pakan yang digunakan di KJA ini mempengaruhi kandungan bahan organik yang semakin tinggi dari tahun ke tahun seiring dengan penambahan jumlah KJA yang beroperasi (Tjahyo & Purnamaningtyas, 2010).

Kematian massal ikan ini terjadi berulang hampir setiap tahun, seperti yang terjadi pada budidaya KJA di danau Maninjau (Zahri *et al.*, 2011). Hal ini menandakan bahwa penyebab utama dari timbulnya kematian massal ini belum mendapatkan solusi yang tepat dan menyeluruh. Beberapa opsi yang sudah disarankan misalnya penjadwalan musim tanam yang berkaitan dengan prediksi kematian massal telah dihasilkan oleh Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan belum banyak diadopsi oleh pembudidaya (Republika, 25 Desember 2017). Seringkali para pembudidaya menyandarkan pada kemujuran nasib atau bersifat gambling dalam berbudidaya ikan di KJA.



Gambar VIII.1 Kematian massal ikan di KJA (05 September 2018)

Permasalahan Budidaya KJA di Danau dan Waduk

Kematian massal ikan pada budidaya KJA di danau dan waduk juga memberikan pengaruh pada berbagai jenis kegiatan lainnya yang berkaitan dengan danau dan waduk. Pada awalnya, fungsi utama dari penggunaan danau atau pembangunan waduk adalah dalam rangka menghasilkan energi melalui pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Danau dan waduk juga digunakan untuk sumber pengairan (irigasi), sumber air bersih, penampungan kelebihan air / banjir, sarana rekreasi atau pariwisata dan fungsi lainnya (Fitri *et al.*, 2016; Radiarta & Ardi, 2009). Sedangkan kegiatan budidaya ikan merupakan salah satu solusi aspek sosial dari dampak pembangunan waduk yang menyebabkan tergusurnya orang-orang yang bertempat di

daerah yang dijadikan waduk. Dengan terjadinya kematian massal ikan maka efek lanjutannya berpengaruh terhadap kegiatan lainnya yang ada di waduk.

Beberapa penyebab timbulnya kematian ikan secara massal dalam budidaya KJA di waduk diantaranya adalah kualitas air yang memburuk (Fitri *et al.*, 2016; Astuti *et al.*, 2016; Muhammad & Hidayaturrahmah, 2017), timbulnya wabah penyakit (Sunarto *et al.*, 2005; Sunarto, 2005; Sunarto & Kusri, 2006) dan pengaruh musim atau fluktuasi iklim yaitu kondisi berawan dan hujan yang terus menerus serta angin sehingga timbul ombak (Suwedi *et al.*, 2015). Permasalahan menjadi semakin kompleks pasca kematian massal ikan, perairan menjadi semakin tercemar karena pembudidaya KJA membiarkan atau membuang limbah ikan mati ke dalam waduk dan hanya sedikit yang berusaha memusnahkan atau dibuang ke daratan.

Kegiatan budidaya ikan di KJA juga berpengaruh terhadap pendangkalan atau luasan waduk yang tergenang. Sebagai contoh, hasil pemetaan menggunakan citra satelit yang dilakukan Radiarta & Ardi (2009) mendapatkan gambaran bahwa telah terjadi peningkatan luasan KJA di waduk Cirata dari bulan Juni ke bulan September, sedangkan luasan waduk (garis pantai) mengalami penurunan. Astuti *et al.*, (2016) menginformasikan bahwa volume sedimen di waduk Jatiluhur pada tahun 2009 sebesar 500 juta m³ dan meningkat menjadi 2 milyar m³ pada tahun 2013.

Kondisi perairan yang mulai tidak mendukung untuk kehidupan ikan ini menjadi pemicu timbulnya wabah penyakit di saat kondisi ikan lemah sebagai akibat stress ataupun penggunaan benih yang tidak berkualitas atau terkontrol. Beberapa kejadian timbulnya wabah penyakit ikan pada budidaya ikan di KJA waduk diantaranya adalah wabah Koi Herpes Virus (KHV) di danau Toba tahun 2004 (Sunarto & Kusri, 2006). Wabah pada ikan nila akibat serangan Tilapia Lake Virus (TiLV) pada tahun 2017 (Koesharyani *et al.*, 2018). Beberapa kematian massal ikan nila telah terjadi sepanjang tahun 2018 dialami oleh pembudidaya diantaranya diakibatkan oleh serangan bakteri (unpublished).

Perubahan iklim atau cuaca yang kurang mendukung untuk kehidupan ikan telah menambah deretan penyebab kematian massal ikan yang dibudidayakan di perairan umum. Astuti *et al.*, (2016) mengindikasikan kondisi mendung yang terus menerus ditambah dengan angin yang bertiup kencang merupakan salah satu

penyebab fenomena terjadinya proses umbalan (*up welling*). Kualitas air pada kedalaman tertentu yang kurang baik terangkat ke atas tempat ikan budidaya berada sehingga menyebabkan kematian yang bersifat massal di sejumlah danau dan waduk. Peristiwa yang serupa juga terjadi di danau Ranau tahun 2017 (<http://www.lampost.co/>), waduk Cirata pada rentang tahun 2012-2013 (Suwedi *et al.*, 2015) dan danau Maninjau (Syandri, *et al.*, 2014). Kondisi hujan yang terus menerus dan diikuti oleh tiupan angin telah menyebabkan kematian massal ikan di danau dan waduk.

Antisipasi Dan Solusi

Melihat fenomena diatas, pendekatan secara komprehensif perlu dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kematian massal ikan pada budidaya ikan di KJA di waduk. Tindakan yang disarankan disini adalah kegiatan yang berkaitan langsung dengan budidaya sehingga dapat dikontrol dengan baik oleh pembudidaya sendiri. Sedangkan untuk opsi tindakan yang terkait di luar bidang perikanan merupakan pelengkap yang disarankan untuk pihak diluar pembudidaya ikan.

a. Perencanaan sebelum budidaya KJA

Perencanaan memegang peranan penting dalam berbudidaya secara berkesinambungan sehingga terhindar dari masalah yang sering dihadapi seperti kematian massal ikan. Widiati *et al.*, (2009) mengemukakan bahwa terdapat tiga faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengelolaan perikanan budidaya di KJA secara berkelanjutan, salah satu diantaranya adalah tujuan program.

Tujuan utama dari program budidaya KJA adalah berusaha dengan tingkat resiko yang minimal dan tetap berkelanjutan. Rekomendasi yang perlu ditindak lanjuti adalah mengetahui kondisi waduk yang ada, yaitu tingkat kesuburan (apakah bersifat eutrotof atau lainnya), termasuk kelimpahan plankton didalamnya (Astuti *et al.*, 2016). Kondisi ini berkaitan dengan sistem budidaya yang dapat diterapkan termasuk tingkat teknologinya, jenis ikan yang sesuai, jumlah KJA yang optimal berkaitan dengan data dukung dan kelestarian perairan serta zonasi atau penetapan wilayah peruntukan. Program jumlah kepemilikan unit KJA dan pengelola yang bertanggung jawab merupakan hal yang dapat direkomendasikan kepada pihak yang terkait. Pelaksanaan pengurangan jumlah KJA di danau dan waduk merupakan salah

satu solusi yang dapat diterapkan dalam menyetatkan kembali kualitas perairan yang sudah memburuk.

b. Pemilihan teknologi budidaya

Teknologi budidaya KJA yang tepat akan dapat menjadi salah satu solusi dalam mengurangi masalah KJA sebagai sumber cemaran di waduk seperti yang sudah terjadi selama ini. Ada tiga faktor penting yang mendukung keberhasilan suatu usaha budidaya ikan yaitu tentang kualitas air yang baik, benih yang berkualitas dan pakan fungsional yang bermutu (Nugroho, 2010).

Pelaksanaan program pemulihan lingkungan di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kegiatan yang dapat mempercepat perbaikan kualitas air terhadap cemaran yang bersumber dari luar badan air danau dan waduk seperti limbah industri dan limbah rumah tangga atau domestik (Kottelat *et al.*, 1993). Solusi perbaikan kualitas air didalam badan air sendiri dapat direkomendasikan pembudidaya memelihara ikan secara polikultur antara ikan utama yang menjadi komoditas andalan dan ikan pendamping yang juga berfungsi sebagai *plankton feeder*, diantaranya ikan nilam, bandeng dan *grass carp*.

Penggunaan benih unggul hasil pemuliaan baik yang bersifat cepat tumbuh maupun resisten terhadap penyakit merupakan rekomendasi yang dapat dijadikan solusi terhadap kematian massal ikan akibat wabah penyakit. Sebagai antisipasi pencemaran yang ditimbulkan oleh pakan ikan, maka penggunaan benih unggul dengan sifat mempunyai nilai FCR (*Food Conversion Ratio*) yang kecil merupakan alternatif solusinya. Ikan tersebut memerlukan pakan yang relatif lebih sedikit sehingga pakan yang terbuang juga berkurang. Peningkatan kekebalan ikan baik secara spesifik dengan menggunakan vaksin saat sebetulnya benih tebar dan kekebalan umum berupa penambahan vitamin ataupun bahan aktif herbal dapat dijadikan penyempurnaan sop pemeliharaan budidaya ikan KJA di waduk.

Pakan ikan yang terindikasi sebagai pemeran utama penyumbang cemaran dari dalam badan air waduk dapat diperbaiki dengan persyaratan yang wajib dipatuhi oleh pihak terkait. Kandungan fosfor pakan hendaknya tidak boleh melebihi dari 1% (Republika, 25 Desember 2017). Penggunaan pakan ramah lingkungan ini merupakan salah satu alternatif yang melengkapi agar dapat meminimalkan bahan

cemaran dari budidaya KJA (Syamsunarno & Sunarno, 2016). Pakan harus bersifat fungsional yaitu ukuran tergantung bukaan mulut dan umur ikan. Ransum dan frekuensi pemberian disesuaikan dengan kondisi dan cuaca di lapang serta dicegah pakan terbuang dengan percuma. Penggunaan pakan apung yang dilengkapi dengan alat untuk mencegah agar tidak terbawa ombak atau arus air merupakan pelengkap teknologi yang direkomendasikan.

c. Monitoring

Opsi lain yang tidak kalah pentingnya untuk direkomendasikan kepada pembudidaya sebagai upaya mengurangi ataupun mencegah timbulnya penyakit massal ikan adalah monitoring kondisi ikan dan lingkungan secara periodik. Pembudidaya dituntut memiliki skill atau kemampuan dalam mendeteksi atau mengamati tanda-tanda dini sebelum terjadinya kematian massal ikan sehinggaantisipasi pencegahan dapat sesegera mungkin dilakukan. Peningkatan *skill* pembudidaya ini menjadi tanggung jawab instansi pemerintah yang berwenang ataupun pihak swasta yang juga terlibat menikmati manfaat ekonomi keberadaan budidaya ikan KJA di danau dan waduk. Monitoring kualitas air secara periodik telah dilakukan oleh instansi terkait seperti BRPSDI untuk waduk Jatiluhur.

Monitoring tidak hanya dilakukan pada saat sebelum terjadi kematian massal ikan, namun monitoring juga dilakukan pada masa pasca kematian massal ikan. Rekomendasi ke pembudidaya agar secara rutin membersihkan atau memusnahkan bangkai-bangkai ikan yang mati baik dengan cara dibakar atau dipendam ke daratan. Langkah ini dimaksudkan agar kematian massal ikan tidak menjadi sumber cemaran di dalam badan air.

BUDIDAYA DI RAWA DAN SUNGAI

Sintasan Rendah pada Budidaya Ikan di Rawa dan Sungai

Luas lahan rawa di Indonesia sekitar 33,4 juta ha yang meliputi 20,1 juta ha lahan rawa pasang surut dan 13,3 juta ha badan rawa lebak (Akbar, 2014). Sekitar 23% luas lahan rawa pasang surut berada di Sumatera khususnya pantai timur Provinsi Jambi yang mempunyai luas 115 ribu ha (Dinas Perikanan Jambi, 1999), Sumatera Selatan dengan luas 1,15 juta ha (Zain, 1982), Lampung dengan luas 544

ribu ha (Barus & Hafif, 2014) dan Riau,. Sedangkan sungai utama yang terdapat di daerah tersebut diantaranya adalah sungai Batang hari di daerah Jambi dengan panjang sekitar 1.740 km (Nurdawati *et al.*, 2006), S. Indragiri dengan panjang sekitar 500m di daerah Riau (Wiadnyana *et al.*, 2011), S. Tulang Bawang (Lampung, 136 km), dan S.Musi (Sumatera Selatan, 750 km).

Secara umum tipe budidaya ikan yang dilakukan di lahan rawa meliputi budidaya sistem kolam, sistem keramba, sistem jaring tancap dan sistem fish pen/hampang. Budidaya ikan yang umum dilakukan di sungai terdiri dari sistem karamba dan KJA. Seluruh sistem budidaya ikan ini mempunyai karakteristik sesuai dengan kondisi lahan masing-masing daerah. Mengingat daerah rawa dan sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi eksternal maka tingkat kelulusan hidup atau sintasan budidaya ikan di daerah tersebut relatif rendah dibandingkan nilai yang didapatkan pada budidaya di lahan yang lainnya.

Seiring dengan pesatnya pembangunan dan meningkatnya aktifitas manusia di sekitar badan sungai dan rawa telah memberikan pengaruh atau tekanan terhadap kondisi perairan di kedua lahan tersebut. Kottelat *et al.*, (1993) menyampaikan bahwa bentuk pencemaran utama di sungai adalah limbah bahan organik yang berasal dari rumah tangga, saluran pembuangan dan limbah industri yang berupa bahan pewarna dan logam berat serta pestisida dan herbisida yang digunakan untuk kegiatan pertanian. Meningkatnya kekeruhan air karena endapan yang menumpuk, yang berasal dari tanah yang terhanyut dalam sungai. Lumpur ini dapat menyebabkan kematian ikan, alga dan organisme lainnya serta menyebabkan pendangkalan dan penyempitan sungai sebagai salah satu akibat dari penggundulan hutan.

Dengan rendahnya nilai sintasan pada budidaya ikan di rawa dan sungai menjadikan usaha ini kurang menarik dalam pengembangannya sebagai aktifitas bisnis budidaya yang menguntungkan akibat rendahnya efisiensi atau tingginya Harga Pokok Produksi (HPP) ikan yang dihasilkan. Keadaan ini dilengkapi dengan waktu pemeliharaan budidaya ikan lokal yang sesuai dengan kondisi rawa dan sungai yang relatif lama yaitu antara 7 bulan hingga satu tahun untuk mencapai ukuran konsumsi dari benih ukuran 10 gram per ekor. Terlebih masyarakat sekitar daerah

tersebut lebih menyukai ikan hasil tangkapan di rawa dan sungai dibandingkan hasil budidaya.

Permasalahan Budidaya di Rawa dan Sungai

Tingkat sintasan yang rendah pada budidaya ikan di daerah Rawa dan Sungai akibat kondisi air yang sangat berfluktuasi akibat pengaruh dari adanya pasang surut, baik dari air laut maupun air hujan. Fluktuasi air terjadi selama musim hujan dan kemarau teramati pada daerah rawa dan sungai batanghari di Jambi (Nurdawati *et al.*, 2006). Intrusi air laut ke daerah hulu sungai menjadikan tingkat kadar garam yang tinggi terkadang masuk hingga puluhan km jaraknya dari muara sehingga mempengaruhi kondisi ikan budidaya yang dipelihara.

Selain itu, umumnya keadaan lahan rawa dan sungai mempunyai tingkat kesuburan yang rendah, pH cenderung asam, kandungan oksigen rendah (terutama pada malam hari), kekeruhan tinggi akibat pengendapan secara alami yang tinggi oleh lumpur bersama ranting, rumput daun-daunan, konsentrasi total nitrogen dan posfor yang tinggi serta terkandung beberapa jenis herbisida (Jubaeda *et al.*, 2015).

Semakin menurunnya kualitas perairan di rawa dan sungai sebagai media budidaya ikan terjadi seiring dengan meningkatnya aktifitas pembangunan dan sosial di daerah sekitarnya serta diperberat dengan adanya perubahan iklim atau cuaca yang langsung berdampak pada kenaikan suhu air rawa dan sungai. Kenaikan temperatur air rawa dan sungai menyebabkan kandungan oksigen menjadi lebih rendah mempengaruhi kondisi ikan, oleh karenanya budidaya ikan di rawa dan sungai harus dilaksanakan dengan pertimbangan yang lebih matang dan komprehensif.

Antisipasi dan Solusi

Secara umum penyebab dari rendahnya tingkat sintasan ikan yang dibudidayakan di daerah rawa dan sungai berkaitan dengan karakteristik kualitas air dan ekosistem yang kurang optimal untuk budidaya ikan air tawar sehingga memerlukan suatu strategi yang tepat, cepat dan akurat agar perkembangan budidaya ikan di rawa dan sungai di kawasan KPP-PUD #438 bisa dipacu menjadi suatu model bisnis yang menguntungkan dan berkelanjutan bagi masyarakat sekitarnya.

a. Pemanfaatan Jenis Ikan Lokal, Ikan Introduksi dan Ikan Hias

Menurut Huwoyon & Gustiano (2013) salah satu antisipasi untuk mengatasi fluktuasi kualitas air untuk keperluan budidaya adalah dengan pendekatan menggunakan jenis-jenis ikan lokal yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Penggunaan ikan-ikan lokal yang relatif mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan lingkungan perairan di rawa dan sungai, akan dapat meningkatkan nilai sintasan ketika dibudidayakan. Jenis-jenis ikan lokal yang dapat hidup di pH air yang cukup masam diantaranya adalah ikan betok, guarumi, tambakan dan gabus.

Selain itu, pemanfaatan ikan introduksi yang memiliki sifat tahan terhadap kualitas air yang sesuai dengan karakteristik air rawa dan sungai merupakan alternatif yang dapat dilakukan. Namun demikian penggunaan jenis ikan introduksi ini perlu mendapat kajian yang lebih mendalam mengingat peluang terjadinya *genetic introgression* ataupun menjadi *invasive species* jika lepas ke perairan alami cukup besar. Huwoyon & Gustiano (2013) telah berhasil membudidayakan ikan patin siam di perairan rawa dengan kondisi pH antara 4-6. Ikan patin siam merupakan salah satu jenis ikan introduksi yang adaptif terhadap pH yang relatif asam dan kandungan oksigen yang relatif rendah.

Pemilihan jenis ikan hias dapat pula dijadikan sebagai komoditas untuk budidaya ikan di rawa atau sungai yang mengandung limbah logam berat. Anonim (2017) menyarankan pemeliharaan ikan hias botia atau ikan arwana untuk pemeliharaan di kolam atau tempat bekas galian tambang timah di Belitung Timur yang sudah berumur cukup lama. Penggunaan jenis ikan hias untuk mencegah bahaya akumulasi logam berat perairan jika digunakan untuk pemeliharaan ikan konsumsi dapat dihindarkan.

b. Penggunaan Teknologi Tepat Guna

Penggunaan teknologi tepat guna dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang tersedia di sekitar rawa dan sungai merupakan salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas air yang belum optimal untuk budidaya ikan air tawar terutama pada sistem budidaya kolam. Huwoyon & Gustiano (2013) menggunakan teknologi dengan pendekatan lingkungan yang praktis agar dapat

diterapkan oleh pembudidaya. Untuk meningkatkan pH air kolam di rawa, digunakan kapur tohor dengan dosis 500-1000 g/m³. Disamping melakukan pemompaan untuk mengurangi rembesan air di kolam atau menggunakan plastik mulsa sebagai dinding kolam.

Aplikasi teknologi bioflok (BFT) juga merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk budidaya ikan di daerah rawa dan sungai, dimana tanahnya mempunyai sifat porositas yang tinggi. Penggunaan BFT dengan menerapkan probiotik *heterotrof* telah dimulai sejak tahun 1970 an (Emerenciano *et al.*, 2013) dan telah dicoba di Indonesia untuk pemeliharaan benih nila (Suryaningrum, 2014) dan induk nila (Rivandi, 2014) serta lele (Hermawan *et al.*, 2014). Modifikasi penggunaan bioflok di kolam daerah rawa dengan dinding plastik mempunyai peluang yang baik untuk diuji cobakan.

c. Segmentasi Budidaya Ikan di Rawa dan Sungai

Waktu pemeliharaan yang cukup lama dalam budidaya ikan di rawa dan sungai mempunyai potensi kehilangan keuntungan (*profit potensial loss*) yang cukup besar, karena dalam jangka waktu tersebut peluang terjadinya pengaruh akibat fluktuasi kualitas air di lokasi budidaya ikan cukup besar. Untuk mengurangi resiko terjadinya kerugian akibat keadaan ini maka antisipasinya adalah dengan membagi budidaya ikan di rawa dan sungai menjadi beberapa segmen dengan waktu yang relatif lebih singkat, misalnya seperti yang terjadi pada segmentasi budidaya ikan gurami. Segmentasi menyebabkan perputaran bisnis menjadi lebih cepat sehingga pembudidaya menjadi lebih cepat menikmati hasilnya dengan tingkat resiko akibat fluktuasi kualitas air yang menjadi lebih kecil.

Segmentasi juga menjadikan para pembudidaya mempunyai kesempatan untuk menata ulang proses budidaya ikan, misalnya dengan merubah padat tebar sehingga kemampuan tumbuh ikan yang dipelihara menjadi meningkat. Nugroho *et al.*, (2018, unpublished) mendapatkan hasil bahwa pendederan ikan belida di waring tancap yang ditempatkan di kolam daerah rawa dengan kepadatan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhannya.



Gambar VIII.2 Budidaya ikan belida di kolam daerah rawa-rawa

PENGEMBANGAN BISNIS BUDIDAYA IKAN DI PERAIRAN UMUM YANG BERKELANJUTAN

Melihat besarnya peluang pasar, jumlah tenaga kerja yang terlibat dan kesiapan teknologi yang tersedia maka tidak menutup kemungkinan usaha budidaya ikan di perairan umum dapat diandalkan menjadi ladang bisnis masyarakat dengan syarat memperhatikan kelestarian ekologis perairan umum sehingga dapat dijaga keberlanjutannya. Pengelolaan usaha budidaya ikan di perairan umum memerlukan sinergitas antara pembudidaya sebagai pelaku langsung usaha tersebut, instansi pemerintah sebagai pengatur atau pengelola pemanfaatan sarana di perairan umum dan pihak-pihak lain yang memetik manfaat ekonomi secara langsung untuk berpartisipasi secara aktif dalam menjaga kebersinambungan usaha.

Pihak pembudidaya hendaknya menggunakan dan menerapkan teknologi budidaya yang tepat guna dan bersifat ramah lingkungan. Pemerintah daerah yang mempunyai wewenang dalam pengeluaran ijin usaha hendaknya membatasi secara ketat dan melakukan pengawasan kapasitas yang optimal untuk setiap pembudidaya serta aktifitas lain yang berlangsung di perairan umum. Pemda juga diharapkan berperan dalam pengawasan DAS yang menjadi sumber air dari perairan waduk yang digunakan untuk budidaya. Pihak-pihak lain yang terlibat atau mendapatkan dampak ekonomi dari kegiatan budidaya ikan di perairan umum diharapkan berperan aktif dalam menjaga kelestarian perairan umum melalui program-program yang sudah

disusun dan kelembagaan yang sudah di bentuk bersama untuk kebersinambungan usaha dan kelestarian ekologi.

Langkah lainnya yang dapat menjamin keberlangsungan budidaya ikan di perairan umum sebagai usaha bisnis yang berkelanjutan adalah peningkatan efisiensi, baik yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan proses budidaya. Efisiensi ini akan mempengaruhi tingkat HPP untuk memproduksi ikan per kg biomas. Semakin rendah nilai HPP maka produk yang dihasilkan akan semakin dapat bersaing di pasar. Pengalaman di lapangan, tingkat efisiensi yang tinggi belum tentu dihasilkan dengan tingkat teknologi yang tinggi ataupun intensif. Teknologi yang telah teradaptasi dengan baik dengan lingkungan tempat budidaya dijalankan akan menghasilkan produk dengan nilai HPP yang paling kecil atau efisien. Jika pembudidaya telah mendapatkan manfaat ekonomi dari teknologi tersebut maka akan dengan sendirinya tercipta kesadaran pembudidaya untuk menjaga agar lingkungan terus dipertahankan sehingga tingkat efisiensi teknologi budidaya yang digunakan tidak banyak berubah atau tetap terjaga dan akan menjamin keberlangsungan usaha ikan di perairan umum.

Ketersediaan benih yang berkualitas, baik mutu dan jumlah yang mencukupi merupakan faktor pendukung keberhasilan dan kesuksesan usaha budidaya di kawasan PUD. Benih yang berkualitas dapat dipenuhi dengan mengoptimalkan Balai Benih Ikan (BBI) yang ada di daerah tersebut serta melibatkan partisipasi UPR (Unit Pembenihan Rakyat) secara maksimal. Penggunaan benih yang berkualitas baik pada budidaya di PUD, menghasilkan jumlah produksi yang lebih besar dibandingkan jika budidaya menggunakan benih yang biasa (Nugroho *et al.*, 2013).

PENUTUP

Budidaya ikan di perairan umum daratan mempunyai potensi yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai bisnis yang berkelanjutan melaluiantisipasi permasalahan yang sering timbul dalam budidaya di danau dan waduk yaitu kematian massal ikan dan budidaya di rawa dan sungai yaitu rendahnya tingkat sintasan yang terjadi. Perencanaan sebelum budidaya, pemilihan teknologi yang tepat guna, monitoring secara periodik, pemilihan jenis ikan yang tepat serta segmentasi

kegiatan udidaya merupakan serangkaian alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam budidaya ikan di perairan umum daratan. Jaminan penyediaan benih berkualitas baik ikut mendukung keberhasilan suatu usaha budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2017). *Masterplan perikanan kabupaten Belitung Timur 2018 – 2025*. Bapelitbangda Belitung Timur. 94 halaman.
- Astuti, L.P., A. Nurfiarini, Y. Sugianti, A. Warsa, A. Rahman, & A.L.S. Hendrawan. (2016). *Tata Kelola Perikanan Berkelanjutan di Waduk Jatiluhur*. Ed. Haryadi, J., E.S. Kartamihardja, Krismono, D.W.H. Tjahyo & K. Amri. Deepublish Publisher. Jogjakarta. 260 halaman.
- Akbar, J. (2014). *Potensi dan tantangan budidaya ikan rawa (ikan hitaman dan ikan putihan) di Kalimantan Selatan*. UNLAM PRESS.
- Barus, J. & B. Hafif. (2014). Kajian Pola Tanam dan Pola Pemupukan Padi Rawa di Lampung. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 3(2): 161-167.
- Dinas Perikanan Jambi. (1999). *Buku tahunan statistik perikanan Provinsi Jambi*. 62 hal
- Emerenciano, M., G. Gaxiola & G. Cuzon. (2013). Biofloc Technology (BFT): A Review for Aquaculture Application and Animal Food Industry. <http://dx.doi.org/10.5772/53902>.
- Fitri, N., A. Hidayat & P. Gandhi. (2016). Daya Dukung Lingkungan Dan Kelembagaan Usaha Keramba Jaring Apung (KJA) Di Waduk Jatiluhur. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 3(3): 248-261
<https://st2013.bps.go.id/access tanggal 08/08/2018>
- Hermawan, T.E.S.A., A. Sudaryono & S.B. Prayitno. (2014). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3):35-42
- Huwoyon, G.H. & R. Gustiano. (2013). Peningkatan produktifitas budidaya ikan di lahan gambut. *Media Akuakultur*, 8(1):13-21.
- Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 7 Tahun 2016 tentang Percepatan Pembangunan Industri Perikanan Nasional.
- Jubaedah, D., M.M. Kamal, I. Muchsin & S. Hariyadi. (2015). Karakteristik kualitas air dan estimasi resiko ekobiologi herbisida di perairan rawa banjiran lubuk lampam, Sumatera Selatan. *J. Manusia Dan Lingkungan*, 22(1): 12-21.
- Koesheryani, I., L. Gardenia, Z. Widowati, K. Khumaira & D. Rustiandi. (2018). Studi kasus infeksi tilapia lake virus (TiLV) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1): 85-92.

- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari & S. Wiroatmodjo . (1993). *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Edisi Dwi Bahasa InggrisIndonesia. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Kantor Menteri KLH, Jakarta.
- Muhammat. & Hidayaturrahmah. (2016). Kematian ikan nila pada budi daya keramba jaring apung di Desa Aranio dan Tiwingan Lama Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON.*, 3(1): 28-32.
- Nasution, Z., Y.D. Sari & M. Huda.(2011). Perikanan Budidaya DI Danau Maninjau: Antisipasi Kebijakan Penanganan Dampak Kematian Masal Ikan. *J. Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 1(1): 19-31.
- Nugroho, E. (2012). Keragaan Produksi Budidaya Ikan Mas di KJA Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur. *Media Akuakultur*, 7(1): 11-13.
- Nugroho, E. (2010). Menjadikan Perikanan Budidaya Sebagai Inkubator Bisnis Mandiri: Pelajaran Berharga dari Taiwan . *Media Akuakultur*, 5 (1) : 62-66.
- Nurdawati, S., N. Muflikhah & M.T.D. Sunarno. (2006). Sumber daya perikanan perairan sungai Batanghari Jambi. *BAWAL*, 1(1): 1-10
- Pusdatin. (2015). *Kelautan dan Perikanan dalam angka tahun 2015*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Prihadi, T.H., Erlania & I.R. Astuti. (2008). Kajian dampak lingkungan global dari kegiatan keramba jaring apung melalui *Life Cycle Assessment(LCA)*. *J. Riset Akuakultur*, 3(2):263-273.
- Radiarta, N. & I. Ardi. (2009). Pemetaan Distribusi Keramba Jaring Apung Ikan Air Tawar di Waduk Cirata, Jawa Barat Dengan Multi Temporal Data Alos AVNIR-2. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3): 439-446.
- Rivandi, D.R. (2014). *Pemeliharaan induk dan larva ikan nila berbasis teknologi bioflok*. Skripsi S1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Suryaningrum, F.M. (2014). Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan*, 1(1): artikel 3
- Syandri, H. (2004). Penggunaan Ikan Nilem (*Osteochilus hasellti* CV) dan Ikan Tawes (*Puntius javanicus* CV) sebagai Agen Hayati Pembersih Perairan Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*, 6 (2): 87-90.
- Syandri H., Junaidi, Azrita & T. Yunus. (2014). State of aquatic resources Maninjau Lake West Sumatra Province, Indonesia. *Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 1(5):109-113.
- Suwedi, N., A.T. Alamsyah, D. Sutjningsih & Y.S. Garno. (2015). Kematian Massal Ikan Di Waduk Cirata Pada Januari 2013. *LIMNOTEK*, 22 (1) : 22 – 31.
- Sunarto, A., & E. Kusri. (2006). Kasus Kematian Massal Ikan Mas Di Keramba Jaring Apung Danau Toba, Sumatera Utara. *Media Akuakultur*, 1(1): 13-17.

- Sunarto, A., A. Rukyani & T. Itami. (2005). Indonesian experience on the outbreak of Koi Herpes Virus in Koi and Carp (*Cyprinus carpio*). *Bull. Fish. Res. Agen. Supplement*, 2:15-21.
- Sunarto, A. (2005). Epidemiologi penyakit Koi Herpes Virus (KHV) di Indonesia. *Strategi pengelolaan dan pengendalian penyakit KHV*. Pusat Riset Perikanan Budidaya, hal. 31-39.
- Sutrisno, S. Koesmadinata & I. Taufik. (2007). Tingkat Pencemaran Logam Berat Pada Ekosistem Waduk di Jawa Barat (Saguling, Cirata, dan Jatiluhur). *Jurnal Riset Akuakultur*, 2 (1): 103-115.
- Syamsunarno, M.B & .M.T.D. Sunarno. (2016). Budidaya ikan air tawar ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan penyediaan ikan bagi masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*. Bandar Lampung 17 Mei 2016.
- Widiati, A., D. Djokosetiyanto, M. Kholil & Z. Arifin. (2009). Analisis Faktor Penting Dalam Pengelolaan Perikanan Budidaya di Keramba Jaring Apung Berkelanjutan Dengan Metode Interpretative Structural Modeling (ISM) Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4 (2): 277-290.
- Tjahyo, W.H.D. & S.E. Purnamaningtyas. (2010). Bio-Limnologi waduk Kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat. *Limnotek*, 17 (2): 147-157.
- Undang Undang Republik Indonesia No 45 Tahun 2009 tentang perubahan atas Undang Udang No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.
- Wiadnyana, N.N., A.K. Gaffar & Husnah. (2011). *Perikanan dan kondisi lingkungan sumberdaya ikan perairan umum daratan Riau*. BRPPU, Palembang.
- [www.bps.go.id/access 8/8/2018](http://www.bps.go.id/access%208/8/2018)
- [www.Lapost.com/access 8/8/2018](http://www.Lapost.com/access%208/8/2018)
- Zain, I.H. (1982). *Status perikanan perairan umum di Sumatera Selatan*. Pros. Puslibangkan. Badan Penelitian dan Pengembangan

IX. ISU DAN PERMASALAHAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA PERIKANAN DI KPP PUD 438

Eko Prianto¹⁾ dan Husnah¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan,
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta 14430

PENDAHULUAN

Status dan tren perikanan tangkap termasuk diantaranya aspek sosial ekonomi merupakan faktor kunci dalam pengembangan kebijakan yang sehat dan masuk akal, pembuat keputusan yang lebih baik, dan pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab (Graaf *et al.*, 2011). Identifikasi dan pemahaman terhadap status perikanan akan menggiring kepada informasi mengenai kendala dan permasalahan atau yang lebih dikenal dengan isu pemanfaatan sumberdaya perikanan yang akhirnya akan menuju pada langkah strategi pengembangan perikanan ke depan.

Kegiatan perikanan tangkap di perairan darat pada umumnya dikategorikan berskala kecil dengan pendorong utama adalah aktifitas kegiatan di darat, tingkat usaha berskala kecil, tingkat partisipatif yang tinggi, penggunaan alat tangkap berbiaya rendah, target penangkapan ditujukan pada semua jenis dan ukuran ikan, hasil tangkapan (produksi) diserap pasar lokal dan domestik dan lebih ditujukan kepada ketahanan pangan (*food security*) (Welcomme *et al.*, 2010)). Penangkapan ikan juga juga merupakan sumber mata pencarian (*livelihood*) utama ataupun sambilan bagi masyarakat di sekitar perairan.

Permasalahan penurunan sumberdaya, performa nilai ekonomi yang rendah, dan tekanan terhadap sosial dan ekonomi merupakan ciri dari perikanan skala kecil.. Masalah masalah ini sangat akut khususnya di negara berkembang sebagai akibat dari terbatasnya berbagai alternatif pengembangan dan tidak adanya jaminan infrastruktur sosial (Graaf *et al.*, 2011).

Kawasan Pengelolaan Perikanan (KPP) 438 merupakan salah satu bagian dari 14 KPP di perairan darat terletak di wilayah bagian barat Indonesia yang mencakup daerah aliran sungai (DAS) di provinsi Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung. DAS di ke empat provinsi tersebut memberikan kontribusi besar terhadap produksi

perikanan tangkap perairan darat Indonesia dengan produksi pada tahun 2017 sebesar 151.976 atau 32% dari produksi tangkap total nasional (Pusdatin KKP, 2018). Walaupun terjadi peningkatan produksi mencapai 65,76% selama 10 tahun terakhir (2008-2017), penurunan produksi tangkap perairan telah teridentifikasi di provinsi Lampung mencapai dari 14716 ton pada tahun 2008 (Pusdatin KKP, 2012) menjadi 5827 ton atau sebesar 60.40%. Indikasi lain telah terjadi penurunan sumberdaya ikan di KPP 438 adalah berkurangnya jumlah jenis ikan di beberapa daerah aliran sungai di provinsi Riau, Jambi, Sumatera dan Lampung (Makmur, 2008; Kasim *et al.*, 2015).

Materi disampaikan dalam tulisan ini adalah identifikasi permasalahan utama pengelolaan sumberdaya perikanan di kawasan pengelolaan perikanan PUD 438 sebagai dasar bagi para pengambilan keputusan untuk mengembangkan dan merancang pembangunan perikanan secara berkelanjutan.

PENDEKATAN IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Identifikasi permasalahan dilakukan dengan dengan pendekatan *desk study* dari hasil pengumpulan bahan pustaka selama 10 tahun terakhir dan dari penelitian secara cepat (*rapid appraisal study*) tentang aspek status dan pengelolaan sumberdaya perikanan dilakukan pada tahun 2017 di KPP 438. Penelitian yang telah dilakukan tersebut adalah wawancara secara terstruktur dengan pemilihan responden bersifat purposive (Tabel IX.1) (Etikan *et al.*, 2015). Lokasi kajian mencakup perairan di daerah aliran sungas (DAS) Kampar Kabupaten Pelalawan dan Kabupaten Kampar Provinsi Riau, DAS Batanghari Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi, DAS Musi Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan

Data dan informasi yang Analisis status pengelolaan sumberdaya ikan di KPP PUD 438 akan dilakukan dengan analisis IPOD (Input, Process, Output, Dampak) (Ljung, 2001; Ilgen *et al.*, 2005; Huda, 2015; Mattila, 2013)

Tabel IX.1 Jumlah responden di PUD Kawasan Pantai Timur Sumatera.

No.	Responden	Jumlah	Keterangan
	Pengelola		
1.	Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi	3 orang	Riau, Jambi dan Sumatera Selatan

No.	Responden Pengelola	Jumlah	Keterangan
2.	Dinas Perikanan Kabupaten	3 orang	Pelalawan, Muaro Jambi dan Musi Banyuasin
3.	Camat	4 orang	Kec. Langgam (Kab. Pelalawan), Kec. Danau Teluk dan Kec. Kumpeh Ulu (Kab. Muaro Jambi), Kec. Sekayu (Kab. Musi Banyuasin)
4.	Kepala Desa/Dusun	6 orang	<ul style="list-style-type: none"> •Desa Langgam dan Desa Teratak Buluh (Prov. Riau) •Desa Arang-arang dan Desa Olak Kemang (Prov. Jambi) •Desa Bailangu dan Lumpatan II (Prov. Sumatera Selatan)

Secara umum, isu dan permasalahan sumberdaya perikanan di KPP PUD 438 dapat dikelompokkan kedalam sektor perikanan dan sektor non perikanan (Tabel IX.2). Pada aspek input, sebagian besar isu bersumber dari sektor non perikanan yaitu dengan perubahan iklim dan modifikasi serta degradasi lingkungan perairan. Dari delapan permasalahan pada ketiga isu tersebut, 85 % adalah permasalahan diakibatkan non sektor perikanan yang berimbas pada permasalahan penurunan sumberdaya ikan.

Pada aspek proses, isu dan permasalahan terkait langsung sektor perikanan dan lemahnya tata kelola. Sektor perikanan terkait permasalahan penurunan sumber daya ikan dan teknologi penangkapan ikan tidak ramah lingkungan. Lemahnya tata kelola sebagian besar terkait selain belum terbentuknya lembaga masyarakat seperti kelompok nelayan, juga kurang diberdayakannya kelompok masyarakat yang sudah ada dalam kegiatan dan program antar stakeholder terkait dengan pemanfaatan sumberdaya perairan.

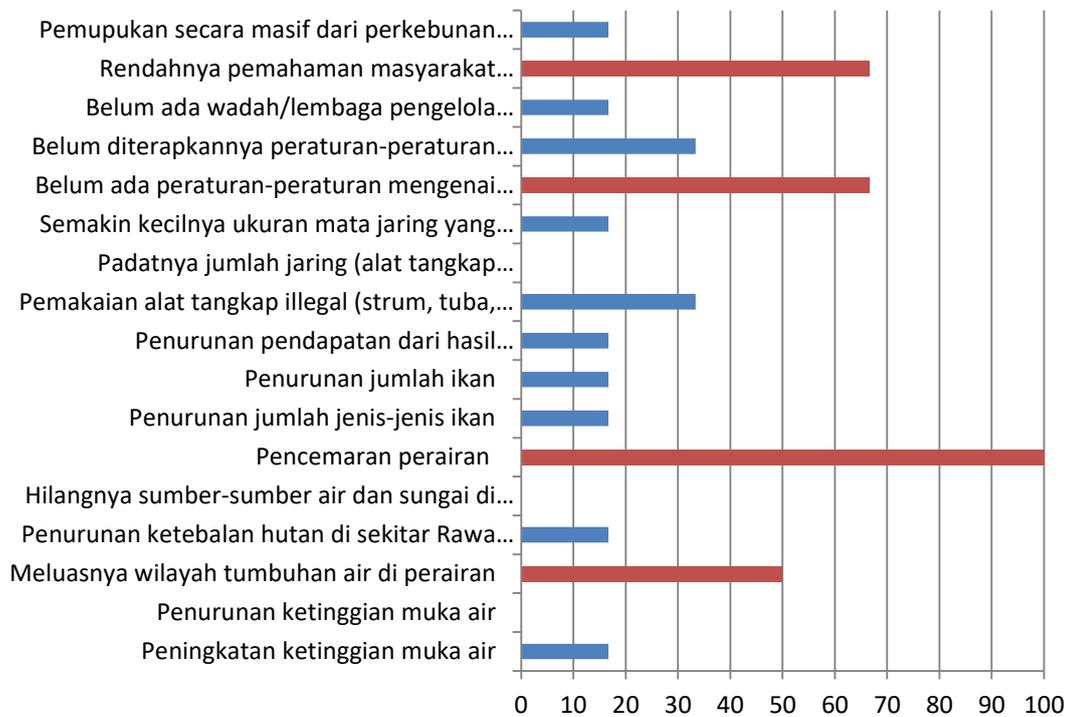
Pada aspek output, isu utama dibidang ekonomi terkait pengolahan dan pemasaran dan lemahnya tata kelola. Kurangnya sinergi dan koordinasi antar stakeholder khususnya dalam pengelolaan lahan berbasis konservasi.

Tabel IX.2 Isu dan permasalahan yang berkembang di Kawasan Pengelolaan Perikanan PUD 438

No.		Isu	Permasalahan
1	Input	Perubahan iklim, Modifikasi dan degradasi lingkungan perairan	Penurunan ketebalan hutan di sekitar Rawa Banjiran Sungai Kampar Kanalisisasi lahan rawa perkebunan karet dan sawit Meluasnya wilayah tumbuhan air di perairan Hilangnya sumber-sumber air dan sungai di sekitar Rawa Banjiran Sungai Kampar Fluktuasi tinggi air Pasokan limbah organik dan nutrien kegiatan domestik dan pertanian Pasokan limbah b3 Penurunan jumlah jenis-jenis ikan
2	Proses	Penurunan SDI Teknologi Penangkapan Lemahnya tata kelola	Penurunan hasil tangkapan ikan Penurunan pendapatan dari hasil tangkapan/karamba/pariwisata Padatnya jumlah jaring (alat tangkap ikan)/Keramba dioperasikan di perairan Semakin kecilnya ukuran mata jaring yang dioperasikan Pemakaian alat tangkap illegal (strum, tuba, bom) Belum ada wadah/lembaga pengelola sumberdaya Rawa Banjiran Sungai Kampar Rendahnya pemahaman masyarakat terhadap kelestarian sumberdaya
3	Output	Ekonomi Lemahnya tata kelola	Penjualan hasil perikanan Tidak adanya cool storage Mesin pengasap tidak ada Membangun keterpaduan antar sektor Implementasi hasil koordinasi masih kurang Pengelolaan lahan berbasis konservasi

Permasalahan Pengelolaan Perikanan Tangkap Perairan Sungai Kampar

Di Sungai Kampar permasalahan pengelolaan sumberdaya perikanan adalah terkait dengan sektor non perikanan diantaranya adalah i) pencemara perairan, ii) belum ada peraturan-peraturan mengenai pemanfaatan, pengawasan dan sanksi, iii) rendahnya pemahaman masyarakat terhadap kelestarian sumberdaya dan iv) meluasnya wilayah tumbuhan air di perairan (Gambar IX.1). Dari empat permasalahan tersebut, sebanyak 100 % responden berpendapat bahwa pencemaran perairan sebagai permasalahan yang perlu menjadi perhatian utama. Pencemaran perairan diperkirakan berasal dari pabrik kelapa sawit dan perkebunan kelapa sawit, industri pulp and paper (dibagian tengah dan hilir sungai), pemukiman serta pertambangan batubara dan emas (hulu sungai).



Gambar IX.1. Isu-isu pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Kampar

Limbah yang berasal dari industri berbagai sektor tersebut telah menurunkan kualitas lingkungan perairan dan merusak habitat ikan dalam jangka panjang. Penurunan kualitas lingkungan menyebabkan terganggunya siklus hidup, ruaya, pertumbuhan dan perkembangan ikan. Walaupun kematian massal ikan jarang terjadi di Sungai Kampar, namun perubahan warna air dan air yang berbau berasal dari

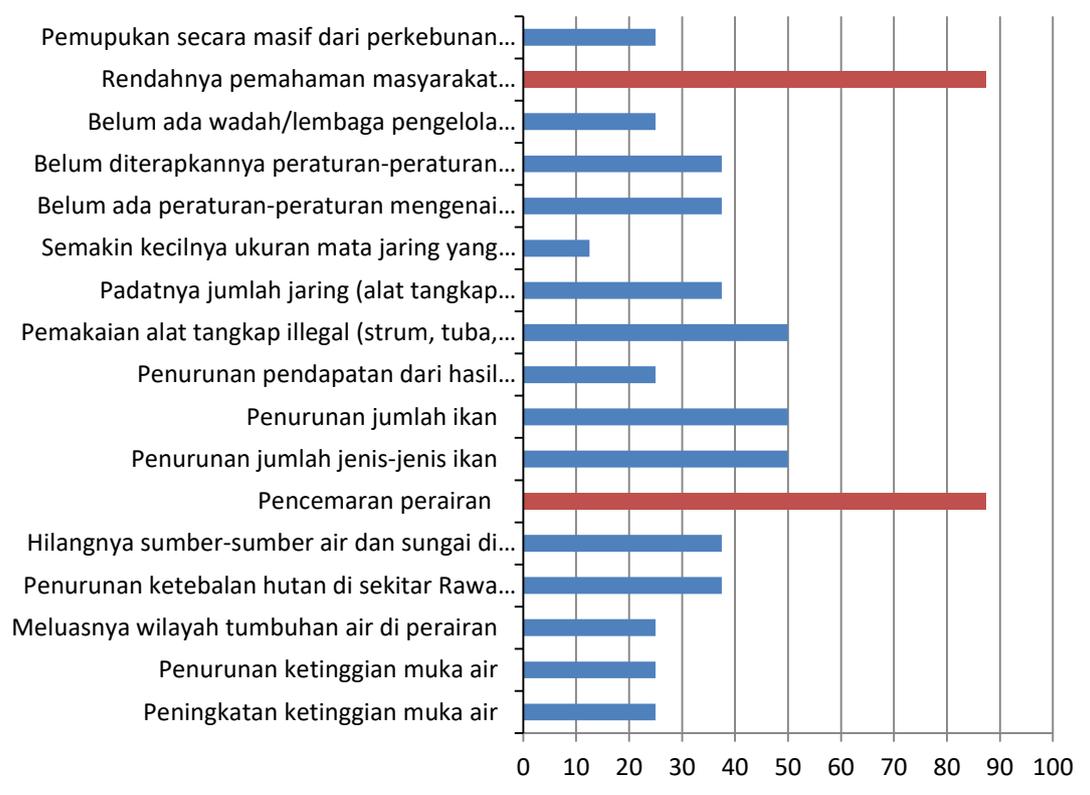
buangan limbah kerap terjadi pada waktu-waktu tertentu. Biasanya bila terjadi perubahan warna dan adanya bau dari limbah pabrik hasil tangkapan nelayan jauh menurun.

Selain permasalahan teknis, permasalahan non teknis yang menyangkut law enforcement juga di rasakan oleh pemanfaatan dan pengelola perikanan. Sampai saat ini, peraturan-peraturan terkait pemanfaatan, pengawasan, perlindungan sumber daya ikan dan sanksinya di Provinsi Riau masih mengacu kepada Undang-undang RI No. 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan, Undang-undang RI No. 45 Tahun 2009 Tentang Perubahan atas Undang-undang No.31 Tahun 2004 Tentang Perikanan dan Undang-Undang No. 32 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sedangkan untuk peraturan daerah saat ini pengelolaan sumber daya perikanan masih diatur dalam Peraturan Daerah Provinsi Riau Nomor 8 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Penaatan Hukum Lingkungan Hidup Provinsi Riau dan Peraturan Daerah Provinsi Riau Nomor 9 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Permasalahan Pengelolaan Perikanan Tangkap Perairan Sungai Batanghari

Di Provinsi Jambi isu dan permasalahan pengelolaan sumber daya perikanan yang utama adalah i) rendahnya pemahaman masyarakat terhadap kelestarian sumberdaya; ii) penurunan jumlah jenis-jenis ikan; iii) penurunan jumlah ikan; dan iv) pemakaian alat tangkap illegal (strum, tuba, bom). Pencemaran perairan dan rendahnya pemahaman masyarakat terhadap kelestarian sumberdaya menjadi isu utama dalam pengelolaan sumberdaya dengan skor 88 (Gambar IX.2).

Pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Batanghari selain sudah diatur dalam peraturan perundang-undangan juga diatur dalam peraturan daerah Provinsi Jambi. Peraturan daerah yang dimaksud tersebut adalah Peraturan Daerah Provinsi Jambi Nomor 1 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Provinsi Jambi Dan Gubernur Jambi Peraturan Daerah Provinsi Jambi Nomor 6 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup di Provinsi Jambi (Jambiprov, 2018). Peraturan-peraturan tersebut menekankan pentingnya perlindungan ekosistem DAS guna menjaga kelestarian sumber daya ikan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.



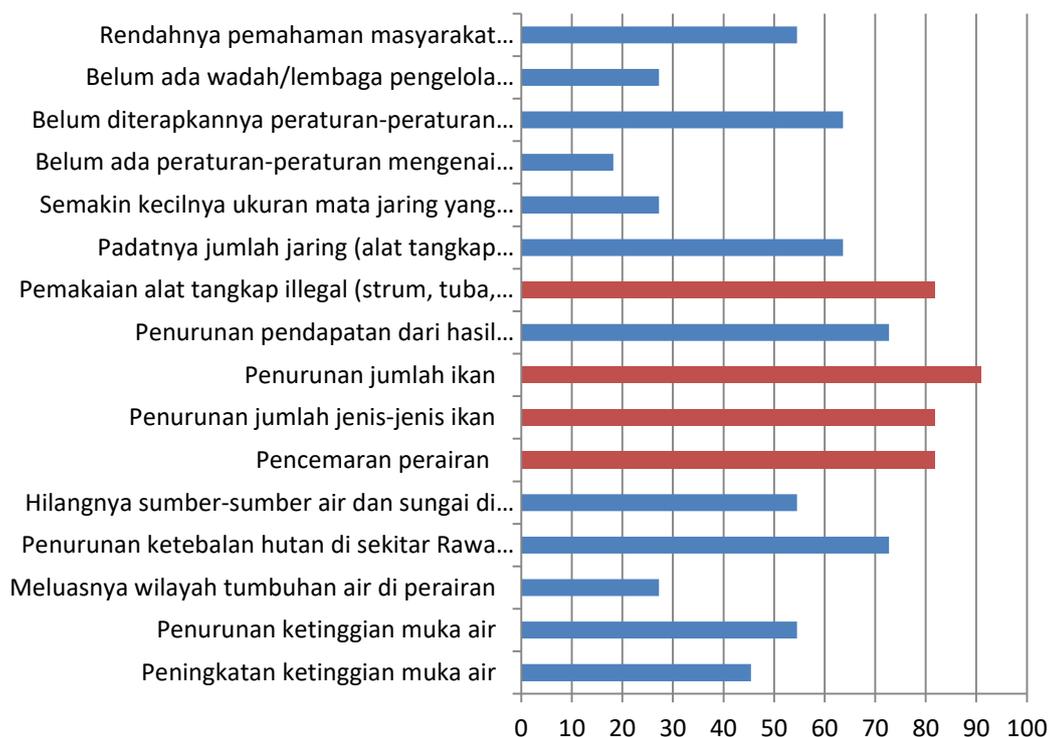
Gambar IX.2. Isu dan permasalahan pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Batanghari

Permasalahan Pengelolaan Perikanan Tangkap Perairan Sungai Musi

Di Provinsi Sumatera Selatan terdapat empat isu utama yang meliputi: i) penurunan jumlah ikan, ii) pencemaran perairan, iii) penurunan jumlah jenis-jenis ikan; dan iv) pemakaian alat tangkap ilegal (strum dan tuba). Penurunan jumlah jenis ikan menjadi isu utama yang dirasakan masyarakat dengan skor 91 (Gambar IX.3). Penurunan jumlah jenis ikan telah dirasakan oleh masyarakat selama 10 tahun terakhir.

Pengelolaan sumber daya perikanan di Sungai Musi telah diatur dalam peraturan perundang-undangan dan peraturan daerah Provinsi Sumatera Selatan. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan yang mengatur terkait pemanfaatan, pengelolaan sumberdaya ikan dan pengendalian pencemaran di Sungai Musi ada enam Perda (<http://jdih.sumselprov.go.id>), 2018, yang meliputi:

1. Peraturan Daerah Sumatera Selatan Nomor 5 Tahun 2017 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, Nelayan dan Pembudidaya Ikan.
2. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 1 Tahun 2013 Tentang Kelembagaan Pelaku Utama Pertanian, Perikanan dan Kehutanan di Sumatera Selatan
4. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 5 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu
5. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 4 Tahun 2010 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Daerah Nomor 30 Tahun 2001 Tentang Izin Usaha Perikanan
6. Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 35 Tahun 2001 Tentang Retribusi Analisa Limbah



Gambar IX.3. Isu dan permasalahan pengelolaan sumberdaya perikanan di Sungai Musi

Peraturan perundang-undangan yang mengatur terkait pengendalian, pemanfaatan, pengelolaan dan perlindungan sumber daya perikanan dan lingkungan perairan telah banyak dibentuk baik ditingkat pusat maupun daerah. Namun kelemahannya adalah implementasi terkait peraturan perundang-undangan tersebut. Sinergitas pengelolaan DAS telah diatur dan melibatkan berbagai sektoral dan instansi terkait. Sehingga untuk menjaga kelestarian SDI ikan perlu komitmen bersama menjalankan peraturan perundang-undangan yang ada.

PENUTUP

Pemasalahan penurunan kesehatan lingkungan dan sumberdaya ikan di KPP 438 terkait dengan aspek input sumber utama berasal dari non sektor perikanan (pencemaran perairan) dan sektor perikanan berupa penurunan sumberdaya ikan (jumlah dan jenis ikan). Pada proses isu utama berasal dari sektor perikanan dengan teknologi penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dan lemahnya tata kelola yang dikarenakan belum tersedia atau terbatasnya kelompok masyarakat dalam pengawasan pemanfaatan sumberdaya perikanan. Pada aspek output khususnya lemahnya tata kelola berupa belum terbangunnya keterpaduan antar sektor, implementasi hasil koordinasi dan kurangnya pemahaman masyarakat tentang pengelolaan perikanan. Hasil identifikasi permasalahan pemanfaatan sumberdaya diharapkan dapat dijadikan dasar dalam menentukan strategi perikanan tangkap ke depan dari sisi non sektor perikanan ataupun sektor perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2015. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia menurut Provinsi 2015*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 427 hal.
- Etikan, I., S.A. Musa & R.S. Alkassim. 2016. Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1):1-4.
- Gertjan J. de Graaf 1*, Richard J. R. Grainger 1, Lena Westlund 1, Rolf Willmann 1, David Mills 2, Kieran Kelleher 3, and Kwame Koranteng 1. 2011. The status of routine fishery data collection in Southeast Asia, central America, the South Pacific, and West Africa, with special reference to small-scale fisheries. *ICES Journal of Marine Science*; 1743-1750.

- Husnah., Prianto, E., Fatah, K., Kaban, S., Makri, Mirna, D. R & Herman. 2008. *Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. 27 hal.
- Husnah; S. Kaban; K. Fatah; Makri; M. Ali; A. Sudrajat; M. Dwirastina & R.S. Junianto. 2009. *Penentuan Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum Badan Rist Kelautan dan Perikanan. Laporan Teknis. 32 hal.
- Husnah., Prianto, E., Fatah, K., Kaban, S., Makri, Mirna, D. R & Herman. 2008. *Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. 27 hal.
- Ilggen, D.R., J.R. Hollenbeck, M. Johnson & D. Jundt. 2005. Team in organization: From Input-process-output models to IMOI models. *Annu.Rev.Psychol*, 56:517-543.
- Jambiprov. 2014. *Selayang pandang Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi*. Laporan tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.
- Kasim, K., Husnah., Prianto & Triharyuni, S. 2015. *Kajian Pengelolaan Ekosistem Rawa Banjiran Giam Siak Kecil Melalui Pendekatan Ekosistem (EAFM)*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi sumberdaya Ikan. Laporan Tahunan. 72 hal.
- Ljung, L. 2001. Black-box models from input-output measurements. Technical report no. LiTH-ISY-R-2362. *The 18th IEEE Instrumentation and measurement Technology Conference*. Department of Electrical Engineering, Sweden.
- Mattila, T.J. 2013. *Input-output analysis of the networks of production, consumption and environment destruction in finland*. Department of Mathematic and System Analysis. Doctoral Dissertation. School of Science. Aatlo University. Finland. 58 p.
- Prianto, E., Husnah., Kartamihardja, E. S., Purwoko, R. M., Aisyah., Kasim, K., Umar, C., Triharyuni, S., Budi, E. K & Kaban, S. 2016. *Sintesis Pemanfaatan Untuk Keberlanjutan Sumberdaya Ikan Di Paparan Banjiran Kawasan Pantai Timur Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Laporan Tahunan. 96 Hal
- Pusdatin KKP. 2018. Dash Board produksi nasional. https://satudata.kkp.go.id/dashboard_produksi. di akses 5.03 wib Minggu, 9 Desember 2018
- Pusdatin KKP. 2012. *Buku statistik 2012 Kelautan dan perikanan*. 291 hal.
- Wargasmita, S. 2002. Ikan Air Tawar Endemik Sumatra yang Terancam Punah (The freshwater fishes of endemic of Sumatra that threatened species). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 2 (2): 41-49.
- Welcomme, R.L., I.G. Cowx, D. Coates, C.Bene, S. Funge-Smith, A. Halls & K. Lorenzen. *Inland capture fisheries*. Phil. Trans.R.Soc.B, 365:2881-2896.

X. ISU DAN PERMASALAHAN PENANGANAN PASKA PANEN PRODUK PERIKANAN DI KPP PUD 438

Dedi Noviendri¹⁾

¹⁾Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

PENDAHULUAN

Permasalahan dalam pengolahan produk perikanan di Indonesia adalah sangat banyak. Secara umum, permasalahan yang ditemukan dalam pengelolaan dan pengolahan produk perikanan dikelompokkan ke dalam tiga bagian permasalahan yaitu (i) permasalahan pada bagian penyediaan bahan baku (*input*); (ii) permasalahan pada bagian proses pengolahan; dan (iii) permasalahan pada bagian produk perikanan yang dihasilkan (*output*).

Permasalahan bahan baku biasanya terjadi karena adanya kekurangan dalam ketersediaan dan keberlanjutan penyediaan bahan baku perikanan. Sedangkan, permasalahan pada proses pengolahan, lebih banyak terjadi karena ketimpangan dan belum seragamnya teknologi pengolahan perikanan yang digunakan, baik pengolahan tradisional maupun yang modern. Namun di bagian bab buku ini lebih banyak yang dibahas adalah permasalahan pada bagian produk perikanan (*output*) yang umum terjadi di lapangan, dan yang telah diteliti serta dikaji oleh tim peneliti di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBRP2BKP). Permasalahan-permasalahan tersebut diantaranya adalah: (i) permasalahan kontaminan logam berat pada produk perikanan; (ii) permasalahan cemaran mikroba patogen pada produk perikanan; (iii) permasalahan oksidasi lemak dan penyalahgunaan formalin pada produk perikanan; (iv) permasalahan bakteri pembusuk dan histamin pada produk perikanan; dan (v) permasalahan formaldehid alami pada produk perikanan. Semua permasalahan akan dibahas satu per satu dalam bab buku ini.

Dengan mengetahui berbagai permasalahan tersebut, maka diharapkan para pemangku kewenangan dapat dengan mudah mengambil tindakan dan segera mengeluarkan solusi kebijakan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan cepat.

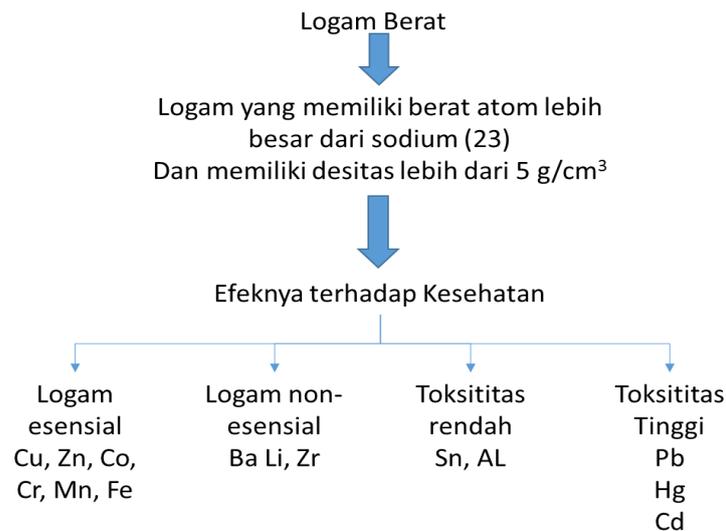
Bila dibiarkan berlarut-larut, maka hal tersebut dapat berdampak pada kerugian, baik materi maupun gangguan kesehatan bagi manusia, sehingga hal ini bisa menjadi permasalahan serius dikemudian hari. Permasalahan yang menyangkut keamanan pangan ini telah menjadi perhatian dunia internasional dan berlaku bagi semua produk yang akan dikonsumsi oleh manusia. Khusus untuk produk perikanan, FAO telah menekankan secara khusus di dalam *Code of Conduct for Responsible Fisheries pada Article 11 - Post-Harvest Practices and Trade* (FAO, 1995). Kemudian, jaminan keamanan produk perikanan harus menjadi perhatian semua pihak, tidak saja untuk pasar ekspor, tetapi juga untuk pasar lokal karena hal ini berimplikasi terhadap kesehatan konsumen.

PERMASALAHAN DALAM PENGOLAHAN PRODUK PERIKANAN

Permasalahan kontaminan logam berat pada produk perikanan

Diketahui bahwa kontaminasi bahan pencemar logam berat menjadi hal yang penting dalam mendeskripsikan keamanan produk perikanan, terutama pada produk perikanan hasil tangkapan dan hasil panen dari perairan umum. Logam berat ini mendapatkan perhatian yang lebih pada produk perikanan dikarenakan efek yang disebabkan oleh logam berat ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, terutama dapat menyebabkan keracunan dan penyakit kanker.

Badan Pengkajian Obat dan Makanan (BPOM) telah mengeluarkan peraturannya mengenai logam berat, yaitu peraturan BPOM No 5/2018 yang menyatakan bahwa batas maksimum cemaran logam berat pada produk perikanan adalah sebesar 0,25; 0,20; 0,50; dan 0,10 mg/kg berturut-turut untuk logam As, Pb, Hg, dan Cd. Untuk diketahui bahwa, pada kadar yang rendah, beberapa jenis logam dibutuhkan untuk katalis metabolisme, seperti Co, Cu, Cr, dan Ni. Namun pada kadar yang tinggi, beberapa logam terutama logam berat menjadi sangat beracun dan berbahaya serta dapat menjadi pemicu penyakit kanker. Gambar X.1 memperlihatkan penggolongan logam berat berdasarkan sifat toksitasnya.



Sumber : Dwiwitno *et al.*, 2018

Gambar X.1. Defenisi dan penggolongan logam berat berdasarkan tingkat toksitasnya

Logam berat berbahaya dapat memasuki badan perairan dan terendap di sedimen dari limpasan terestrial. Diketahui bahwa, logam Cd dan Hg merupakan logam akumulasi yang terbesar terdapat pada biota PUD dan laut seperti pada kekerangan (Alam *et al.*, 2012). Namun, pola bioakumulasi dari cemaran logam berat dalam biota PUD dan laut dapat berbeda-beda. Perbedaan ini dapat terjadi secara signifikan, tergantung karakteristik wilayah dan juga jenis dari biota tersebut (El-Moselhy *et al.*, 2014). Limit maksimum agensi keamanan pangan internasional Uni Eropa dan *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika telah menetapkan bahwa batas Cu, As, dan Cd di produk kekerangan adalah sebesar 30, 2, dan 1 mg/kg (Bosch *et al.*, 2016).

Permasalahan Cemaran Bakteri Patogen pada Produk Perikanan

Ketidak-amanan produk perikanan, misalnya pada produk kekerangan seperti cemaran logam berat, juga mengalami cemaran biologi. Salah satu bentuk cemaran biologi adalah kontaminasi produk perikanan oleh bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Vibrio parahaemolyticus*, serta parasit yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada konsumen (*foodborne disease*).

Dengan adanya permasalahan cemaran bakteri patogen pada produk perikanan, maka kelompok peneliti keamanan pangan dan lingkungan di BBRP2BKP pada 2018

dengan anggaran APBN 2018 melakukan kajian cemaran bakteri patogen pada produk atau komoditas kekerangan. Adapun permasalahan pada komoditas tersebut diantaranya adalah kontaminasi bakteri patogen seperti *E. coli*, dan *V. parahaemolyticus*, serta parasit yang dapat menimbulkan infeksi ataupun keracunan pangan. Dalam jumlah besar, infeksi bakteri-bakteri patogen tersebut dapat menjadi kejadian luar biasa (*outbreak*) pada masyarakat sehingga menjadi sulit dihindari. Faktor penting yang menjadi penyebab terjadinya risiko kontaminasi bakteri patogen pada produk kekerangan antara lain suhu, waktu selama proses panen, distribusi/transportasi, proses pengolahan, dan kontaminasi silang selama penanganan pengolahan serta kualitas air (Kusmarwati *et al.*, 2018).

Dari hasil penelitian Kusmarwati *et al.*, (2018) mengenai cemaran bakteri patogen pada kerang produk perikanan diperoleh hasil bahwa secara keseluruhan terdapat korelasi positif antara parameter lingkungan dan kelimpahan *V. parahaemolyticus*. Presumtif *V. parahaemolyticus* terdeteksi pada semua sampel kerang yang diuji. Sementara pada sampel air, *V. parahaemolyticus* hanya ditemukan pada beberapa titik sampling. Dalam hal ini, *V. parahaemolyticus* merupakan salah satu agen yang sangat penting terkait kasus keracunan pangan yang dilaporkan sangat bervariasi kelimpahan/densitasnya. Dilaporkan bahwa kelimpahan *V. parahaemolyticus*, baik yang berasal dari sampel lingkungan maupun *seafood* sangat bervariasi menurut musim, lokasi, jenis sampel, dan metode analisis yang digunakan (Martinez-Urtaza *et al.*, 2008).

Ditemukannya *V. parahaemolyticus*, baik pada sampel kerang dan air menunjukkan bahwa parameter kualitas air (suhu dan pH) mendukung pertumbuhan bakteri tersebut (Tabel X.2.). Suhu air berada pada kisaran suhu yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri (5 – 43 °C), bahkan pada beberapa lokasi suhu air mendekati kondisi optimum (37°C). Berdasarkan Tabel X.1. Distribusi dan frekuensi *V. parahaemolyticus* pada sampel kerang dan air dari perairan Tanjung Balai Tabel X.1., secara keseluruhan *V. parahaemolyticus* (*toxR*) ditemukan dari sampel asal Tanjung Balai pada kerang sebesar 29,69% dan air sebesar 2,08% .

Tabel X.1. Distribusi dan frekuensi *V. parahaemolyticus* pada sampel kerang dan air dari perairan Tanjung Balai

Jenis Sampel	Jumlah sampel yang diuji	Positif presumtif <i>V. parahaemolyticus</i>
Kerang	61 (38,86%)	16 (29,69%)
Air	48 (30,57%)	1 (2,08%)

Sumber: Kusmarwati *et al.*, 2018

Berdasarkan Tabel X.2., secara keseluruhan positif coliform ditemukan sebesar 93,44 dan 29,17% masing-masing pada sampel kerang dan air. Presumtif *E. coli* ditemukan pada kerang sebesar 81,97% dan air sebesar 6,25%. Sementara positif *E. coli* pada kerang sebesar 14,75% dan air sebesar 4,17%.

Tabel X.2. Distribusi dan frekuensi Coliform dan *E. coli* pada sampel kerang dan air dari perairan Tanjung Balai

Jenis Sampel	Jumlah sampel yang diuji	Positif coliform	Presumtif <i>E. coli</i>	Positif <i>E. coli</i>
Kerang	61 (39,87%)	57 (93,44%)	50 (81,97%)	9 (14,75%)
Air	48 (31,37%)	10 (29,17%)	3 (6,25%)	2 (4,17%)

Sumber: Kusmarwati *et al.*, 2018

Permasalahan Oksidasi Asam Lemak dan Penyalahgunaan Formalin dalam Produk Perikanan

a. Oksidasi Asam Lemak dalam Produk Perikanan

Walaupun telah dilakukan proses penggaraman dan pengeringan, kerusakan pada ikan yang sering terjadi adalah adanya ketengikan karena proses oksidasi/kerusakan lemak, terutama untuk ikan berkadar lemak tinggi seperti patin. Ikan patin ini merupakan salah satu ikan favorit dari perairan darat yang sangat mudah dikembangbiakan, dan banyak dikonsumsi, maupun untuk diekstrak minyak ikannya. Dikarenakan ikan patin ini memiliki kadar lemak yang tinggi, maka ikan patin ini sangat cepat mengalami kerusakan lemak dan penurunan mutunya. Kerusakan lemak karena proses oksidasi ini juga akan menyebabkan perubahan warna ikan, baik ikan segar maupun ikan asin yang warnanya cenderung menjadi kecoklatan (Ariyani *et al.*, 2008).

Kandungan asam lemak tidak jenuh dalam ikan sangat tinggi, sehingga oksidasi sangat mudah terjadi melalui mekanisme autokatalitik yang pada tahap inisiasi asam lemak mengalami pemutusan ikatan atom hidrogen menghasilkan radikal asam lemak. Radikal asam lemak ini akan bereaksi sangat cepat dengan oksigen membentuk peroksida radikal, dan selanjutnya dapat bereaksi lagi dengan asam lemak lain menghasilkan hidroperoksida. Senyawa hidroperoksida ini sangat mudah terurai menjadi produk auto-oksidasi sekunder yaitu senyawa dengan rantai karbon lebih pendek terutama aldehid, keton, alkohol dan alkana yang memberikan perubahan bau dan warna pada produk perikanan (Huss, 1995).

Untuk mencegah terjadinya oksidasi lemak sering ditambahkan antioksidan sintetik. Namun, menurut laporan beberapa penelitian menyatakan bahwa antioksidan sintetik berpotensi karsinogenik, misalnya *butylated hydroxyanisole* (BHA) dan *tert-butylhydroquinone* (BHT) (Thomson & Moldeus, 1988). Untuk meminimal efek negatif antioksidan sintetik, telah banyak digunakan antioksidan alami untuk mencegah terjadinya oksidasi lemak (Ariyani *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian yang menggunakan antioksidan alami untuk mencegah terjadinya oksidasi lemak pada produk perikanan oleh peneliti BBRP2BKP adalah sebagai berikut yaitu: (1) penggunaan daun sirih (*Piper betle* Linn) (Ariyani *et al.*, 2008) dan daun cincau hijau (*Cyclea barbata* Miers) (Ariyani *et al.*, 2009) dalam menghambat oksidasi lemak pada Jambal patin (*Pangasius hypophthalmus*), (2) dan penggunaan ekstrak daun sirih sebagai antioksidan alami pada pengolahan ikan patin asin kering (Ariyani *et al.*, 2015).

Umumnya, tingkat oksidasi lemak dalam produk pangan dapat diamati dari dua parameter utama yaitu: (1) angka *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS), (2) dan angka anisidin (Pokorny *et al.*, 2001).

a.1 Angka *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS).

Nilai angka TBARS semakin meningkat selama penyimpanan ikan dikarenakan hasil degradasi lemak yang berupa malonaldehid yang bereaksi dengan TBARS juga semakin meningkat selama penyimpanan. Lemak akan mengalami oksidasi karena adanya reaksi degradasi dengan adanya panas dan penyimpanan yang lama. Oksidasi juga dapat terjadi secara spontan karena adanya oksigen di

udara dan adanya enzim lipoksigenase dalam pangan, serta ion logam yang dapat mempercepat proses oksidasi tersebut (Pokorny *et al.*, 2001).

Penambahan ekstrak sirih selama penggaraman mampu menekan perkembangan proses oksidasi yang pada akhirnya menekan ketengikan, dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak sirih dalam larutan garam, semakin besar kemampuannya dalam menghambat perkembangan oksidasi (Ariyani *et al.*, 2008). Silva (1986) melaporkan bahwa angka TBARS beberapa spesies ikan *catfish* pada penyimpanan beku selama 2 bulan berkisar antara 0,68-1,40 mg malonaldehida (MDA)/kg ikan. Menurut Ke & Ackman (1976) bahwa ikan dengan kadar MDA > 10 $\mu\text{Mol/ kg}$ dianggap sudah tengik.

a.2 Angka Anisidin

Angka anisidin merupakan parameter untuk mengukur produk oksidasi sekunder yang bersifat non volatil, yakni aldehida (terutama 2-alkenal dan 2,4-dienal) dalam minyak yang akan bereaksi dengan *p*-anisidin membentuk kromogen yang menyerap pada panjang gelombang 350 nm (Pokorny *et al.*, 2001). Proses penggaraman dapat meningkatkan angka anisidin karena diketahui bahwa garam merupakan salah satu senyawa yang dapat mempercepat proses oksidasi (Zanardi, 2014). Kolodziejska *et al.*, (2004) menyatakan bahwa pemberian garam pada ikan asap dapat menyebabkan meningkatnya angka anisidin. Kemudian Domiszewki *et al.*, (2011) melaporkan bahwa penambahan garam pada perebusan ikan patin meningkatkan angka anisidin menjadi 2 kali lipat dibandingkan patin tanpa penambahan garam. Selain proses penggaraman, pengeringan juga dapat meningkatkan angka anisidin secara nyata. Pada proses oksidasi selama pengeringan terjadi dekomposisi secara cepat pada hidropersida yang bersifat labil yang kemudian terdekomposisi lebih lanjut membentuk radikal bebas dan produk lain seperti aldehida yang reaktif terhadap anisidin (Shahidi & Zhong, 2005).

Ada beberapa penelitian yang dilakukan oleh kelompok peneliti keamanan pangan dan lingkungan di BBRP2BKP untuk menghambat proses oksidasi lemak pada proses pengolahan ikan dengan perlakuan menambahkan sedikit bahan antioksidan alami ke dalam proses pengolahannya. Perlakuan tersebut misalnya, perendaman jambal patin dalam ekstrak daun cincau hijau pada konsentrasi 0,5%

selama 30 menit dapat memperlambat proses oksidasi (Ariyani *et al.*, 2009), dan penambahan ekstrak sirih dengan perbandingan 1:5 atau setara dengan 3,7% (b/v) mampu menghambat oksidasi lemak jambal patin dengan nilai sensori terbaik (Ariyani *et al.*, 2008). Selanjutnya, Ariyani *et al.*, (2015) melaporkan bahwa penambahan ekstrak air daun sirih dengan konsentrasi 4-7% (b,v) selama penggaraman dalam proses pengolahan ikan patin asin mampu menghambat poses oksidasi lemak ikan patina asin dan patin asin kering, yang tercermin dengan rendahnya angka anisidin dibandingkan kontrol. Chaundhary & Kale (2002) melaporkan bahwa daun sirih mengandung *hydroxychavicol*, *eugenol*, *piperol A* dan *B*, dan *piper betol* yang diduga banyak berperan sebagai antioksidan dalam daun sirih.

a.3 Penyalahgunaan Formalin

Ikan merupakan bahan makanan yang sangat mudah mengalami kerusakan/kemunduran mutu, terutama di daerah beriklim tropis seperti Indonesia (Putro *et al.*, 2008; Rachmawati *et al.*, 2011), oleh karena itu ikan setelah tertangkap membutuhkan penanganan yang cepat, tepat, mudah, murah (Ariyani *et al.*, 2008; Rachmawati *et al.*, 2011), serta memerlukan penanganan yang khusus untuk mempertahankan mutunya (Murtini *et al.*, 2014).

Pengasinan dan pengeringan merupakan salah satu cara pengawetan ikan yang banyak dilakukan terutama pengolah tradisional (Ariyani *et al.*, 2008). Namun, pengawetan yang paling aman adalah menggunakan es, sehingga suhu ikan dapat dipertahankan di bawah 4°C. Mengingat Indonesia merupakan Negara kepulauan, ketersediaan es dengan harga yang murah dan terjangkau sering menjadi kendala, terutama pada daerah-daerah terpencil yang sangat jauh dari tempat produksi es. Hal ini tentu akan sangat berpengaruh terhadap kualitas atau mutu ikan yang dihasilkan. Akibatnya, praktik penanganan ilegal sering dilakukan untuk mempertahankan kesegaran ikan, misalnya dengan menggunakan formalin (Putro *et al.*, 2008). Dalam praktiknya, penggunaan es sering tidak dilakukan karena harus menambah biaya untuk mengadakan es tersebut. Oleh karena itu, nelayan sering menggunakan pengawet yang lain agar ikan tetap segar.

Salah satu contoh pengawet yang sering disalahgunakan adalah formalin (Murtini *et al.*, 2014; Rachmawati *et al.*, 2011). Hesiss (2011) melaporkan bahwa

formalin termasuk senyawa berbahaya dalam kategori karsinogenik yang dapat menyebabkan penyakit kanker dan penyakit lainnya. Penggunaan formalin ini sebagai bahan tambahan makanan telah dilarang sejak tahun 1988, melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI No.: 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang bahan tambahan makanan yang diperbaharui melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI No.:1168/Menkes/Per/X/1999. Dalam peraturan tersebut dinyatakan bahwa kandungan formalin pada pangan harus nol, sementara setelah mati ikan akan memproduksi formaldehida secara alami.

Heruwati *et al.*, (2004; 2005) melaporkan bahwa penyalahgunaan senyawa formaldehida atau formalin masih marak dilakukan para pelaku industri perikanan yang ada di Indonesia. Formalin bukanlah bahan pengawet untuk makanan, tetapi merupakan antiseptik mikroba yang hanya digunakan dalam produk non-pangan seperti plastik (Murtini & Kusmarwati, 2006).

Untuk mencegah penggunaan bahan formalin yang berbahaya sebagai pengawet ini, maka perlu dicari bahan pengawet alternatif yang lebih aman bagi konsumen. Pengawet alternatif yang ditawarkan adalah seperti aplikasi picung, kitosan, ekstrak daun jambu biji, dan asap cair. Oleh karena itu, para peneliti keamanan pangan dan lingkungan di BBRP2BKP telah melakukan banyak penelitian untuk mencari bahan pengawet alternatif. Beberapa penelitian tersebut adalah penggunaan biji picung dengan kadar 6% dapat mengawetkan ikan kembung segar (*Rastrelliger brachysoma*) dengan mampu menahan perkembangan kadar TVB hingga 6 hari (Heruwati *et al.*, 2007).

Hasil penelitian peneliti BBRP2BKP yang lainnya mengenai penggunaan pengawet alternatif pengganti formalin adalah dilakukan oleh Rachmawati dan tim tahun 2011. Rachmawati *et al.*, (2011) melaporkan bahwa, biji picung beku yang disimpan selama 1 bulan mampu mempertahankan kesegaran ikan nila hingga penyimpanan hari ke-2. Kemudian biji picung beku tersebut juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan kategori aktivitas yang sangat kuat. Meskipun sudah terbukti biji picung mampu menghambat bakteri pada ikan dan mampu mengawetkan ikan segar, namun sejauh ini belum diketahui secara pasti senyawa yang paling berperan dalam pengawetan ikan (Heruwati *et al.*, 2007).

Kemudian, Ariyani & Yennie (2008) dari BBRP2BKP melaporkan bahwa pencelupan pindang ikan layang (*Decapterus russelli*) dalam larutan kitosan 0,5% (% v/v, dalam larutan asetat 0,08%) dapat mengawetkan pindang tersebut selama 3 hari pada penyimpanan suhu kamar, dibandingkan kontrol yaitu hanya 1 hari. Selanjutnya, Ariyani dan tim dari BBRP2BKP menggunakan ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 9% diketahui juga mampu mengawetkan pindang tongkol sampai hari ke-2 dengan menekan peningkatan nilai TBARS pindang tongkol sebesar 39-59% (Ariyani *et al.*, 2010). Ekstrak daun jambu biji juga dapat menghambat oksidasi lemak pada pindang tongkol karena daun jambu biji diketahui banyak mengandung senyawa polifenol dan flavonoid yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan (He & Nihorimbere, 2004).

Selanjutnya, proses pengawetan ikan yang tidak membahayakan adalah dengan cara pengawetan dengan asap cair. Asap cair adalah cairan kondensat dari asap yang telah mengalami penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan tertentu (Pszczola, 1995). Dwiwitno & Riyanto (2006) dari BBRP2BKP melaporkan bahwa, asap cair mampu menekan pertumbuhan bakteri pembusuk pada ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) segar dibandingkan kontrolnya.

a. Permasalahan Bakteri Pembusuk dan Histamin dalam Produk Perikanan

Ikan memiliki karakteristik sebagai bahan pangan yang sangat mudah mengalami kemunduran mutu, terutama oleh aktivitas bakteri pembusuk. Parameter-parameter yang sering dilakukan untuk melihat mutu ikan akibat aktivitas bakteri pembusuk adalah: (1) *total volatile bases* (TVB-N), (2) *total plate count* (TPC) atau jumlah total bakteri, dan (3) bakteri pembentuk histamin.

b.1 Total volatile bases (TVB-N)

TVB-N atau jumlah basa menguap merupakan total senyawa yang mengandung nitrogen seperti monometil, dimetil, trimetil amin dan ammonia yang terbentuk selama proses kemunduran mutu ikan. Nilai kandungan TVB semakin tinggi seiring dengan meningkatnya proses pembusukan ikan oleh bakteri pembusuk maupun reaksi enzimatis. Oleh karena itu, kandungan TVB sering digunakan sebagai parameter untuk mengkaji kesegaran ikan (Rachmawati *et al.*, 2011). Nilai TVB ini

dipengaruhi oleh aktivitas bakteri pembusuk, dimana enzim yang dihasilkan oleh bakteri pembusuk ini dapat memetabolisme asam amino yang terdapat pada jaringan otot ikan dan menghasilkan berbagai macam senyawa volatile (Pacquit *et al.*, 2005).

Menurut Connel (1990), bahwa ikan segar dikategorikan dalam kondisi prima bila kandungan TVBnya kurang dari 30 mgN/100 g. Hal ini selaras dengan laporan Sikorski *et al.*, (1990) bahwa pada umumnya nilai batas penerimaan TVB untuk ikan segar adalah 30 mgN/100 g. Nilai kandungan TVB sampai 40 mgN/100 g dinyatakan masih layak untuk dikonsumsi, bahkan Connel (1990) menyatakan bahwa untuk ikan olahan dengan proses penggaraman nilai batas penerimaan TVB adalah 200 mgN/100 g.

b.2 Total plate count (TPC)

Jumlah total bakteri merupakan salah satu parameter penting pada proses kemunduran mutu ikan. Hal ini karena kerusakan ikan utamanya disebabkan oleh aktivitas bakteri pembusuk. Segera setelah ikan mati, sistem pertahanan alami ikan jadi hilang sehingga bakteri dengan mudah masuk dan menyerang daging ikan melalui kulit, insang, dan saluran pencernaan. Adapun bakteri-bakteri pembusuk yang berperan pada proses kemunduran mutu ikan adalah *Pseudomonas* spp., *Flavobacterium* spp., *Aeromonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Achromobacter* spp., *Moraxella* spp., *Shewanella* spp., serta beberapa bakteri Gram negatif lainnya. Sedangkan dari kelompok bakteri Gram positif adalah *Lactobacillus* spp., *Clostridium* spp., *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., dan *Corinebacterium* spp (Gram & Huss, 1996). Jenis bakteri pembusuk aerob dari ikan yang disimpan di es terutama adalah dari jenis *Pseudomonas* spp., dan *Shewanella putrefaciens* (Gram *et al.*, 1987).

b.3 Bakteri Pembentuk Histamin

Histamin atau dikenal sebagai [2-(4-imidazolyl)ethylamine] adalah suatu senyawa amin biogenik (Indriati *et al.*, 2006), tidak menguap yang dihasilkan oleh reaksi dekarboksilasi asam amino histidin bebas (Lehana & Olley, 1999) akibat adanya enzim *L-histidine decarboxylase* (HDC) (Heruwati *et al.*, 2009) yang terdapat secara alami dalam jaringan daging ikan (Kusmarwaty & Indriati, 2008). Pada ikan,

senyawa amin biogenik ini dapat terbentuk karena dekarboksilasi endogenik, yaitu proses yang dilakukan oleh enzim yang terdapat dalam sel ikan itu sendiri, maupun eksogenik yang merupakan proses dekarboksilasi oleh mikroorganisme yang mengeluarkan enzim dekarboksilase ekstraseluler (Heruwati *et al.*, 2008; 2009).

Histamin ini merupakan salah satu indikator kemunduran mutu, terutama pada ikan-ikan famili skombroid mempunyai kandungan histidin bebas yang tinggi, seperti tuna mata besar mencapai 491 mg/100 g daging, cakalang 1.192 mg/100 g, tuna ekor kuning 740 mg/100 g, kembung 600 mg/100 g (Lukton & Olcott, 1958), jenis ikan tongkol, makarel dan lain-lain (Desphande, 2002). Jenis ikan skombroid mempunyai kandungan histidin bebas yang tinggi yaitu antara 300-2000 mg/100 g ikan (Antoine *et al.*, 1999).

Laju pembentukan histamin ini tidak selalu sebanding dengan jumlah bakteri pembentuk histamin. Hal ini karena pembentukan histamin dapat terus berlangsung secara enzimatik walaupun pertumbuhan bakteri pembentukan histamin terhambat (Ariyani *et al.*, 2004). Bakteri-bakteri yang diketahui sebagai penghasil enzim histidin dekarboksilase pemicu terbentuknya histamin adalah *Enterobacter*, *Clostridium*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus* dan *Vibrio* spp (Taylor, 1996; Kim *et al.*, 2002). Bakteri-bakteri tersebut dapat ditemukan pada bagian kulit, insang, maupun saluran pencernaan ikan. Bakteri-bakteri tersebut dapat tumbuh pada kisaran suhu yang luas, walaupun secara umum pertumbuhan bakteri pembentuk histamin tersebut akan terhambat pada suhu 5°C atau lebih rendah (Craven *et al.*, 2001; Ko, 2006).

Ozogul *et al.*, (2004) melaporkan bahwa pada kadar tertentu, senyawa histamin yang bersifat alergen (Heruwati *et al.*, 2009) di dalam ikan dapat menimbulkan rasa gatal pada lidah konsumen, bahkan untuk sebagian orang yang rentan, histamin dalam ikan dapat menyebabkan penyakit alergi. Tanda-tanda orang keracunan konsumsi ikan yang mengandung histamin melebihi ambang batas yang diijinkan (50 – 100 mg%) adalah adanya gatal-gatal, bercak merah pada kulit, muntah, demam, mual, dan sakit kepala (Putro *et al.*, 2008).

Indriati *et al.*, (2006) dari BBP2BKP melaporkan bahwa ada 18 jenis bakteri pembentuk histamin yang ditemukan pada pengolahan pada kembung perempuan (*Rastrelliger negiectus*). Dari 18 jenis tersebut, terdiri dari 8 jenis Gram positif

berbentuk batang yaitu *Bacillus* spp., *Brevibacterium* sp., *B. mcbrellineri*, *B. otitidis*, *Camobacterium alterfunditum*, *Corynebacterium* sp dan *Microbacterium testaceum*; 3 jenis Gram positif berbentuk kokus yaitu *Micrococcus diversus*, *Staphylococcus* spp., dan *Streptococcus* spp; serta 7 jenis Gram negatif berbentuk batang yaitu *Aeromonas* spp., *Brevundimonas vesicularis*, *Enterobacter* spp., *Routella terrigena*, *Serratia rubidea*, *Vibrio alginolyticus* dan *V. aestuarium*. Bakteri penghasil histamin yang ditemukan selama proses pengolahan peda sebagian besar berasal dari bahan baku ikan kembung segar yaitu *Enterobacter*, dan sebagian yang lain diduga merupakan kontaminan dari luar selama proses pengolahan yaitu *Bacillus*, *Clostridium*, dan *Staphylococcus*.

b. Permasalahan Formaldehid Alami dalam Produk Perikanan

Secara alamiah formaldehid pada ikan dan produk perikanan terbentuk melalui reaksi reduksi trimetilamin oksida (TMAO) menjadi formaldehida secara enzimatik (Badii & Howell, 2002) dengan hasil samping dimetilamina (DMA) (Satelo *et al.*, 1995). Formaldehida yang terbentuk pada ikan akan bereaksi dengan protein yang selanjutnya dapat menyebabkan pengerasan daging (Yasuhara & Shibamoto, 1995). Pembentukan formaldehida alami ini dapat berlangsung selama proses pembusukan. Semakin busuk ikan, maka semakin tinggi kandungan formaldehida alaminya (Murtini *et al.*, 2014).

Menurut Seibel & Walsh (2002), ada dua jalur yang mungkin terjadi untuk pembentukan TMA dan TMAO. Jalur pertama adalah melalui perombakan senyawa trimetilalkilamonium (contohnya kolin dan karnitin) menjadi TMA oleh mikroba intestinal. Jalur yang kedua yang mungkin adalah konversi kolin menjadi glisin betain melalui betain aldehida, lalu glisin betain ini sebagian dikonversi menjadi TMA.

Pada tahap deteriorasi ikan, terjadi pemecahan TMAO menjadi TMA, atau DMA dan formaldehid, tergantung pada jenis enzim atau bakteri (Ozogul & Ozogul, 2000). Bila penyimpanan ikan dilakukan pada suhu ruang, maka pemecahan oleh bakteri lebih dominan dibandingkan pemecahan karena aktivitas enzim. Dalam hal ini, bila yang bekerja untuk pemecahan TMAO adalah bakteri, maka yang akan terbentuk hanya TMA. TMA ini merupakan senyawa yang memberikan karakteristik

bau amis (*fishy*) dari ikan (Hessiss, 2011). Bila penyimpanan ikan dilakukan pada suhu dingin, maka aktivitas bakteri sedikit terhambat dan aktivitas enzim yaitu *trimethylamine Oxide Dimethylase* (TMAse) untuk memecah TMAO menjadi lebih tinggi. Enzim TMAse ini mengkatalis pemecahan TMAO menjadi formaldehida dan hasil samping DMA (Badii & Howell, 2002; Ozogul & Ozogul, 2000), dan proses ini dominan terjadi dalam penyimpanan suhu dingin (Yasuhara & Shibamoto, 1995).

PENUTUP

Permasalahan yang sering dialami dalam pengolahan produk perikanan yaitu: kontaminan logam berat pada produk perikanan dan cemaran mikroba patogen pada produk perikanan. Selain permasalahan di atas, telah dikaji juga beberapa permasalahan pengolahan produk perikanan yaitu: (i) permasalahan oksidasi lemak dan penyalahgunaan formalin pada produk perikanan; (ii) permasalahan bakteri pembusuk dan histamin pada produk perikanan; dan (iii) permasalahan formaldehid alami pada produk perikanan. Hasil kajian yang dilakukan oleh peneliti BBRP2BKP telah menghasilkan rekomendasi untuk dimanfaatkan oleh para pemangku kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, L., Mohamed, C. A. R., & Mokhtar, M. B. (2012). Accumulation pattern of heavy metals in marine organisms collected from a coal burning power plant area of Malacca Strait. *Science Asia*, 38: 331-339.
- Antoine, F.R., Wei, C.I., Little, R.C., & Marshall, M.R. (1999). HPLC method for analysis of free amino acids in fish using o-phthaldialdehyde precolumn derivatization. *J. Agric. Food Chem.* 47(12): 5100-5107.
- Ariyani, F., Yulianti., & Martati. (2004). Studi perubahan kadar histamin pada pindang tongkol (*Euthynnus affinis*) selama penyimpan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(3): 35-46.
- Ariyani, F., & Yennie, Y. (2008). Pengawetan pindang ikan layang (*Decapterus russelli*) menggunakan kitosan. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(2): 139-146.
- Ariyani, F., Saputri, N.S., & Nurhidayati, L. (2009). Efektivitas daun cincau hijau (*Cyclea barbata* Miers) sebagai antioksidan alami pada produk jambal patin (*Pangasius hypophthalmus*). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(2): 169-175.
- Ariyani, F., Murtini, J.T., & Siregar, T.H. (2010). Penggunaan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) sebagai pengawet pindang tongkol. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 5(1): 29-42.

- Ariyani, F., Amin, I., & Fardiaz, D. (2015). Ekstrak air daun sirih (*Piper betle* Linn) sebagai antioksidan alami pada pengolahan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) asin kering. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 10(1): 45-59.
- Badii, F., & Howell, N.K. (2002). Changes in the texture and structure of cod and haddock fillets during frozen storage. *Food Hydrocol.* 16: 313-319.
- BPOM. (2002). *Panduan pengolahan pangan yang baik bagi industri rumah tangga – amankan dan bebaskan produk dari bahan berbahaya*. Direktorat Surveilans dan Penyuluh Keamanan Pangan. Jakarta, 24 hal.
- Bosch, A. C., O'Neill, B., Sigge, G. O., Kerwath, S. E., & Hoffman, L. C. (2016). Heavy metals in marine fish meat and consumer health: a review. *J. Sci. Food Agric.*, 96(1): 32-48.
- Connell. J.J. (1980). *Control of Fish Quality*. 4. Quality Deterioration and defects in products. England. Fishing News Books Ltd, hal. 56-105.
- Craven, C., Hilderbrand, K., Kolbe, E., Sylvia. G., Daeschel, M., Gloria, B., & An, H.J. (2001). *Understanding and controlling histamine formation in troll-caught Albacore Tuna*. A Review and update of preliminary findings from the 1994 seasons. OSU Sea Grant, Oregon.
- Desphande, S.S. (2002). *Handbook of food toxicology*. Marcel Dekker, New York. 697 hal.
- Domiszewski, Z., Bienkiewicz, G., & Dominika, P.I. (2011). Effects of different heat treatments on lipid quality of striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 10 (3): 359-373.
- Dwiyitno., & Riayanto, R. (2006). Studi penggunaan asap cair untuk pengawetan ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) segar. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 1(2): 143-148.
- Dwiyitno., Indriyati, N., Yennie, Y., Putri, A.K., Andayani, F., Hermana, I., Barokah, G.R., Hidayah, I., & Annisah, U. (2018). *Bioakumulasi logam berat dan biotoksin untuk mendukung keamanan pangan produk kekerangan*. Laporan Teknis Riset 2018. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 33 hal.
- El-Moselhy, K. M., Othman, A. I., El-Azem, H. A., & El-Metwally, M. E. A. (2014). Bioaccumulation of heavy metals in some tissues of fish in the Red Sea, Egypt. *Egypt. J. Basic Applied Sci.*, 1(2): 97-105.
- Gram, L., Trolle, G., & Huss, H.H. (1987). Detection of specific spoilage bacteria from fish stored at low (0 oC) and (20°C) temperatures. *Int. J. Food Microbiol.* 4: 65-72.
- Gram, L., & Huss, H.H. (1996). Microbiological spoilage of fish and fish product. *Int. J. Food Microbiol.*, 33(1): 121-137.
- He, Q., & Nihorimbere, V. (2004). Antioxidant power of phytochemicals from Psidium guajava leaf. *J. Zhejiang Univ. SCIENCE*, 5(6): 676-683.
- Heruwati, E.S., Murtini, T.M., Indriati, N., Ariyani, F., Dwiyitno., & Yeni, Y. (2004). *Riset keamanan pangan produk perikanan selama penanganan dan*

- pengolahan*. Laporan Teknis Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. TA. 2004.
- Heruwati, E.S., Indriati, N., Ariyani, F., Yeni, Y., Riyanto, R., Priyanto, N., & Rachmawati, N. (2005). *Riset penanggulangan kerusakan mutu dan penggunaan bahan-bahan berbahaya pada produk perikanan*. Laporan Teknis Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. TA. 2005.
- Heruwati, E.S., Widayarsi, H.E., & Haluan, J. (2007). Pengawetan ikan segar menggunakan biji picung (*Pangium edule* Reinw). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 2(1): 9-18.
- Heruwati, E.S., Sophia, R.A., & Mangunwardoyo, W. (2008). Penghambatan enzim *L-histidine decarboxylase* dari bakteri pembentuk histamin menggunakan benzoat. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 3(2): 97-106.
- Heruwati, E.S., Ariyani, F., Triwibowo, R., Rachmawati, N., & Hermana, I. (2009). Penggunaan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) sebagai penghambat pembentukan histamin pada ikan sebelum diolah. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 4(2): 161-168.
- Hesiss. (2011). *Formaldehyde*. Hazard Evaluation System & Information Service. California Department of Public Health. California Department of Industrial Relation. Diakses pada tanggal 5 November 2018.
- Huss, H.H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 348. FAO of the UNO, Rome-Italy, 195 hal.
- Indriati, N., Rispayeni., & Heruwati, E.S. (2006). Studi Bakteri Pembentuk Histamin Pada Ikan Kembung Peda Selama Proses Pengolahan. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 1(2): 117-123.
- Kim, S.H., Price. R.J., Morrissey, M.T., Field, K.G., Wel, C.I., & An. H. (2002). Occurance of histamine-forming bacteria in albacore and histamine accumulation in muscle at ambient temperature. *J. Food Sci.*, 67(4): 1515-1521.
- Ko, I.S. (2006). *Factors Affecting Histamine Level in Indonesian Canned Albacore Tuna (Thunnus alalunga)*. Thesis. Department of Marine Biotechnology. Norwegian College of Fisheries Science. Univ. of Tromso, Norway, 64 hal.
- Kolodziejska, I., Niecikowska, C., Sikorsi, Z.R., & Kolkowska, A. (2004). Lipid oxidation and lysine availability in Atlantic mackerel hot smoked in mild conditions. *Bull. Sea Fish. Institute*, 1(16): 15-27.
- Kusmarwati, A., & Indriati, N. (2008). Daya hambat ekstrak bahan aktif biji picung (*Panglum edule* Reinw) terhadap pertumbuhan bakteri penghasil histamin. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 3(1): 29-35.
- Lehane, L., & Olley, J. (1999). *Histamine (Scrombroid) Fish Poisoning*. A review in a risk – assessment framework. National Office of Animal and Plant Health. Canberra: iv + 80 hal.
- Lukton, A. & Olcott, H.S. (1958). Content of free imidazole compounds in the muscle tissue of aquatic animals. *J. Food Res.*, 23: 518-611.

- Martinez-Urtaza, J., Lozano-Leon, A., DePaola, A., Ishibashi, M., Shimada, K., Nishibuchi, M., & Liebana, E. (2004). Characterization of Pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* Isolates from Clinical Sources in Spain and Comparison with Asian and North American Pandemic Isolates. *J. Clin. Microbiol.*, 42(10): 4672–4678
- Murtini, J.T., & Kusmarwati, A. (2006). Pengaruh perendaman cumi-cumi segar dalam larutan kitosan terhadap daya awetnya selama penyimpanan pada suhu kamar. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 1(2): 157- 161.
- Murtini, J.T., Riyanto, R., Priyanto, N., & Hermana, I. (2014). Pembentukan Formaldehid Alami pada Beberapa Jenis Ikan Laut Selama Penyimpanan Dalam Es Curai. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 9(2): 143-151.
- Ozogul, F. & Ozogul, Y. (2000). Comparison of methods used for determination of total volatile basic nitrogen (TVB-N) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turk. J. Zool.*, 24: 113-120.
- Ozogul, F., Polat, A., & Ozogul, Y. (2004). The effect of modified atmosphere packaging and vacuum packaging on chemical, sensory and microbiological changes of sardines (*Sardinella pilchardus*). *J. Food Chem.*, 85(1): 49-57.
- Pacquit, A., Lau, K.T., McLaughlin, H., Frisby, J., Quilty, B., & Diamond, D. (2005). Development of volatile amine sensor for the monitoring of fish spoilage. *Talanta*, 69(2): 515-520.
- Pokorny, J., Yanishlieva, N., & Gordon, M. (2001). *Antioxidant in food. Practical Application*. Woodhead Publishing Limited. Cambridge England, 380 hal.
- Pszczola, D.E. (1995). Tour highlights production and uses of smoke base flavours. *Food Tech.*, 49: 70-74.
- Putro, S., Dwiwitno., Hidayat, J.F., & Pandjaitan, M. (2008). Aplikasi ekstrak bawang putih (*Alium sativum*) untuk memperpanjang daya simpan ikan kembung segar (*Rastrelliger kanagurta*). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 3(2): 193-200.
- Rachmawati, N., Hermana, I., Heruwati, S.E. (2011). Pengaruh lama penyimpanan biji picung (*Pangium edule* Reinw) beku terhadap aktivitasnya dalam mengawetkan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 6(2): 167-175.
- Satelo, C.G., Pineiro, C., & Peres-Martin, R.I. (1995). Denaturation of fish protein during frozen storage: Role of formaldehyde. *Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*, 200: 14-23.
- Seibel, B.A. & Walsh, P.J. (2002). Trimethylamine oxide accumulation in marine animals: relationship to acylglycerol storage. *J. Exp. Biol.*, 306: 297-306.
- Shahidi, F. & Zhong, Y. (2005). *Lipid oxidation measurement methods*. In shahidi, F. (Ed.). *Biley's industrial oil and fat products*. John Wiley & Sons, Inc., hal. 357-385.
- Sikorski, Z.E., Kolakowska, A., & Burt. J.R. (1990). Postharvest biochemical and microbial changes. In Sikorski, Z.E. (Ed.). *Seafood: resources, nutritional composition and preservation*. CRC Press Inc., Bocaaton, FL, hal.. 55-75.

- Taylor, S.L. (1996). Histamine food poisoning: toxicology and clinical aspect. *CRC Crit. Rev. Toxicol.*, 17(2): 91-128.
- Thompson, D. & Moldeus, P. (1988). Cytotoxicity of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene in isolated rat hepatocytes. *Biochem Pharmacol.*, 37: 2201-2207.
- Yasuhara, A. & Shibamoto, T. (1995). Quantitative analysis of volatile aldehydes formed from various kinds of fish flesh during heat treatment. *J. Agric. Food Chem.*, 43: 94-97.
- Zanardi. (2014). Use of Added Oxidants in food processing. In Bartosz, G (Ed.). *Food oxidants and antioxidants: Chemical, biological, and functional properties*. Boca Raton. CRC Press, hal. 137-15.

XI. MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA PERIKANAN DENGAN PENDEKATAN EKOSISTEM DI DANAU SIPIN DAN DANAU TELUK, KOTA JAMBI

Maulana Firdaus¹⁾, Hikmah¹⁾, Nendah Kurniasari¹⁾, Christina Yuliaty¹⁾, dan Radityo Pramoda¹⁾

¹⁾Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan,
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

PENDAHULUAN

Arah pembangunan nasional dewasa ini mengisyaratkan bahwa pembangunan dilakukan berbasis pada sumber daya alam yang berkelanjutan untuk kesejahteraan rakyat. Maksudnya adalah tidak hanya menghasilkan kesejahteraan rakyat pada saat sekarang namun juga dapat dinikmati oleh generasi mendatang (Heal, 1998; Fauzi, 2004; Hartono *et al.*, 2007). Salah satu masalah utama dalam pembangunan adalah bagaimana menghadapi *trade off* antara pemenuhan kebutuhan pembangunan dan mempertahankan kelestarian lingkungan (Fisher, 1981; Fauzi, 2004). Pengelolaan yang memperhatikan pemanfaatan akan meningkatkan kualitas hidup manusia untuk jangka panjang sedangkan pengelolaan yang tidak berkelanjutan akan berdampak pada kelangkaan dan penurunan kesejahteraan dari pemanfaat sumber daya tersebut di masa yang akan datang (Muliawan, 2015).

Sumber daya perikanan merupakan salah satu potensi terbesar yang dimiliki oleh Indonesia namun pemanfaatannya belum optimal. Hal ini ditunjukkan oleh hasil kajian Darsono pada 1999 dan setelah 16 (enam belas) tahun kemudian baru tampak hasil kajiannya. Tanjaya (2015) mengatakan hal serupa bahwa sumber daya perikanan di Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal. Indonesia memiliki sumber daya perikanan yang besar baik di laut maupun di PUD. Menurut Kartamihardja *et al.*, (2009) diperkirakan potensi produksi sumber daya perikanan PUD sekitar 3,035 juta ton per tahun yang tersebar di berbagai tipologi PUD yang meliputi waduk, danau, rawa, embung, sungai dan genangan air lainnya. Namun demikian pemanfaatan sumber daya perikanan PUD baru sekitar 48% dari potensi

yang dapat dikembangkan (Kartamihardja *et al.*, 2009). Secara umum tipologi PUD dapat dibagi menjadi tipologi perairan sungai, rawa banjiran, waduk dan danau (Koeshendrajana, 2014). Pengelolaan sumber daya perikanan perairan umum daratan yang baik dapat menjadikan sumber daya perikanan PUD sebagai sumber protein dan kebutuhan pangan masyarakat, sumber pendapatan daerah bahkan sumber devisa negara.

Hasil penelitian Partomo *et al.*, (2011) mengatakan bahwa sebagian besar danau di Indonesia telah mengalami penurunan fungsi dan kerusakan. Keberadaan ikan-ikan asli di PUD sudah banyak yang menghilang dan dalam kondisi terancam kelestariannya (Muchlisin, 2011). Beberapa permasalahan tersebut mempertegas bahwa pengelolaan sumber daya perikanan PUD belum dikelola secara optimal. Hal ini disebabkan oleh rumitnya pengelolaan PUD karena jika dilihat dari segi kategori serta jumlah pemanfaatnya, seringkali pada satu badan air yang sama ditemukan berbagai jenis pemanfaat sumber daya. Sementara eksternalitas yang dihasilkan oleh satu pemanfaat akan berpengaruh terhadap pemanfaat lainnya, baik menguntungkan atau pun merugikan (Apriliani *et al.*, 2016). Selain itu, pola pengelolaan yang cenderung sentralistik menumbuhkan keterpaksaan atau bahkan ketidakpedulian masyarakat terhadap sistem pengelolaan. Sebagai contoh diungkap oleh Partomo (2012) bahwa model pengelolaan sentralistik dengan mengurangi keterlibatan dan peran masyarakat pemanfaat sumber daya di PUD membuat pengelolaan tidak efisien.

Permasalahan lain yang mengakibatkan tidak optimalnya pengelolaan sumber daya perikanan PUD adalah ketidakjelasan kewenangan dan tanggungjawab setiap institusi dalam pengelolaan PUD sehingga program pengembangan sumber daya ikan PUD menjadi berjalan masing-masing dan tidak saling berkoordinasi. Pengelolaan sumber daya perikanan perairan umum daratan secara terpadu dan berkelanjutan menurut Nasution & Yanti (2015) harus mensyaratkan keterpaduan instansi pengelola dan pemanfaatan yang berkelanjutan. Hal ini dikarenakan sifat kepemilikannya yang bersifat *common property* sehingga pemanfaatan secara bersama harus terpadu dan saling menguntungkan bagi semua pengguna. Berbagai permasalahan yang telah diungkap maka diperlukan sebuah paradigma baru dalam pengelolaan sumber daya perikanan perairan umum daratan, karena karakteristik

sumber daya yang merupakan satu kesatuan ekosistem yang tidak dapat dipisahkan secara ekologis. Maka pendekatan pengelolaan haruslah berbasis ekosistem. Menurut Metcaf (2009) pendekatan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem merupakan suatu langkah kedepan untuk pengelolaan perikanan. Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem di Indonesia telah dikenal dengan istilah *Ecosystem Approach for Fisheries Management* (EAFM) atau di negara lainnya seperti Australia dikenal dengan istilah *Ecologically Sustainable Development* (ESD). Pengelolaan perikanan di PUD merupakan suatu sistem yang kompleks yang terdiri dari tiga dimensi yang saling terkait dan ketergantungan. Ketiga dimensi tersebut adalah (i) dimensi sumber daya perikanan dan ekosistemnya; (ii) dimensi pemanfaatan sumber daya perikanan untuk kepentingan ekonomi dan sosial masyarakat; dan (iii) dimensi kebijakan dan pengelolaan perikanan itu sendiri. Pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (*ecosystem approach to fisheries management* – EAFM) adalah pendekatan ekosistem yang memerlukan analisa domain sosial, ekonomi, ekologi dan kelembagaan (Thurs & Dayton, 2010).

Dalam tulisan ini dirumuskan model pengelolaan sumber daya perikanan perairan umum daratan dengan pendekatan ekosistem. Diharapkan model pengelolaan sumber daya perikanan di PUD dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pembuatan keputusan mengenai pengelolaan sumber daya perikanan perairan umum daratan yang berkelanjutan. Batasan tipologi atau ekosistem perairan umum daratan yang akan dibahas dalam kajian ini dibatasi hanya pada tipologi danau tepatnya di Danau Teluk dan Danau Sipin yang ada di Kota Jambi yang termasuk kedalam kawasan pengelola perairan (KPP) PUD 438 yang nantinya dapat dijadikan rujukan dalam merumuskan model pengelolaan berbasis EAFM di KPP PUD lainnya. Pengumpulan informasi terkait objek penelitian dilakukan dengan cara survey yang dilaksanakan pada 2018.

Pendekatan pengelolaan perairan umum daratan dilakukan dengan menggunakan pendekatan EAFM, yang merupakan sebuah konsep bagaimana untuk menyeimbangkan antara tujuan sosial ekonomi dalam pengelolaan sumber daya perikanan dengan tetap mempertimbangkan pengetahuan, informasi dan ketidakpastian komponen biotik, abiotik dan interaksi manusia dalam ekosistem perairan melalui sebuah pengelolaan perikanan yang terpadu, komprehensif dan

berkelanjutan (FAO, 2003). Bagian integral dari EAFM adalah keterlibatan pemangku kepentingan dalam proses pengelolaan dan pertimbangan berbagai tujuan (Purcell *et al.*, 2014). Pendekatan EAFM sebelumnya lebih banyak digunakan dalam konsep pengelolaan perikanan laut kemudian akan coba diaplikasikan dalam pengukuran kinerja pengelolaan perairan umum daratan. Kemudian dalam membedah pengelolaan perikanan PUD akan coba dilihat dari sisi kelembagaan utamanya terkait *property right*, eksternalitas dan aturan pengelolaan.

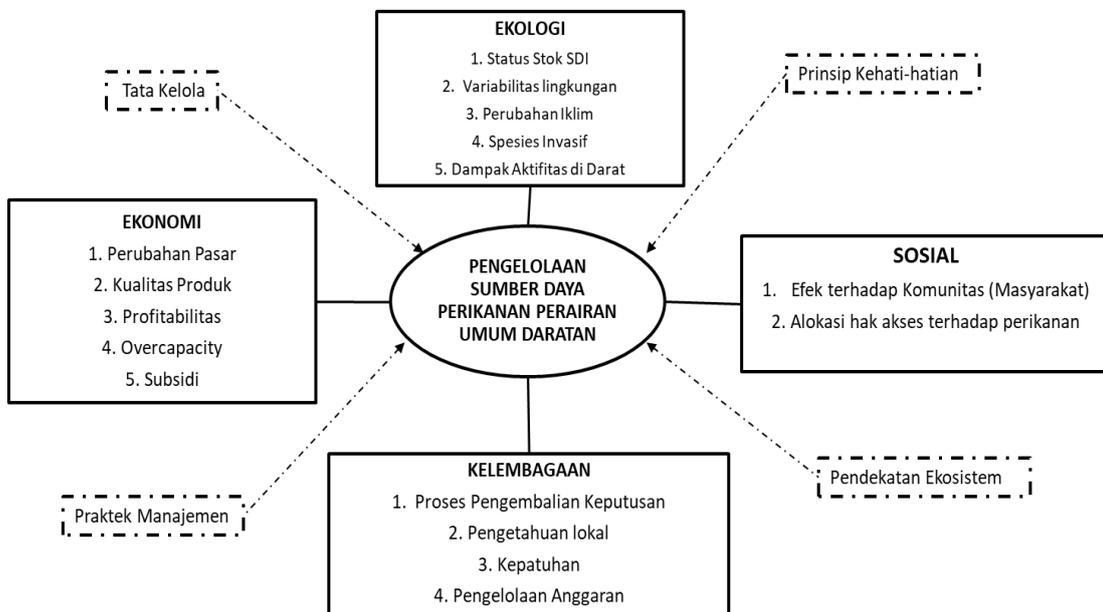
KERANGKA PENDEKATAN PENGELOLAAN PERIKANAN PERAIRAN UMUM DARATAN

Dalam kajian ini, pengelolaan sumber daya perikanan PUD menggunakan kerangka pendekatan EAFM, yang terdiri atas 4 (empat) domain, yaitu ekologi, ekonomi, sosial dan kelembagaan. Selain itu, dalam penyusunan model pengelolaan sumber daya perikanan PUD perlu juga memperhatikan kondisi yang ada terkait tata kelola saat ini. Praktek manajemen yang diterapkan dan prinsip kehati-hatian yang menjadi salah satu pertimbangan agar dalam perumusan model pengelolaan dapat meminimalisir konflik yang mungkin akan terjadi. Konflik pemanfaatan sumber daya alam biasanya ditimbulkan oleh antara dua pihak atau lebih (individu atau kelompok) yang memiliki tujuan bertentangan. Menurut Jamil (2007), konflik secara konseptual dapat dibedakan dengan *violence* (kekerasan), yaitu tindakan, kata-kata, sikap, struktur atau sistem yang menyebabkan kerusakan fisik, psikis, lingkungan serta menutup kemungkinan orang untuk mengembangkan potensinya. Menurut Pomeroy dan Rivera-Guieb (2006), konflik dalam pemanfaatan sumber daya alam memiliki banyak dimensi dan tidak terbatas pada kekuasaan, teknologi, politik, jenis kelamin, usia dan etnis. Konflik dapat terjadi pada berbagai tingkatan, mulai dari tingkat rumah tangga, masyarakat, wilayah, atau dalam skala global. Sehingga dalam pengelolaan sumber daya perikanan di PUD diperlukan prinsip kehati-hatian agar meminimalisir konflik yang mungkin terjadi.

Menurut Adrianto (2007), perubahan rejim pengelolaan perikanan terjadi sejak diberlakukannya Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, yaitu dari pengelolaan yang sentralistik menjadi pengelolaan desentralistik dengan mengadopsi pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan perikanan (Pasal 2 dan

Pasal 6). Model pengelolaan sumber daya perikanan PUD tentu saja harus melibatkan pemerintah pusat dan kepentingan pemerintah daerah. Dalam model pengelolaan terdapat posisi yang setara antar pemerintah pusat, pemerintah daerah dan masyarakat pemanfaat sumber daya dalam pembuatan keputusan.

Aktivitas perikanan yang berkembang di danau terdiri dari perikanan tangkap dan juga budidaya. Ragam jenis pemanfaatan danau tidak hanya untuk aktivitas perikanan namun juga non perikanan sehingga pengelolaan danau menjadi lebih kompleks. Sifat kepemilikan danau yang bersifat *common property* menjadikan setiap pihak memiliki hak terhadap PUD “Danau”. Schlager & Ostrom (1992) menjabarkan beberapa hak terkait *property right* antara lain hak akses (*access right*), hak pemanfaatan, (*withdrawal right*), hak pengelolaan (*management right*), hak eksklusivitas (*exclusion right*) dan hak pengalihan (*alienation right*). Sifat dari *property right* danau menjadi salah satu yang akan dikaji dalam pengelolaan sumber daya perikanan PUD dalam penelitian ini. Rumusan model pengelolaan yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan masukan dalam pengelolaan sumber daya perikanan PUD yang berkelanjutan (Gambar XI.1).



Gambar XI.1. Kerangka pendekatan pengelolaan perikanan perairan umum daratan

KONDISI UMUM DANAU TELUK DAN DANAU SIPIN, PROVINSI JAMBI

Provinsi Jambi merupakan suatu wilayah yang sangat identik dengan Sungai Batanghari dimana sebagian besar wilayahnya dilalui sungai ini. Danau Teluk merupakan danau yang berlokasi di Ulu Gedong Kecamatan Danau Teluk, Kota Jambi. Aktivitas perikanan di Danau Teluk terdiri dari penangkapan dan budidaya. Target utama ikan tangkapan antara lain ikan lambak, ikan gabus, ikan baung dan ikan gabus. Aktivitas budidaya ikan yang berkembang yaitu dengan menggunakan keramba jaring apung seperti ikan nila dan ikan patin, namun aktivitas budidaya ikan menggunakan keramba di Danau Teluk sudah tidak disarankan oleh dinas perikanan Kota Jambi saat ini. Nelayan di Danau Teluk pada umumnya menggunakan alat tangkap seperti tangkul (*Lift net*), jaring (*gill net*) dan pancing (*line fishing*), jala (*cash net fishing*), bubu (*tubular trap*), dan rawai (*drift line*).

Danau Sipin merupakan jenis danau dengan bentuk seperti tapal kuda. Danau ini terbentuk akibat kelokan Sungai Batanghari yang terputus dan berlokasi di Kecamatan Danau Sipin. Secara umum pemanfaatan Danau Sipin sebagian besar adalah untuk kegiatan perikanan. Aktivitas perikanan yang dilakukan di lokasi tersebut terdiri dari kegiatan penangkapan ikan menggunakan beberapa jenis alat tangkap seperti tangkul (*lift net*), jaring dan pancing. Selain itu, terdapat aktivitas perikanan berupa budidaya menggunakan keramba dan adanya rebo (seperti rumpon). Sebagaimana dijelaskan oleh hasil penelitian Widarmanto *et al.*, (2006). Hasil tangkapan ikan di Danau Sipin tersebut beberapa diantaranya merupakan jenis ikan sungai yang berasal dari Sungai Batanghari dan jenis ikan introduksi yang dibawa oleh para nelayan pembudidaya atau yang memiliki keramba. Jenis-jenis ikan yang sering tertangkap oleh nelayan yaitu; ikan lambak (*Labiobarbus ocellatus* dan *Thynnichthys polylepis*), ikan gabus (*Channa striata*), Lais, Betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan serandang, aro, nila (*Oreochromis niloticus*), gurame (*Osphronemus gouramy*) dan patin (*Pangasius sp.*), atau menurut Widarmanto *et al.*, (2006) ada sekitar sekitar 51 jenis ikan.

Berdasarkan hasil penelitian Hikmah *et al.*, (2018), diketahui bahwa pemanfaatan Danau Sipin terdiri dari berbagai aktivitas antara lain perikanan tangkap, perikanan budidaya, wisata dan olah raga dayung. Pemanfaat perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin mayoritas memiliki tingkat pendidikan rendah

(lulusan SD dan tidak tamat SLTP). Tingkat pendapatan pada umumnya kurang dari Rp. 10 Juta per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendapatan dari aktivitas perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin pada umumnya masih dibawah upah minimum regional (UMR) Kota Jambi yang sebesar Rp. 2.381.941 per bulan atau per tahun mencapai lebih dari Rp. 12 Juta. Informasi terkait karakteristik pemanfaat Danau Teluk dan Danau Sipin ditampilkan pada Gambar XI.2 (Hikmah *et al.*, 2018).

PROPERTY RIGHT DANAU TELUK DAN DANAU SIPIN

Tietenberg (1992) mengidentifikasi karakteristik *property right* diantaranya eksklusivitas, *transferability* dan *enforceability*. Eksklusivitas dalam pemanfaatan nilai manfaat sumber daya secara eksklusif jatuh ke tangan pemilik, termasuk keuntungan yang diperoleh. *Transferability* dimana seluruh hak kepemilikan dapat dipindahkan dari satu pemilik ke pemilik lain secara sukarela melalui transaksi jual beli, sewa, dan hibah. *Enforceability* yaitu penegakan hak kepemilikan yang dapat ditegakkan, dihormati, dan dijamin dari praktek pencurian dan lainnya. Pengelolaan perairan umum daratan di Danau Teluk dan Danau Sipin berada dibawah kewenangan pemerintah daerah. Pemanfaatan nilai dan manfaat sumberdaya dalam sektor perikanan secara eksklusif jatuh kepada pemilik, termasuk keuntungan. Dalam hal ini, nelayan yang melakukan usaha perikanan memiliki eksklusivitas tinggi dalam memanfaatkan hasil tangkapannya. Nelayan pada dua danau tersebut memiliki hak eksklusivitas yang tinggi. Secara sukarela melalui transaksi jual beli, sewa maupun hibah, setiap nelayan yang melakukan usaha perikanan baik dengan menggunakan jaring, pancing maupun *rebo* (semacam rumpon) yang dilakukan oleh nelayan di Danau Teluk dan Danau Sipin juga memiliki karakteristik *transferability* sesuai dengan definisi hak kepemilikan menurut Tietenberg (1992).

Karakteristik *transferability* berupa hak nelayan dalam melakukan jual beli, sewa, maupun hibah segala hasil tangkapan dan alat tangkap yang dimilikinya. Sistem sewa lebih jarang dilakukan, namun sistem kerjasama paling sering dilakukan antar nelayan setempat. Pada alat bantu penangkapan "*rebo*" misalnya, dalam satu unit *rebo* biasanya dikelola oleh 3-6 orang nelayan, namun tidak jarang juga hanya dimiliki oleh 1 nelayan. Hasil panen dibagi rata untuk setiap anggota kelompok nelayan yang saling bekerja sama. Selain kedua karakteristik tadi, karakteristik

enforceability atau penegakan hak kepemilikan dilakukan dengan sangat baik di Danau Teluk dan Danau Sipin. Sistem sanksi dan hukuman pidana dilakukan apabila ada nelayan/masyarakat yang melakukan kegiatan usaha perikanan dengan menggunakan alat tangkap yang dilarang seperti bom, racun dan setrum. Hingga saat ini, meskipun masih terjadi praktek penangkapan ikan ilegal dengan menggunakan alat tangkap yang dilarang, namun sebagian besar nelayan yang tergabung dalam kelompok-kelompok nelayan di masing-masing lokasi sudah tidak melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap terlarang tersebut. Kegiatan penangkapan ikan dengan alat tangkap yang dilarang biasanya dilakukan oleh orang diluar wilayah sekitar danau atau waduk.

Hanna & Munasinghe (1995) membagi kepemilikan (*property right*) menjadi empat macam, diantaranya kepemilikan individu atau pribadi, kolektif, negara dan tanpa kepemilikan sehingga aksesnya terbuka (*open access*). Berdasarkan pembagian tersebut, sektor perikanan termasuk dalam *common pool resource*, yaitu sumber daya yang memiliki tingkat *excludability* rendah dan *subtractibility* tinggi. *Excludability* adalah akses kemampuan seseorang untuk membatasi orang lain dalam memanfaatkan sumberdaya, sedangkan *subtractibility* merupakan akses pemanfaatan sumberdaya oleh seseorang dapat mempengaruhi besarnya manfaat yang diterima orang lain dalam mengakses sumber daya tersebut. Pemanfaatan sumber daya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin memiliki karakteristik *non-excludable* karena sulitnya membatasi akses pihak lain dalam memanfaatkan sumber daya. *Subtractable* dan *non-excludable* merupakan dua karakteristik penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan yang termasuk dalam *common pool resources* atau dalam hal ini pada tipologi danau di lokasi penelitian. Kesalahan pengelolaan pada pemanfaatan perikanan pada tipologi danau khususnya, dapat memberikan eksternalitas negatif yang berdampak pada penurunan kualitas dan pemanfaatan sumber daya ikan, deplesi atau bahkan degradasi dalam pengelolaan sumber daya perikanan tersebut.

Pada dasarnya, sumber daya perikanan yang berada di kedua danau ini merupakan jenis sumber daya yang *open access*, sehingga akan sangat sulit bagi seseorang untuk membatasi orang lain dalam memanfaatkan sumber daya. Pembatasan dilakukan oleh pengelola perairan seperti pemerintah, serta organisasi

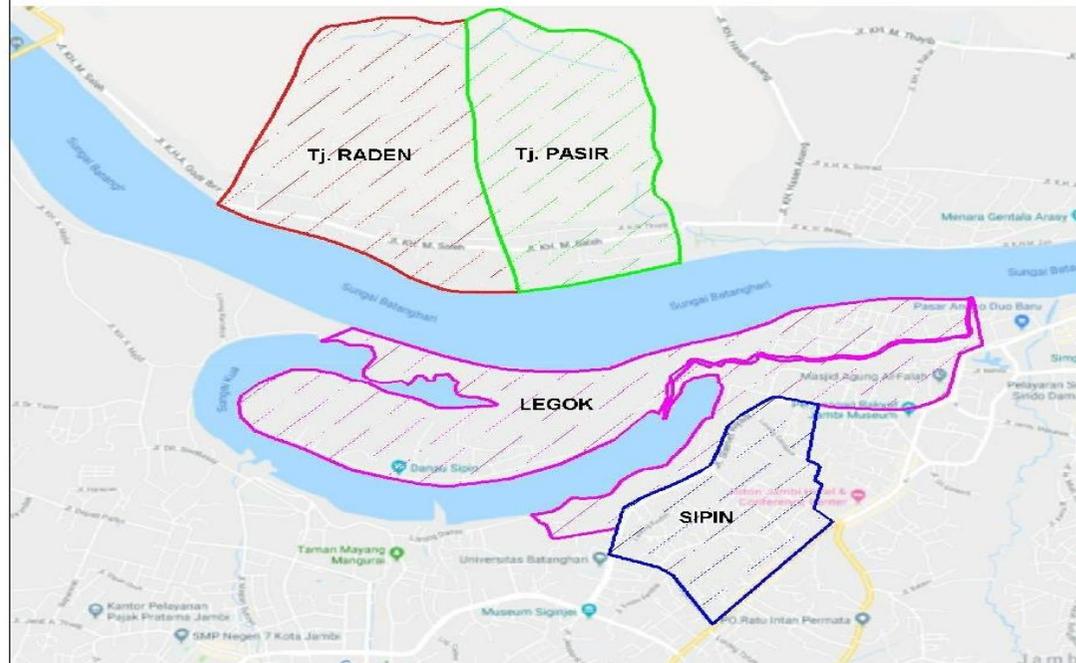
pengawas dan pemerhati lingkungan seperti kelompok nelayan setempat. Meskipun demikian, tetap saja sangat sulit untuk dilakukan pengawasan dan pembatasan secara menyeluruh. Karakteristik *subtractability* juga sangat relevan dalam sektor perikanan di wilayah perairan pada kedua danau tersebut (Danau Teluk dan Danau Sipin). Perilaku penangkapan yang tidak berkelanjutan oleh seseorang akan mempengaruhi hasil tangkapan ikan yang didapat oleh orang lain dan dalam jangka panjang bukan tidak mungkin hal tersebut mengakibatkan terjadinya *tragedy of the common* seperti dikemukakan Schare (2006).

Menurut Hardin (1968), *tragedy of the commons* merupakan pengelolaan sumber daya dengan akses terbuka (*open access*), dimana setiap individu yang memiliki akses terhadap sumber daya akan terdorong untuk meningkatkan intensitas pemanfaatan untuk mendapatkan manfaat ekonomi dalam jangka pendek. Kondisi ini dapat menyebabkan setiap individu akan menerima manfaat yang semakin berkurang. Pendapat yang sama juga pernah dikemukakan Berkes (1985) yang menyatakan bahwa pengelolaan sumber daya dengan akses terbuka pada komunitas tertentu seperti yang ada di Danau Teluk dan Danau Sipin sangat rentan menuju *tragedy of the commons*. Keinginan setiap nelayan untuk mendapatkan manfaat ekonomi setinggi-tingginya dapat memicu pemanfaatan berlebihan sehingga setiap nelayan yang berada di suatu perairan akan menerima manfaat yang semakin menurun. Penurunan manfaat yang diterima dari setiap nelayan akan terus terjadi hingga terjadi kerusakan dan degradasi lingkungan di perairan tersebut.

Permasalahan *common pool resources* dapat dilihat dari dua dimensi yaitu *appropriation* dan *provision*. Permasalahan *appropriation* terkait dengan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang *non-excludable* dan *subtractable*, diantaranya (i) eksternalitas berupa kegiatan pemanfaatan oleh seseorang dapat mengurangi manfaat yang diterima orang lain dalam mengakses sumberdaya tersebut; (ii) ketidakmerataan alokasi yang diterima dari pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat memicu konflik; dan (iii) eksternalitas penggunaan teknologi oleh seseorang dapat meningkatkan biaya penggunaan teknologi yang digunakan oleh orang lain.

PROPINSI JAMBI, JAMBI

DANAU SIPIN & DANAU TELUK



KETERANGAN :

MANFAAT :

- a. Perikanan Tangkap
- b. Budidaya
- c. Wisata
- d. Olahraga Dayung

JENIS SUMBER DAYA IKAN :

- IKAN UTAMA :
- 1. Patin
 - 2. Baung
 - 3. Nila
 - 4. Toman
 - 5. Lais
 - 6. Tambakan
 - 7. Ikan Lambak

-  DESA LEGOK
-  DESA Tj. RADEN
-  DESA Tj. PASIR
-  DESA SIPIN

1. Umur :

Umur	Desa Legok	Desa Tj. Raden	Desa Tj. Pasir	Desa Sipin
18 - 25	0%	33%	0%	0%
25 - 35	27%	50%	25%	75%
35 - 45	45%	17%	12%	0%
45 - 55	18%	0%	63%	0%
> 55	9%	0%	0%	25%

2. Tingkat Pendidikan :

Tingkat Pendidikan	Desa Legok	Desa Tj. Raden	Desa Tj. Pasir	Desa Sipin
Tidak tamat SD	9%	17%	13%	30%
Lulus SD/MI/Tidak tamat SLTP	36%	50%	50%	30%
Lulus SLTP/MTs/Tidak tamat SMA	18%	0%	37%	40%
Lulus SMA/SMK/MAN	36%	33%	0%	0%
Diploma/D3/Sarjana Muda	0%	0%	0%	0%
Sarjana/S1/S2	0%	0%	0%	0%

3. Pengalaman Usaha (Thn) :

Pengalaman Usaha (Thn)	Desa Legok	Desa Tj. Raden	Desa Tj. Pasir	Desa Sipin
< 5 Tahun	36%	17%	13%	30%
5 - 10 Tahun	64%	83%	87%	60%

4. Tingkat Pendapatan (Rp/Thn) :

Tingkat Pendapatan (Rp/Thn)	Desa Legok	Desa Tj. Raden	Desa Tj. Pasir	Desa Sipin
< 10 Juta	64%	83%	35%	0%
10 - 20 Juta	18%	17%	52%	100%
20 - 30 Juta	18%	0%	13%	0%
> 30 Juta	0%	0%	0%	0%

Sumber : Hikmah *et al.*, 2018

Gambar XI.2. Peta karakteristik pemanfaat sumber daya ikan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

Menurut Hardin (1968), *tragedy of the commons* merupakan pengelolaan sumberdaya dengan akses terbuka (*open access*), dimana setiap individu yang memiliki akses terhadap sumberdaya akan terdorong untuk meningkatkan intensitas pemanfaatan untuk mendapatkan manfaat ekonomi dalam jangka pendek. Kondisi ini dapat menyebabkan setiap individu akan menerima manfaat yang semakin berkurang. Pendapat yang sama juga pernah dikemukakan Berkes (1985) yang menyatakan bahwa pengelolaan sumberdaya dengan akses terbuka pada komunitas tertentu seperti yang ada di Danau Teluk dan Danau Sipin sangat rentan menuju *tragedy of the commons*. Keinginan setiap nelayan untuk mendapatkan manfaat ekonomi setinggi-tingginya dapat memicu pemanfaatan berlebihan sehingga setiap nelayan yang berada di suatu perairan akan menerima manfaat yang semakin menurun. Penurunan manfaat yang diterima dari setiap nelayan akan terus terjadi hingga terjadi kerusakan dan degradasi lingkungan di perairan tersebut.

Permasalahan *common pool resources* dapat dilihat dari dua dimensi yaitu *appropriation* dan *provision*. Permasalahan *appropriation* terkait dengan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang *non-excludable* dan *subtractable*, diantaranya (i) eksternalitas berupa kegiatan pemanfaatan oleh seseorang dapat mengurangi manfaat yang diterima orang lain dalam mengakses sumberdaya tersebut; (ii) ketidakmerataan alokasi yang diterima dari pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat memicu konflik; dan (iii) eksternalitas penggunaan teknologi oleh seseorang dapat meningkatkan biaya penggunaan teknologi yang digunakan oleh orang lain.

Permasalahan *provision* terkait dengan pemeliharaan dan peningkatan kapasitas untuk menghindari degradasi produksi sumberdaya perikanan yang dapat diamati dari sisi permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*). Pada sisi permintaan, pemanfaatan sumberdaya perikanan melebihi kapasitas produksi dapat menurunkan kemampuan produktivitas sumber daya perikanan, sedangkan pada sisi penawaran setiap individu memiliki insentif untuk menjadi *free rider* yang ingin menerima manfaat namun tidak berkontribusi dalam pengelolaan sumberdaya perikanan.

EKSTERNALITAS : DANAU TELUK DAN DANAU SIPIN

Menurut Baumol (1978), eksternalitas adalah efek yang timbul dari suatu kegiatan yang tidak dikompensasi ataupun diapresiasi. Lebih lanjut Fauzi (2004)

mendefinisikan eksternalitas sebagai dampak kegiatan produksi atau konsumsi dari suatu pihak mempengaruhi utilitas pihak lain secara tidak diinginkan. Menurut Fauzi (2005), perikanan merupakan sumberdaya yang sangat unik sehingga sangat penting untuk dipahami secara benar agar tidak memberikan eksternalitas negatif bagi masyarakat. Lebih lanjut Koeshendrajana *et al.*,(2009) menyatakan bahwa kajian eksternalitas pada sektor perikanan sangat penting untuk dilakukan, karena hal tersebut dapat mempengaruhi efisiensi dan kinerja pemanfaatan sumberdaya perikanan. Selain bagi masyarakat sekitar dan nelayan, pemanfaatan perairan umum bersifat multisektor (Wisudo, 2012), sehingga keterkaitan pemanfaatan antara satu sektor dengan sektor lainnya akan sangat tinggi. Eksternalitas positif yang ditimbulkan dari danau diantaranya dapat berupa manfaat ekonomi, sosial, budaya dan manfaat ekologi bagi masyarakat (Bratadiredja, 2010). Eksternalitas positif akan dapat dimanfaatkan secara optimal apabila dilakukan pengelolaan yang tepat.

Pemanfaatan atau aktivitas penangkapan ikan di Danau Teluk dan Danau Sipin dilakukan dengan alat tangkap jaring dan *rebo*. Ketika dilakukannya survei pada bulan Oktober 2018 telah diberlakukan sistem zonasi di Danau Sipin sebagai akibat proyek prioritas pemerintah Provinsi Jambi yang menjadikan sebagian wilayah perairan di Danau Sipin menjadi kawasan wisata olahraga air. Hal ini berujung pada pelarangan *rebo* di wilayah perairan Danau Sipin yang menjadi zona utama wisata. Semua alat tangkap dan kegiatan perikanan dipindahkan ke sisi lainnya. Pada proses pemindahan ini, pemilik alat tangkap *rebo* tidak mendapatkan kompensasi, karena *rebo* dinilai memberikan eksternalitas negatif bagi Danau Sipin berupa sedimentasi. Hasil tangkapan ikan di Danau Teluk saat ini semakin menurun. Hal ini menurut nelayan sejak adanya proyek pembangunan bendung air di Kelurahan Tanjung Raden yang diduga menghalangi jalur migrasi ikan dari Sungai Batanghari ke Danau Teluk (pada saat musim hujan khususnya) yang mengakibatkan tidak ada tambahan stok ikan ke Danau Teluk. Tidak adanya larangan atau pembatasan penangkapan ikan tentu semakin mengancam stok ikan yang ada di Danau Teluk. Kondisi seperti ini yang kemudian akan menimbulkan *tragedy of the common* seperti yang dikemukakan Hardin (1968). Pada akhirnya, penurunan kondisi sumberdaya perikanan yang semakin menurun bukan tidak mungkin akan mengakibatkan kerugian bagi seluruh pelaku usaha perikanan di Danau Teluk dan memberikan eksternalitas negatif kepada masyarakat lain.

Menurut Fauzi (2005), eksternalitas sektor perikanan dapat berupa perebutan daerah tangkap (*space interception externality*), dimana setiap pelaku usaha perikanan ingin mendahului yang lainnya untuk mencapai *fishing ground*, maupun eksternalitas alat tangkap (*gear externality*) berupa penggunaan alat tangkap destruktif seperti setrum dan racun yang biasa dilakukan di Danau Teluk dan Danau Sipin. Kombinasi eksternalitas tersebut menimbulkan biaya yang tinggi dengan menurunnya kapasitas dan kualitas sumberdaya ikan. Selain itu, apabila dalam suatu pemanfaatan sumberdaya perikanan menimbulkan persaingan dan tidak adanya pengurangan manfaat yang diterima dari pemanfaatan tersebut, maka tidak ada inisiatif dari semua pihak untuk turut menjaga kondisi sumberdaya perikanan tersebut. Dengan kata lain, akan semakin banyak pihak yang mencari manfaat sumberdaya perikanan sebesar-besarnya tanpa adanya kontribusi dalam menjaga sumberdaya tersebut (*free rider*). Dalam jangka panjang, manfaat yang diterima setiap individu akan semakin menurun dan mengakibatkan penurunan kualitas sumberdaya perikanan dan lingkungan di perairan tersebut.

Lebih lanjut, menurut Fauzi (2004), terdapat tiga alternatif utama untuk menyelesaikan eksternalitas, diantaranya adalah (1) internalisasi yang dilakukan dengan memasukkan biaya eksternal yang diakibatkan dari pemanfaatan sumberdaya perikanan menjadi sebuah keputusan yang utuh dan menyatu dengan kegiatan produksi, (2) pembebanan pajak atau retribusi yang dialokasikan untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan, dan (3) pemberian hak kepemilikan (*property right*). Secara umum dapat dikatakan bahwa pengelolaan perairan umum daratan yang tepat dapat meminimalisir eksternalitas negatif yang muncul sehingga pemanfaatan perairan umum daratan khususnya sektor perikanan dapat terus dilakukan dan memberikan manfaat ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan bagi masyarakat

PENGELOLAAN PERAIRAN UMUM DARATAN : DANAU TELUK DAN DANAU SIPIN

Pengelolaan perairan umum daratan merupakan implementasi Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan yang mengamanatkan bahwa pengelolaan perikanan harus dilakukan untuk mencapai pemanfaatan optimal dan berkelanjutan serta dapat menjamin

kelestarian sumberdaya ikan. Dalam Kartamiharja *et al.*, (2009), perairan umum daratan berperan penting sebagai sumber protein dan ketahanan pangan, sumber ekonomi masyarakat, sumber lapangan kerja, sumber plasma nutfah dan genetik, sumber devisa dan pendapatan asli daerah, dan wisata. Kartamiharja *et al.*, (2009) menegaskan bahwa pengelolaan perairan umum daratan yang tidak optimal dapat memberikan eksternalitas negatif berupa penurunan luasan perairan, keanekaragaman jenis dan produksi ikan, kesempatan dan peluang kerja, pendapatan asli daerah, serta fungsi estetika.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Keanekaragaman Hayati, seluruh pihak yang terlibat dalam pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perlu memiliki kesadaran akan nilai intrinsik dari suatu sumberdaya termasuk nilai ekologi, genetik, sosial, ekonomi, ilmiah, pendidikan, budaya, rekreasi dan estetis serta komponen-komponennya. Setiap pihak memiliki hak berdaulat untuk memanfaatkan potensi sumberdaya yang dimiliki sesuai dengan kebijakan pembangunan lingkungannya sendiri dan tanggung jawab untuk menjamin bahwa kegiatan-kegiatan yang dilakukan di dalam yuridiksinya atau kendalinya tidak akan menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan kawasan diluar batas yuridiksi dan kewenangannya, sehingga setiap pihak yang terlibat bertanggung jawab terhadap konservasi pemanfaatan sumberdaya secara berkelanjutan. Pemanfaatan dan pengelolaan secara berkelanjutan merupakan kepentingan yang menentukan pemenuhan kebutuhan dasar seperti pangan, kesehatan, dan kebutuhan-kebutuhan lain bagi masyarakat terdampak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Perairan umum daratan merupakan sektor pengelolaan perikanan yang dinamis dan beragam, termasuk sektor komersil, usaha skala kecil, dan. Saat ini, pengelolaan perairan umum yang berkelanjutan belum menjadi fokus utama bagi pengelola dan pemanfaat sumberdaya perikanan. Pengelolaan perairan umum yang dilakukan dalam kerangka *ecological approach to fisheries management* (EAFM). Menurut *Food and Agricultural Organization* (2003), EAFM adalah suatu pendekatan yang berusaha menyeimbangkan tujuan sosial yang beragam, dengan memperhatikan pengetahuan dan ketidakpastian yang terdapat pada sumber daya biotik, abiotik dan manusia sebagai komponen ekosistem dan interaksi mereka dan menerapkan pendekatan yang terintegrasi untuk perikanan di dalam batas – batas ekologis yang berarti. Pengelolaan

sumberdaya perikanan dalam kerangka EAFM memperhatikan berbagai dimensi seperti ekologi, ekonomi, masyarakat. Model pengelolaan EAFM sangat penting untuk diimplementasikan di Indonesia, karena kompleksitas ekosistem tropis mengakibatkan tingginya dinamika sumberdaya ikan yang ada di Indonesia (DKKHL, 2014). Hal ini dilakukan untuk dapat memberikan manfaat sosial ekonomi yang optimal bagi masyarakat dan yang terpenting adalah manfaat ekologi yang didapat dari implementasi model EAFM di Indonesia.

Danau Teluk dan Danau Sipin di Provinsi Jambi termasuk dalam Kawasan Pengelolaan Perairan (KPP) Perairan Umum Daratan (PUD) 438. Pengelolaan Danau Teluk dan Danau Sipin berada dibawah instruksi Gubernur Provinsi Jambi, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Implementasi Undang-Undang tersebut berdampak besar bagi pengelolaan aset daerah terutama terkait kewenangan pemerintah daerah dalam mengelola perairan umum daratan yang erat kaitannya dengan sektor perikanan. Padahal, pengelolaan sektor perikanan seharusnya tidak dapat dipisahkan secara administratif, namun memerlukan sinergi pengelolaan berdasarkan kawasan perairan. Pernyataan ini didukung pernyataan Susilowati (2013) yang menyatakan bahwa sumberdaya perikanan tidak dapat dipisahkan secara administratif dan memerlukan pengelolaan terpadu. Berdasarkan hasil penelitian, saat ini pemerintah Provinsi Jambi memiliki visi dan misi untuk meningkatkan kemampuan produksi sumberdaya ikan yang ada di Provinsi Jambi. Namun, peningkatan produktivitas dalam sektor perikanan akan sulit tercapai apabila dukungan pemerintah dalam budidaya perikanan di Danau Sipin tidak sepenuhnya diimplementasikan dalam setiap program dan kebijakan yang ada. Alih fungsi Danau Sipin menjadi objek wisata unggulan di provinsi Jambi merupakan indikasi bahwa pengelolaan sektor perikanan belum menjadi prioritas utama pemerintah Provinsi Jambi. Pengembangan sistem zonasi yang dilakukan berdasarkan kesepakatan nelayan, Balai Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) VI dan pemerintah Provinsi Jambi memberikan eksternalitas bagi nelayan dan masyarakat non perikanan.

Pengelolaan Danau Teluk berbeda dengan Danau Sipin meskipun berada di bawah kewenangan pemerintah yang sama, yaitu pemerintah Provinsi Jambi. Danau Teluk pada dasarnya bukan merupakan program prioritas untuk pengembangan pariwisata di Provinsi Jambi, sehingga usaha sektor perikanan masih dapat berjalan

dengan baik. Meskipun demikian, bukan berarti usaha perikanan di Danau Sipin luput dari masalah. Berdasarkan hasil penelitian, masalah utama di Danau Sipin adalah penurunan stok sumberdaya ikan. Penurunan stok ikan diduga karena dibangunnya dam atau bendung air PDAM Kota Jambi di salah satu bagian Danau Teluk. Adanya bendung air ini maka ketika musim hujan dan air Sungai Batanghari meluap, ikan-ikan sungai sulit masuk ke Danau Teluk dan berakibat pada penurunan stok dan keanekaragaman ikan di Danau Teluk. Penyajian analisis komposit dengan menggunakan pendekatan *Analysis Flag*. Visualisasi kriteria nilai untuk analisis ini sebagaimana Tabel XI.1. berikut :

Tabel XI.1. Visualisasi model bendera untuk indikator EAFM

Nilai Skor Komposit	Model Bendera	Deskripsi
100 – 125		Buruk
126 – 150		Kurang Baik
151 – 200		Sedang
201 – 250		Baik
256 - 300		Baik Sekali

Sumber : KKP, WWF,PKSPL, CTSP dan USAID, 2011

MODEL PENGELOLAAN PERIKANAN PERAIRAN UMUM DARATAN BERDASARKAN PENDEKATAN EKOSISTEM

Pengelolaan perikanan melalui pendekatan ekosistem atau biasa disebut EAFM (*Ecosystem Approach to Fisheries Management*) adalah suatu pendekatan pengelolaan perikanan yang menyeimbangkan antara tujuan sosial, ekonomi dan kelembagaan dengan memperhatikan ekologi atau habitat dengan tujuan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Berdasarkan hal tersebut, analisis EAFM melibatkan analisis beberapa domain diantaranya ekologi, sosial, ekonomi dan kelembagaan.

Domain Ekologi

Pengelolaan perikanan yang berkelanjutan tidak lepas dari pengelolaan yang berbasis ekologi, hal ini dikarenakan manusia hidup didalam ekosistem atau yang disebut *adaptive complex system* (Costanza *et al.*, 1993). Domain ekologi berkonsetrasi

pada kondisi ekosistem atau habitat, sumberdaya perikanan dan teknologi penangkapan. Sehingga pada domain ekologi mencakup domain habitat atau ekologi perairan (kondisi perairan tersebut), domain sumberdaya perikanan dan domain teknis penangkapan/teknologi penangkapan ikan. Analisis domain tersebut dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keberlanjutan dari kondisi lingkungan, aktivitas penangkapan dan teknologi penangkapan yang menunjang bagi berkembangnya kehidupan biota akuatik dilingkungan perairan tersebut. Analisis Domain Habitat atau ekologi perairan, domain sumberdaya perikanan dan domain teknis penangkapan dilakukan melalui analisis komposit dan agregat berdasarkan Kementerian Kelautan dan Perikanan, WWF, CTSP, PKSPL IPB dan USAID (2011). Hasil analisis komposit dan agregat pada domain ekologi (Tabel XI.2.) yang meliputi domain habitat atau ekologi perairan, sumberdaya Perikanan dan teknis penangkapan di Danau Teluk dan Danau Sipin menunjukkan kondisi sedang.

Tabel XI.2. Agregat domain habitat atau ekologi perairan

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	176		Sedang
Danau Sipin	149		Sedang

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Hasil analisis komposit Danau Sipin dan Danau Teluk dalam kondisi sedang (nilai komposit diantara 151 hingga 200). Secara ekologi, meskipun sebagian besar sumber air dari kedua Danau baik Danau Sipin maupun Danau Teluk berasal dari Sungai Batanghari, namun kondisi sekeliling danau, pemanfaatan dan beberapa faktor lainnya akan menyebabkan kedua Danau tersebut berbeda. Menurut Farhani (2015), Danau Sipin memiliki luas tutupan lahan hijau pada bagian sempadan sekitar 20% sementara di Danau Teluk hanya 80%. Berdasarkan data tersebut juga didapatkan bahwa di sekitar Danau Sipin cukup padat penduduk dan kegiatan manusia, sehingga peluang tingginya limbah organik akibat aktivitas antropogenik cukup tinggi. Hal ini akan mengancam kelestarian Danau Sipin akibat aktivitas antropogenik yang tidak hanya menghasilkan limbah organik namun limbah lain yang berbahaya seperti surfaktan (limbah dari deterjen) yang dapat menyebabkan keracunan dan kematian ikan.

Hal ini berbeda dengan kondisi Danau Teluk yang sebagian besar limbah yang masuk adalah limbah organik yang terbawa oleh *run off* (limpasan air hujan) yang melalui lahan hijau disekitar sempadan Danau.

Keberlanjutan pengelolaan perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin secara ekologis tidak hanya tergantung pada kondisi perairan dan *loading* atau masukan limbah ke perairan tersebut, namun juga berkaitan dengan sifat fisiologis ikan yang sebagian besar ikan yang hidup di kedua danau ini merupakan ikan yang bermigrasi. Sehingga jalur migrasi ikan yang mengikuti arus air saat pasang dari sungai Batanghari menuju Danau tersebut harus tetap ada. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa di Danau Teluk, terdapat pintu air yang di bangun pada 2003, hal ini diduga dapat menghalangi jalur migrasi ikan. Kondisi ini berkaitan dengan hasil wawancara bahwa hasil tangkapan ikan di Danau Teluk menurun sejak dibangunnya pintu air tersebut. Sementara itu, penurunan hasil tangkapan ikan di Danau Sipin diduga karena mulai tercemarnya kondisi badan air di perairan tersebut. Sehingga, untuk keberlanjutan kondisi perikanan di dua lokasi perairan tersebut dapat terancam pada jangka panjang baik secara biodiversitas maupun produktivitas perikanan. Selain itu, adanya inforasi bahwa akan diadakan aktivitas wisata di Danau Sipin akan menyebabkan semakin terancamnya kondisi perikanan di Danau Sipin jika aktivitas wisata tidak berbasis *ecotourism*. Domain selanjutnya yang merupakan bagian dari kondisi ekologi yaitu domain sumberdaya perikanan. Keberlanjutan sumber daya perikanan sangat penting dijaga agar biodiversitas tetap terpelihara. Hasil analisis komposit dan diringkaskan dalam bentuk agregat disajikan dalam Tabel XI.3..

Tabel XI.3. Agregat sumberdaya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	225		Baik
Danau Sipin	225		Baik

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Hasil analisis nilai komposit dan agregat domain sumberdaya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin menunjukkan kondisi pengelolaan sumber daya perikanan yang baik. Hasil analisis pada domain sumber daya perikanan memiliki nilai

yang cukup tinggi dan dalam kondisi baik, hal ini dikarenakan nilai keragaman dan kelimpahan ikan di kedua danau tersebut cukup tinggi sehingga nilai akhir yang didapatkan cukup tinggi. Ekosistem perairan umum daratan seperti Danau Sipin dan Danau Teluk di mana masukan air sebagian besar berasal dari sungai menyebabkan ikan yang hidup di danau tersebut sebagian besar berasal dari Sungai. ikan yang hidup di Danau Sipin dan Danau Teluk hampir sama atau menurut penelitian Widarmanto *et al.* (2006) sekitar 51 jenis, beberapa diantaranya merupakan ikan sungai dan ikan introduksi. Ikan-ikan yang sering tertangkap oleh nelayan yaitu; ikan lambak (*Labiobarbus ocellatus* dan *Thynnichthys polylepis*), ikan gabus (*Channa striata*), Lais, Betutu (*Oxyleotris marmorata*), ikan serandang, aro, nila (*Oreochromis niloticus*), gurame (*Osphronemus goramy*) dan patin (*Pangasius sp.*). Tingginya biodiversitas dan kelimpahan ikan di Danau Teluk dan Danau Sipin ini dikarenakan tingginya kandungan masukan bahan organik yang diduga didukung oleh adanya komposisi bakteri heterotrof yang sesuai. Bahan organik tersebut dapat meningkatkan kesuburan perairan jika bakteri heterotrof tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga bahan organik tersebut dapat dirubah menjadi material anorganik yang dapat dimanfaatkan oleh organisme autotrof. Hal ini juga dapat berimplikasi pada peningkatan produksi primer sehingga menyebabkan meningkatnya potensi produksi heterotrof di perairan yaitu produksi perikanan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa ikan-ikan yang tertangkap oleh nelayan di Danau Teluk berukuran lebih besar dibandingkan dengan ikan-ikan di Danau Sipin. Sementara itu, jenis alat tangkap dan *mesh size* yang digunakan oleh nelayan di kedua danau tersebut sama. Sehingga, diduga ukuran ikan yang lebih besar di Danau Teluk menunjukkan bahwa kondisi ekosistem perairan di Danau Teluk lebih mendukung bagi kehidupan ikan dibandingkan di Danau Sipin, hal ini berkaitan dengan kondisi kualitas air dan jenis limbah yang masuk ke badan air tersebut. Kondisi ini didukung oleh hasil penelitian Farhani (2015) yang menyatakan bahwa produktivitas sekunder makroinvertebrata bentik khususnya *Chironomidae* di Danau Teluk lebih tinggi dibandingkan di Danau Sipin. Analisis terkait produktivitas sekunder sangat penting sebagai dasar dalam pengelolaan sumberdaya perairan terkait aliran siklus energi (Walther *et al.*, 2006) dan trofik level untuk evaluasi komponen ekosistem (Tumbiolo & Dawning 1994). Selain itu secara produktivitas primer kesuburan perairan di Danau

Sipin memiliki kelimpahan rata-rata total plankton sekitar 2464 sel/L (Saragih & Erizka, 2018). Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengamatan diduga bahwa secara ekologi kondisi perairan di Danau Teluk lebih baik dibandingkan dengan di Danau Sipin. Analisis ekologi terakhir yaitu pada domain teknis penangkapan yang menunjukkan bahwa di Danau Teluk dan Danau Sipin di Jambi dalam kondisi yang baik (Tabel XI.4.).

Tabel XI.4. Agregat teknis penangkapan

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	250		Baik
Danau Sipin	225		Baik

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Hasil analisis komposit pada teknis penangkapan menunjukkan nilai yang cukup besar yaitu berkisar antara 201 hingga 250 yang berarti kondisi teknis penangkapan atau teknologi penangkapan di perairan-perairan tersebut cukup baik. Hal ini juga ditunjukkan oleh hasil pengamatan dilapangan dan wawancara dimana nelayan setempat sudah sadar akan pentingnya penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan meskipun, beberapa nelayan mengatakan bahwa mereka kerap kali menemui oknum yang menangkap ikan menggunakan setrum khususnya di Danau Teluk.

Domain Sosial

Domain sosial dalam kerangka pengelolaan sektor perikanan berbasis ekosistem memiliki 3 indikator utama yaitu diantaranya: (i) tingkat partisipasi pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan; (ii) konflik perikanan; dan (iii) pengetahuan lokal masyarakat yang terkait dengan pengelolaan perikanan. Danau Teluk dan Danau Sipin memiliki skor domain sosial paling rendah, yaitu sebesar 199. Menurut Airlangga *et al.* (2018), partisipasi pemangku kepentingan dapat dilihat dari keberhasilan dalam pengelolaan sumber daya ikan. Tingkat partisipasi nelayan dan pemangku kepentingan dalam pengelolaan sumber daya perikanan relatif cukup baik diantara 50-100%, dengan nilai skor sebesar 2 (Lampiran XI. 4). Keterlibatan pemangku kepentingan dalam sektor

perikanan di keempat wilayah perairan umum dapat dikatakan cukup baik. Hasil penelitian ini *inline* dengan hasil penelitian BRKP (2008) yang menunjukkan bahwa tingkat partisipasi masyarakat nelayan dan pemangku kepentingan terkait perikanan dan pengelolaan sumberdaya ikan adalah sekitar 50-100%.

Pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengelolaan Danau Teluk dan Danau Sipin diantaranya adalah masyarakat non-perikanan, nelayan, pembudidaya keramba jaring apung, pengelola wisata dayung dan lokasi foto, Balai Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) VI, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Jambi, Pemerintah Desa Legok, Pemerintah Kecamatan Telanaipura, dan Pemerintah Kota Jambi. Sedangkan pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengelolaan danau Teluk Jambi diantaranya adalah masyarakat non-perikanan, nelayan, pembudidaya keramba jaring apung, BWSS VI, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, Pemerintah Desa, Pemerintah Kecamatan Danau Teluk, dan Pemerintah Kota Jambi.

Secara umum, tidak ada konflik diantara nelayan yang terjadi, namun di Danau Sipin terjadi konflik antara nelayan dan pemerintah Kota Jambi terkait pemanfaatan Danau Sipin. Permasalahan dipicu oleh penerapan sistem zonasi Danau Sipin yang memaksa nelayan untuk memindahkan usaha perikananannya di luar zona utama yang digunakan untuk kegiatan wisata sesuai keputusan pemerintah Kota Jambi. Konflik antara nelayan lokal dan nelayan luar yang menangkap ikan dengan alat tangkap destruktif juga terjadi di Danau Teluk Jambi. Dalam Airlangga *et al.* (2018), konflik nelayan seringkali terkakit daerah penangkapan ikan dan alat tangkap. Berdasarkan hasil penelitian, pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sektor perikanan di perairan umum menunjukkan hasil bahwa pengetahuan lokal terkait pengelolaan sektor perikanan sudah ada, namun implementasinya belum efektif. Karena belum efektifnya implementasi pengetahuan lokal dalam pengelolaan sektor perikanan di kedua danau tersebut, maka nilai skornya adalah 2. Semakin efektif penerapan pengetahuan lokal dapat menggambarkan tingkat keberhasilan kegiatan pengelolaan sektor perikanan khususnya sumberdaya ikan, terutama di keempat wilayah perairan tersebut. Secara lebih lengkap, hasil analisis komposit domain sosial dapat dilihat pada Lampiran XI.5.

Tabel XI.5. Agregat komposit domain sosial di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	199,8		Sedang
Danau Sipin	199,8		Sedang

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Domain Ekonomi

Domain ekonomi pengelolaan sektor perikanan berdasarkan EAFM diantaranya adalah pendapatan rumahtangga nelayan, nilai tukar nelayan, *saving rate*, dan kepemilikan aset. Pendapatan rumahtangga perikanan merupakan seluruh pendapatan yang diterima rumahtangga nelayan yang bersumber dari pendapatan kepala rumah tangga serta anggota rumahtangga, baik yang berasal dari bidang perikanan maupun diluar bidang perikanan. Indikator pendapatan juga dapat menggunakan standar upah minimum regional (UMR). Rasio kepemilikan tabungan merupakan perbandingan antara selisih pendapatan dan pengeluaran rumah tangga perikanan dengan pendapatannya. Sedangkan kepemilikan aset merupakan perbandingan jumlah aset produktif yang dimiliki rumahtangga perikanan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian, pekerjaan utama nelayan yang berada di danau Sipin dan Danau Teluk adalah sebagai nelayan. Kegiatan sebagai nelayan merupakan mata pencaharian utama. Hal ini menunjukkan sektor perikanan merupakan kontribusi terbesar dalam pendapatan rumahtangga nelayan. Ketergantungan yang tinggi dari setiap nelayan pada sektor perikanan dapat ditunjukkan dengan tingginya pendapatan yang diterima dari sektor perikanan yaitu diatas 75% pendapatan rumahtangga. Elastisitas yang tinggi pada sektor perikanan terhadap kondisi ekonomi rumahtangga nelayan membuat pengelolaan sektor perikanan harus dilakukan dengan tepat dan hati-hati, karena menyangkut kehidupan banyak orang yang bergantung pada sektor perikanan. Hingga saat ini, terus terjadi penurunan pendapatan nelayan akibat menurunnya stok sumberdaya ikan yang ada di perairan umum tersebut. Oleh karena itu, domain ekonomi dan ekologi pada hakikatnya saling bergantung dan tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya.

Rasio tabungan yang dimiliki rumahtangga perikanan merupakan aspek penting yang menjadi indikator domain ekonomi dalam pengelolaan sektor perikanan berbasis EAFM. Rasio tabungan dalam EAFM dapat berasal dari pendapatan bidang perikanan maupun non perikanan. Berdasarkan hasil penelitian, kepemilikan tabungan merupakan barang mewah pada rumahtangga nelayan, terutama tabungan jangka panjang. Tabungan jangka pendek biasanya lebih banyak dilakukan karena digunakan untuk keperluan secepatnya seperti untuk menangkap ikan kembali, sedangkan kepemilikan tabungan untuk jangka panjang sangat sedikit. Rendahnya kepemilikan tabungan di kalangan nelayan di Danau Sipin dan Danau Teluk mengindikasikan bahwa pendapatan nelayan masih sama dengan atau lebih rendah dari pengeluarannya, sehingga sangat kecil kemungkinan untuk melakukan *saving*.

Kepemilikan aset merupakan indikator yang paling mudah diamati karena secara langsung dapat diketahui dan berdampak besar terhadap kegiatan usaha perikanan nelayan. Perbandingan aset produktif rumahtangga perikanan yang digunakan untuk penangkapan, budidaya, pengelolaan, hingga perdagangan. Kepemilikan aset menunjukkan kemampuan rumahtangga nelayan dalam meningkatkan usaha ekonominya. Rendahnya peningkatan kepemilikan aset nelayan di Danau Teluk dan Danau Sipin menunjukkan kemampuan ekonomi rumahtangga nelayan masih cukup rendah dan cenderung terbatas untuk meningkatkan usaha ekonominya. Padahal, aset dalam usaha perikanan merupakan investasi modal yang dapat menjamin keberlangsungan dan pengembangan usaha serta sangat berpengaruh terhadap pendapatan nelayan kedepannya. Semakin besar jumlah investasi nelayan dengan asumsi *ceteris paribus*, maka pendapatan yang diterima akan semakin besar karena ekspansi bisnis yang dilakukan dari investasi modal yang tersedia.

Pendapatan rumahtangga nelayan berasal dari sektor perikanan dan non-perikanan. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai skor pendapatan rumahtangga perikanan rata-rata adalah sebesar 1 atau dibawah upah minimum regional (UMR). Upah minimum Provinsi Jambi pada 2018 adalah sebesar Rp 2.243.718 berdasarkan Keputusan Gubernur Jambi Nomor 1345 Tahun 2017 tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten/Kota Provinsi Jambi Tahun 2018. Besar upah minimum regional provinsi Jawa Tengah berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 260 Tahun 2017 tentang Upah Minimum pada 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah

Tahun 2018, adalah sebesar Rp 2.310.087 per bulan. Apabila dibandingkan dengan upah minimum regional, rata-rata pendapatan rumahtangga nelayan di keempat wilayah perairan umum daratan masih lebih rendah dengan rentang pendapatan rumahtangga nelayan sebesar Rp 1.000.000 – Rp 2.000.000 juta per bulan. Secara ekonomi, modal, hasil tangkapan, jumlah tenaga kerja, stok ikan, pengalaman melaut, usia, kepemilikan alat tangkap, dan harga bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap pendapatan nelayan (Fauzia, 2011). Selain itu, pendapatan rumahtangga nelayan juga dipengaruhi kontribusi produktif wanita dalam rumahtangga nelayan. Dalam Wawansyah *et al.* (2012), disebutkan bahwa kontribusi wanita dalam pendapatan rumah tangga nelayan rata-rata adalah sebesar 39,45%.

Nilai tukar nelayan merupakan salah satu pendekatan indikator untuk melihat tingkat kesejahteraan nelayan pada waktu tertentu (KKP, 2015). Nilai tukar nelayan merupakan rasio antara indeks harga yang diterima nelayan dengan indeks harga yang dibayar nelayan, untuk dapat mengukur kemampuan tukar barang-barang yang dihasilkan nelayan terhadap barang atau jasa yang diperlukan untuk kebutuhan konsumsi dan produksi rumahtangga nelayan. Dalam (KKP, 2018) nilai tukar nelayan pada Juni 2018 adalah sebesar 113,52 dan nilai ini meningkat sebesar 1,03% dari Mei 2018 yaitu sebesar 111,01. Dalam Airlangga *et al.* (2018), rasio tabungan (*saving rate*) merupakan perbandingan antara selisih pendapatan dan pengeluaran rumahtangga nelayan dengan pendapatannya. Berdasarkan data BRKP (2008), rata-rata rasio tabungan terhadap pendapatan sekitar 30-45%. Kepemilikan aset dalam domain ekonomi diantaranya adalah aset produktif yang dimiliki rumahtangga perikanan baik dari sektor perikanan maupun non-perikanan seperti pertanian. Nilai indikator untuk kepemilikan aset rata-rata adalah sebesar 2, karena diperkirakan jumlah aset yang dimiliki rumahtangga nelayan cenderung tetap. Aset yang dimiliki sebagian besar rumahtangga nelayan berupa lahan atau rumah milik pribadi dan barang elektronik serta kapal untuk usaha perikanan.

Tabel XI.6. Agregat komposit domain ekonomi di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	175		Baik
Danau Sipin	175		Baik

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Potensi ekonomi dari pemanfaatan perairan umum daratan sangatlah besar. Selain sebagai sumber air baku, pengairan dan pembangkit listrik tenaga air, perairan umum daratan memiliki manfaat ekonomi yang tinggi terutama pada pengembangan sektor perikanan baik tangkap maupun budidaya. Potensi perikanan tangkap di perairan umum daratan diestimasi mencapai sebesar 3 juta ton (Kartamihardja *et al.*, 2009). Danau Sipin dan Danau Teluk memiliki pemanfaatan yang beragam dan lintas sektoral seperti perikanan, pertanian dan pariwisata. Secara ekonomi, manfaat sektor perikanan di perairan umum daratan sangat besar. Selain manfaat secara langsung berupa sumberdaya ikan hasil tangkapan maupun budidaya, manfaat ekonomi tidak langsung dari sektor perikanan di perairan umum daratan juga sangat besar. Peningkatan lapangan pekerjaan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat nelayan hingga pertumbuhan ekonomi wilayah merupakan manfaat tidak langsung yang sangat dirasakan oleh masyarakat dari pemanfaatan sektor perikanan di perairan umum daratan.

Domain Kelembagaan

Pengelolaan sektor perikanan berbasis ekosistem, salah satu domain penting yang harus diperhatikan adalah domain kelembagaan. Berdasarkan KKP (2014), terdapat tujuh indikator utama untuk menilai domain kelembagaan, diantaranya adalah: (i) keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan; (ii) tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan; (iii) peningkatan kapasitas pemangku kepentingan; (iv) mekanisme kelembagaan; (v) kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan; (vi) rencana pengelolaan perikanan; dan (vii) kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal. Nilai komposit domain kelembagaan untuk Danau Sipin memiliki skor paling rendah, yaitu sebesar 189.

Tingkat sinergitas antar kebijakan dan kelembagaan menurut Budiarto (2015) adalah keterpaduan gerak dan langkah antar lembaga dan antar kebijakan dalam pengelolaan perikanan sehingga tidak memunculkan konflik kepentingan atau benturan kebijakan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai skor sinergitas adalah sebesar 3 menunjukkan bahwa sinergi antar lembaga sudah berjalan baik. Nilai skor indikator pemangku kepentingan rata-rata adalah 1, hal ini menunjukkan bahwa belum ada fungsi pemangku kepentingan yang dijalankan sesuai dengan peruntukannya. Rencana pengelolaan perikanan (RPP) memiliki skor 1, hal ini menunjukkan bahwa belum ada rencana pengelolaan perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin (Lampiran XI.6) Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudah terdapat berbagai dasar peraturan dan aturan main dalam pengelolaan perikanan termasuk di empat wilayah perairan umum, namun implementasinya belum efektif.

Tabel XI.7. Agregat komposit domain kelembagaan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

PUD	Nilai	Flag	Keterangan
Danau Teluk	199		Sedang
Danau Sipin	189		Sedang

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Terdapat aturan-aturan baik formal maupun non-formal yang berlaku di Danau Teluk dan Danau Sipin. Secara umum, peraturan-peraturan tersebut terkait dengan metode dan alat tangkap yang dapat digunakan oleh nelayan dalam kegiatan perikanan di wilayah tersebut. Terdapat larangan penggunaan metode dan alat tangkap destruktif seperti penggunaan listrik, bom, dan racun. Implementasi peraturan larangan penggunaan metode dan alat tangkap berjalan lancar meskipun pelanggaran-pelanggaran masih terjadi. Penegakan hukum karena pelanggaran juga dilakukan, meskipun pada level berbeda tergantung jenis pelanggarannya. Di Danau Sipin, penangkapan ikan dengan menggunakan metode destruktif seperti listrik pernah dilakukan oleh nelayan yang berasal dari luar wilayah Danau Sipin. Sebagian besar pelanggaran penggunaan metode dan alat tangkap destruktif memang dilakukan oleh nelayan atau masyarakat lain yang berasal dari luar wilayah sekitar Danau Sipin.

Komposit Agregat Perairan Umum Daratan : Danau Teluk dan Danau Sipin

Domain-domain yang terkandung didalam EAFM diantaranya yaitu domain ekologi yang meliputi habitat, sumber daya ikan dan teknis penangkapan ikan selanjutnya domain ekonomi, domain sosial dan domain kelembagaan. Menurut FAO (2003), domain-domain yang ada didalam EAFM bertujuan untuk menyeimbangkan antara tujuan sosial dan kelestarian sumberdaya, pada kasus ini sumberdaya perikanan di perairan umum daratan. Hasil analisis domain-domain yang ada didalam EAFM pada perairan umum daratan di Danau Teluk dan Danau Sipin disajikan pada Tabel XI.8..

Tabel XI.8. Indeks komposit agregat indikator EAFM di Danau Teluk dan Danau Sipin

PUD	Habitat	Sumberdaya Ikan	Teknis Pnk. Ikan	Ekonomi	Sosial	Kelembagaan	Nilai Komposit	Flag	Ket.
Danau Teluk	176	225	250	175	200	200	204		Baik
Danau Sipin	149	225	225	175	200	189	194		Sedang

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Hasil analisis tersebut menunjukkan keragaan agregat di Danau Teluk dan Danau Sipin. Pada analisis agregat ini tidak ada perbedaan bobot pada masing-masing aspek karena semua aspek dianggap penting. Hasil analisis agregat tersebut menunjukkan bahwa keragaan pengelolaan berbasis ekosistem (EAFM) pada wilayah perairan umum daratan di Danau Teluk pada kondisi baik, sementara pada Danau Sipin pada kondisi sedang. Rendahnya nilai keragaan di Danau Sipin tersebut dikarenakan pada domain ekologi khususnya habitat dan pada domain kelembagaan memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan Danau Sipin. Kondisi tersebut terjadi dikarenakan Danau Sipin cukup tercemar dengan sumber cemaran berasal dari limbah domestik dan sampah serta adanya konflik pemanfaatan Danau Sipin dari perikanan ke pariwisata. Hal inilah yang menyebabkan rendahnya nilai-nilai pada setiap indikator pada domain ekologi khususnya habitat dan domain kelembagaan.

Pengelolaan sumber daya perikanan umum daratan yang berkelanjutan sangatlah penting. Pengelolaan sumberdaya yang berkelanjutan tidak lepas dari aspek ekologi, sosial, ekonomi dan kelembagaan. Pada kasus pengelolaan sumber daya perairan umum

daratan aspek ekologi tidak lepas dari habitat yang berupa wadiah atau ekosistem perairan, sumber daya khususnya sumber daya perikanan dan perairan serta teknologi dalam memanfaatkan sumber daya tersebut. Sementara itu aspek ekonomi, sosial dan kelembagaan berkaitan dengan manusia yang memanfaatkan sumber daya tersebut serta kesadaran dalam memanfaatkan sumber daya yang ramah lingkungan sehingga sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan oleh generasi sekarang dan generasi selanjutnya tanpa mengurangi kemampuan generasi selanjutnya untuk memanfaatkan sumber daya tersebut.

Analisis komposit dan agregat yang berbasis ekosistem atau biasa disebut dengan EAFM mencakup aspek-aspek keberlanjutan. Berdasarkan hasil analisis tersebut didapatkan bahwa interaksi antar komponen atau domain sangatlah berpengaruh terhadap keberlanjutan pengelolaan sumber daya perairan umum daratan. Pada kasus danau, interaksi antar domain tidak selaras khususnya di Danau Sipin pada domain kelembagaan dan habitat. Kelembagaan di Danau Sipin tidak berjalan efektif sehingga pengaturan terkait pelestarian habitat pun tidak berjalan. Ini akan berdampak pada rusaknya ekosistem danau dalam jangka panjang sehingga sumberdaya perikanan dapat menurun. Hal ini berbeda dengan di Danau Teluk, meskipun secara habitat tidak memiliki nilai yang cukup tinggi karena cukup banyak karamba di lokasi tersebut, namun domain teknis penangkapan, kelembagaan ekonomi dan sosial memiliki nilai yang cukup sehingga kondisi habitat tidak semakin rusak akibat pencemaran seperti di Danau Sipin. Hal ini dikarenakan secara sosial dan kelembagaan berjalan selaras dan efektif atau adanya kesadaran masyarakat setempat untuk menjaga danau. Hal ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antar domain dimana domain yang satu akan berpengaruh kepada domain yang lain yang secara agregat berdampak pada keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perairan.

PENUTUP

Pengelolaan perairan umum daratan di Danau Teluk dan Danau Sipin berada di bawah kewenangan pemerintah daerah. Pemanfaatan nilai dan manfaat sumber daya dalam sektor perikanan secara eksklusif jatuh kepada pemilik, termasuk keuntungan. Dalam hal ini, nelayan yang melakukan usaha perikanan memiliki eksklusivitas tinggi

dalam memanfaatkan hasil tangkapannya. Nelayan pada dua danau tersebut memiliki hak eksklusivitas yang tinggi. Secara sukarela melalui transaksi jual beli, sewa maupun hibah, setiap nelayan yang melakukan usaha perikanan baik dengan menggunakan jaring, pancing maupun *rebo* (semacam rumpon)

Pemanfaatan sumber daya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin memiliki karakteristik *non-excludable* karena sulitnya membatasi akses pihak lain dalam memanfaatkan sumber daya. Kesalahan pengelolaan pada pemanfaatan perikanan pada dapat memberikan eksternalitas negatif yang berdampak pada penurunan kualitas dan pemanfaatan sumber daya ikan, deplesi atau bahkan degradasi dalam pengelolaan sumber daya perikanan tersebut. Sumber daya perikanan yang berada di kedua danau ini merupakan jenis sumber daya yang *open access*, sehingga akan sangat sulit bagi seseorang untuk membatasi orang lain dalam memanfaatkan sumber daya. Pembatasan dilakukan oleh pengelola perairan seperti pemerintah, serta organisasi pengawas dan pemerhati lingkungan seperti kelompok nelayan setempat.

Danau Teluk dan Danau Sipin di Provinsi Jambi termasuk dalam KPP PUD 438. Pengelolaan Danau Teluk dan Danau Sipin berada di bawah instruksi Gubernur Provinsi Jambi, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Implementasi Undang-Undang tersebut berdampak besar bagi pengelolaan aset daerah terutama terkait kewenangan pemerintah daerah dalam mengelola perairan umum daratan yang erat kaitannya dengan sektor perikanan. Pengembangan sistem zonasi yang dilakukan berdasarkan kesepakatan nelayan, Balai Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) VI dan pemerintah Provinsi Jambi memberikan eksternalitas bagi nelayan dan masyarakat non perikanan.

Keragaan pengelolaan berbasis ekosistem (EAFM) pada wilayah PUD di Danau Teluk pada kondisi baik, sementara pada Danau Sipin pada kondisi sedang. Rendahnya nilai keragaan di Danau Sipin tersebut dikarenakan pada domain ekologi khususnya habitat dan pada domain kelembagaan memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan perairan umum daratan lainnya. Kondisi tersebut terjadi dikarenakan Danau Sipin cukup tercemar dengan sumber cemaran berasal dari limbah domestik dan sampah serta adanya konflik pemanfaatan Danau Sipin dari perikanan ke pariwisata. Hal inilah yang menyebabkan rendahnya nilai-nilai pada setiap indikator pada domain ekologi khususnya habitat dan domain kelembagaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. (2007). *Pengantar Kepada Ko-Manajemen Perikanan*. PKSPL.IPB. Bogor.
- Baumol, W. J. (1978). *Economic Theory and Operation Analysis*. Prentice-Hall of India: New Delhi.
- Berkes, F. (1985). Fishermen and 'The Tragedy of the Commons. *Journal of Environmental Conservation*, 12 (3): 1999-206.
- Bratadiredja, R. R. (2010). *Kajian Pengelolaan Sumberdaya Alam Danau Situgintung untuk Pengembangan Ekowisata di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*, Skripsi, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Budiarto, A. (2015). *Pengelolaan Perikanan Rajungan dengan Pendekatan Ekosistem di Perairan Laut Jawa (WPPNRI 712)*. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Costanza, R., Wainger, L., Folke., C., & Maler, K.G. (1993). Modelling Complex Ecological Economic Systems "Toward an evolutionary, dynamic understanding of people and nature". *BioScience*, 43 (8), hal. 545-555. American Institute of Biological Sciences.
- Darsono, P. (1999). Pemanfaatan Sumber Daya Laut dan Implikasinya Bagi Masyarakat Nelayan. *Oseana*, Volume XXIV, No. 4.
- DKKHL [Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati Laut. (2004). *Penilaian Indikator untuk Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (Ecosystem Approach to Fisheries Management)*. Bahan Presentasi Petunjuk Teknis Penilaian Indikator Pendekatan Ekosistem untuk Pengelolaan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. (2003). *The Ecosystem Approach to Fisheries*. FAO : Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No 4. Suppl. Rome.
- Farhani, S.A. (2015). *Pertumbuhan dan Produktivitas Sekunder Larva Chironomidae Pada Dua Danau Berbeda*. Thesis (tidak dipublikasikan). Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Fauzi, A. (2004). *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fauzi, A. (2005). *Kebijakan Perikanan dan Kelautan: Isu, Sintesis, dan Gagasan*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fisher, A. (1981). *Resources and Environmental Economics*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Hanna, S. & Munasinghe, M. (1995). *An Introduction to Property Rights and the Environment*. The Beijer International Institute of Ecological Economics. World Bank.

- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Journal of Science*, 162 (3859): 1243-1248.
- Hartono, TT., Z. Nasution, & Koeshendrajana, S. (2007). *Indikator Kinerja Makro Pembangunan Kelautan dan Perikanan*. Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Heal, G. (1998). *Valuing The Future : Economic Theory and Sustainability*. Columbia. University Press. New York.
- Jamil, M.M. (2007). *Mengelola Konflik Membangun Damai : Teori, Strategi dan Implementasi Resolusi Konflik*. Walisongo Mediation Centre. Semarang.
- Kartamihardja, E. Setiadi, K. Purnomo, & Umar, C. (2009). Sumberdaya Ikan Perairan Umum Daratan di Indonesia Terabaikan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia Vol 1 (1)*: 2009.
- [KKP] Kementerian Kelautan Perikanan, WWF, PKSPL-IPB, CTSP dan USAID. (2011). *Pendekatan Ekosistem Dalam Pengelolaan Perikanan di Indonesia "Indikator Keberhasilan Pendekatan Ekosistem Dalam Pengelolaan Perikanan (Ecosystem Approach to Fisheries Management) dan Penilaian Awal pada Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia*. Direktorat Sumber Daya Ikan, DJPT KKP. WWF-Indonesia dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Koeshendrajana, S. (2014). *Strategi Pengelolaan Sumber Daya Perairan Umum Daratan Untuk Pembangunan Perikanan Berkelanjutan*. Orasi Pengukukan Profesor Riset Bidang Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. KKP-LIPI. 29 September 2014. Jakarta.
- Koeshendrajana, S., Wijaya, RA. Priyatna, FN. Martosuyono, P., & Sukimin, S. (2009). Kajian Eksternalitas dan Keberlanjutan Perikanan di Perairan Waduk Jatiluhur. *Jurnal Bijak dan Riset Sosek KP, Vol. 4 (2)*: 137-156
- Muliawan, I. (2015). *Pengelolaan Sumber Daya Ikan Kerapu Secara Terpadu Dengan Pendekatan Ekosistem di Perairan Kepulauan Spermonde Kota Makassar*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Nasution, Z & Yanti, B.V.I. (2015). *Pengelolaan Perikanan Tangkap dan Budidaya di Perairan Umum, Aspek Sosial Ekonomi dan Kelembagaan*. Referensi Gaung Persada Press Group. Jakarta.
- Partomo. (2012). *Model Pengelolaan Kolaboratif Perairan Umum Daratan di Danau Rawa Pening Provinsi Jawa Tengah*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Pomeroy, R.S & Rivera-Guieb, R. (2006). *Fishery Co-Management: A Practical Handbook*. International Development Research Centre. Canada.
- Purcell, S.W., A. Lovaeliand & M. Vasconcellos. (2014). Managing Sea Cucumber Fish An Ecosystem Approach. Https : www.researchgate.net/publication/46168436_managing_sea_cucumber_fisheries_with_an_ecosystem_approach. (diakses : 15 Agustus 2018).

- Saragih GM & Erizka W. (2018). Keanekaragaman Fitoplankton Sebagai Indikator Kualitas Air Danau Sipin Di Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, Vol. 1(1):22-28.
- Schare, T. (2006). Europe and the "Tragedy of the Commons": A detailed analysis of the European Common Fisheries Policy (CFP). *Publikasi euryopa Vol. 39*: 2006.
- Schlager, E dan Ostrom, E. 1992. Property-Rights Regimes and Natural Resources : A Conceptual Analysis. *Land Economics Journal*. Vol 68 No 3. University Wisconsin Press. USA.
- Susilowati, I. (2013). Prospek Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Berbasis Ekosistem : Studi Empiris di Karimunjawa. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol 14* No 1. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tanjaya, E. (2015). Poptensi Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Tongkol di Perairan Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Amanisal Vol. 4* No 1. Unpatti. Ambon.
- Tietenberg, T. (1992). *Environmental and Natural Resources Economics*. New York: Harper Collins Publishers
- Tumbiolo M.L. & Dawning, J.A. (1994). An Empirical Model for the Prediction of Secondary Production in Marine Benthic Invertebrate Populations. *Marine ecology progress series, 114*: 165-174.
- Walther D.A., Whiles M.R., Flinn M.B., & Butler D.W. (2006). Assemblage-Level Estimation of Nontanypodinae Chironomid Growth and Production in A Southern Illinois Stream. *Journal of The North American Benthological Society, 25*(2): 444-452.
- Widarmanto N., Adriani S.N., Krismono, & Nurfiarni. (2006). Karakteristik Alat tangkap di Danau Teluk, Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur 29-30 Agustus*, hal. 239-244.
- Wisudo, H.S. (2012). *Konservasi Sumber Daya Perairan*. Modul Kuliah LUHT 4455 Universitas Terbuka. Tangerang Selatan: Penerbit Universitas Terbuka.

LAMPIRAN

Lampiran XI.1. Analisis komposit domain habitat dan ekologi perairan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

No	Indikator Habitat	Definisi / penjelasan	Kriteria	Unit Data	Danau Teluk			Danau Sipin		
					bobot	skor	nilai	bobot	skor	nilai
1	Pencemaran Perairan	Buangan limbah B3, limbah rumah tangga dan pakan serta limbah yang terbawa melalui <i>run off</i> , berdasarkan PP no 82 tahun 2001	1 = tercemar, 2 tercemar sedang, 3 tidak tercemar	Data sekunder, monitoring dan atau survey	27	2	54	27	1	27
2	Kondisi perairan (persentase penutupan badan air oleh tumbuhan air)	Jenis tumbuhan air baik infasive maupun endemik yang menutupi permukaan perairan	1 = persen penutupan tinggi, 2 = persen penutupan sedang, 3 = persen penutupan rendah hingga nol	Wawancara, survey dan data sekunder	15	2	30	15	2	30
3	Konektivitas dengan perairan lain	Inlet atau sumber air bagi waduk/danau	1 = sumber air terhambat atau ada yang hilang, 2 = sumber air mulai berkurang atau terhambat, 3 = normal	Wawancara, survey dan data sekunder	17	2	34	17	2	34
4	Waktu tinggal air / <i>Residence time</i>	Lamanya air tinggal pada danau/waduk. Diduga dari bentuk, luasan dan kondisi outlet jenis perairan umum	1 = sangat lama (waduk), 2 = lama, 3 tidak terlalu lama	Data sekunder dan survey	17	2	34	17	2	34
5	Aktivitas pemanfaatan badan air	Pemanfaatan badan air selain untuk perikanan seperti wisata	1 = pemanfaatan kompleks (wisata, karamba, aktivitas warga dll), 2 = pemanfaatan kompleks namun belum melebihi daya dukung, 3 = pemanfaatan terbatas bahkan masih kurang	Wawancara, survey dan data sekunder	24	1	24	24	1	24
Total					100	9	176	100	8	149

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Lampiran XI.2. Analisis komposit sumberdaya perikanan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

No	Indikator Sumberdaya	Definisi / Penjelasan	Kriteria	Bobot	Danau Teluk			Danau Sipin			
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai	
1	Sebaran Ukuran Ikan	Panjang total (minimum, maximum dan modus), L_m (<i>Length maturity</i>) terhadap L_C (<i>Length catch</i>)	1 = $L_m < L_c$, 2 $L_m = L_c$, 3 $L_m > L_c$	12,5	$L_c > L_m$	3	37,5	$L_c > L_m$	3	37,5	
2	Komposisi spesies dan Trofik level	Jenis target dan non target, selektivitas alat dan perubahan diversitas	1 = rasio < 1 ; 2 = rasio = 1; 3 = Rasio > 1	12,5	Jenis ikan yang tertangkap beragam	2	25	Jenis ikan yang tertangkap beragam	2	25	
3	Tingkat Kematangan Gonad	TKG I, II, III, IV dan V	1 = TKG IV $> 50\%$; 2 = $20\% < \text{TKG IV} < 50\%$; 3 = TKG IV $< 20\%$	12,5	$L_c > L_m > 50\%$	3	37,5	$L_c > L_m > 50\%$	3	37,5	
4	Densitas	Jumlah individu persatuan luas	1 = jumlah individu $< 10 \text{ ind/m}^3$; 2 = jumlah individu = 10 ind/m^3 ; 3 = jumlah individu $> 10 \text{ ind/m}^3$	12,5	densitas tinggi, Perikanan intensif (Budidaya), PP	3	37,5	densitas tinggi, Perikanan intensif (Budidaya dan penangkapan)	3	37,5	
5	Indikator Spesies	Populasi indikator spesies (vulnerable spesies, threatened spesies, endangered spesies)	1 = banyak tangkapan spesies kunci; 2 = sedikit tangkapan spesies kunci; 3 = tidak ada spesies kunci yg tertangkap	12,5	Keragaman ikan sungai menurun (ruaya ikan terhalang, ada pintu air)	2	25	Keragaman ikan sungai menurun (pencemaran)	2	25	
6	Trend CPUE	CPUE	1 = menurun; 2 = stabil; 3 = meningkat	12,5	Potensi produksi perikanan 93.3-554,6 kg/ha/tahun (KKP 2017)	2	25	Potensi produksi perikanan 236.1-882,6 kg/ha/tahun (KKP 2017)	2	25	
7	Konektivitas sumberdaya antar ekosistem	Ikan asli sungai yang masih dapat ditemukan di danau atau waduk	1 = ikan sulit beruaya karena terhalang bangunan buatan manusia, 2 = ikan mulai sulit beruaya karena kondisi alam dan kesulitan beradaptasi, 3 = ikan masih dapat beruaya seperti semula	12,5	Aliran sungai terhalang pintu air, Jalur ruaya ikan terhalang	1	12,5	Aliran sungai terhalang bendungan, Jalur ruaya ikan terhalang	1	12,5	
8	Hasil tangkapan	Jumlah dan jenis tangkapan dari waktu ke waktu	1 = menurun; 2 = stabil; 3 = meningkat	12,5	tidak ada perubahan hasil tangkapan	2	25	tidak ada perubahan hasil tangkapan	2	25	
Total								225			225

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Lampiran XI.3. Analisis komposit domain teknis penangkapan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018.

No	Indikator Teknis Perikanan	Definisi / Penjelasan	Kriteria	Bobot	Danau Teluk		Danau Sipin			
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai
1	<i>Fishing capacity.</i>	Besarnya unit penangkapan	1 = FP aktual > FP optimal (overcapacity); 2 = FP aktual = FP optimal; dan 3 = FP aktual < FP optimal	25	FP aktual = FP optimal	2	50	FP aktual = FP optimal	2	50
2	Selektivitas alat tangkap	Ukuran alat (mata jaring, pancing).	1= tinggi (> 75%) ; 2 = sedang (50-75%) ; 3 = rendah (kurang dari 50%/tidak ada penggunaan alat tangkap yang tidak selektif)	25	Mesh size > 3 inch	3	75	Mesh size <= 3 inch	2	50
3	Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau illegal	Penggunaan alat merusak (bom, potassium, listrik, racun) dan metode penangkapan yang tidak sesuai peraturan	1=frekuensi penangkapan ikan dengan alat penangkapan ikan destruktif dan atau ilegal tinggi ; 2 = frekuensi penangkapan ikan dengan alat penangkapan.	25	Ada yang menggunakan listrik	2	50	Ada yang menggunakan listrik	2	50
4	Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan	Penggunaan alat tangkap dan alat bantu yang menimbulkan dampak negatif terhadap SDI	1 = modifikasi alat penangkapan ikan dan atau alat bantu penangkapan ikan menimbulkan dampak yang tinggi terhadap SDI ; 2 = modifikasi alat penangkapan ikan dan atau alat bantu penangkapan ikan menimbulkan dampak yang sedang terhadap SDI; 3 = modifikasi alat penangkapan ikan dan atau alat bantu penangkapan ikan menimbulkan dampak yang rendah terhadap SDI..	25	Alat tangkap tidak ada modifikasi	3	75	Alat tangkap tidak ada modifikasi	3	75
Total							250			225

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Lampiran XI.4. Analisis indikator domain sosial di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

No.	Indikator	Definisi	Kriteria	Bobot	Danau Teluk			Danau Sipin		
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai
1	Partisipasi pemangku kepentingan	Keterlibatan pemangku kepentingan	1=kurang dari 50%, 2= 50-100%, 3= 100%	33.3	Menurut survei BRKP (2008), tingkat partisipasi masyarakat nelayan adalah sekitar 50-100%	2	66.6	Menurut survei BRKP (2008), tingkat partisipasi masyarakat nelayan adalah sekitar 50-100%	2	66.6
2	Konflik perikanan	Konflik sumberdaya, kebijakan, alat tangkap dan antar sektor	1= lebih dari 5 kali per tahun, 2= 2-5 kali per tahun, 3= kurang dari 2 kali per tahun	33.3	Konflik antara nelayan dan pencuri ikan	2	66.6	Konflik antara nelayan dan pemerintah terkait sistem zonasi	2	66.6
3	Pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	<i>Costumary law</i> , <i>local constructed law</i>	1= tidak ada, 2= ada tapi tidak efektif, 3= ada dan efektif	33.3	ada namun tidak efektif	2	66.6	ada namun tidak efektif	2	66.6
Total							199.8			199.8

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Lampiran XI.5. Analisis indikator domain ekonomi di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

No	Indikator	Definisi	Kriteria	Danau Teluk			Danau Sipin				
				Unit Data	Bobot	Skor	Nilai	Unit Data	Bobot	Skor	Nilai
1	Pendapatan rumah tangga (RTP)	Pendapatan total yang dihasilkan dari usaha RTP	1=kurang dari rata-rata UMR, 2= sama dengan rata-rata UMR, 3 => rata-rata UMR	UMR rata-rata Rp 2.243.718 per bulan (Jambi, 2018), pendapatan rata-rata Rp 1.000.000 per bulan	25	1	25	UMR rata-rata Rp 2.243.718 per bulan (Jambi, 2018), pendapatan rata-rata Rp 1.000.000 per bulan	25	1	25
2	Nilai tukar nelayan	Rasio penerimaan terhadap pengeluaran	1= kurang dari 100, 2= 100, 3= lebih dari 100	NTN sebesar 113,52 (KKP, 2018)	25	3	75	NTN sebesar 113,52 (KKP, 2018)	25	3	75
3	<i>Saving rate</i>	Menjelaskan tentang rasio tabungan terhadap income	1= kurang dari bunga kredit pinjaman, 2= sama dengan bunga kredit pinjaman, 3= lebih dari bunga kredit	Berdasarkan data BRKP (2008), rata-rata rasio tabungan terhadap income sekitar 30-45%	25	1	25	Berdasarkan data BRKP (2008), rata-rata rasio tabungan terhadap income	25	1	25

No	Indikator	Definisi	Kriteria	Danau Teluk			Danau Sipin				
				Unit Data	Bobot	Skor	Nilai	Unit Data	Bobot	Skor	Nilai
			pinjaman					sekitar 30-45%			
4	Kepemilikan aset	Perubahan atau jumlah usaha RTP	nilai aset 1= nilai aset berkurang (lebih dari 50%), 2= nilai aset tetap. 3= nilai aset bertambah (diatas 50%)	Diperkirakan aset antara 50-100%	25	2	50	Diperkirakan peningkatan aset antara 50-100%	25	2	50
Total							175			175	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Lampiran XI.6. Analisis indikator domain kelembagaan di Danau Teluk dan Danau Sipin, 2018

No	Indikator	Definisi	Kriteria	Bobot	Danau Teluk			Danau Sipin		
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai
1	Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan	Dengan adanya <i>single authority</i> akan meningkatkan efektivitas kelembagaan pengelolaan perikanan	1= tidak ada <i>single authority</i> , 2= lebih dari satu <i>authority</i> , <i>single authority</i> 3= ada satu <i>authority</i>	11.11	Terdapat Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi serta Kelompok Nelayan	2	22.22	Berdasarkan hasil penelitian, terdapat Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi serta Kelompok Nelayan	2	22.22
2	Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	Semakin tinggi tingkat sinergi antar lembaga (<i>span of control</i> rendah) maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan semakin baik	1= konflik antar lembaga, 2= komunikasi antar lembaga tidak efektif, 3= sinergi antar lembaga berjalan baik	11.11	Sinergi antar lembaga berjalan dengan baik	3	33.33	Diperkirakan ada peningkatan namun tidak signifikan	2	22.22
		Semakin tinggi tingkat sinergi antar lembaga maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan semakin baik	1= kebijakan saling bertentangan; 2= kebijakan tidak saling mendukung; 3= kebijakan	11.11	Masih belum ada sinergi kebijakan dalam pengelolaan perikanan	2	22.22	Terdapat kebijakan yang saling bertentangan	1	11.11

No	Indikator	Definisi	Kriteria	Bobot	Danau Teluk			Danau Sipin			
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai	
		perikanan akan semakin baik	saling mendukung								
4	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan	Frekuensi peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem	1= tidak ada peningkatan; 2= ada tapi tidak difungsikan; 3= ada dan difungsikan	11.11	Tidak ada peningkatan kapasitas	1	11.11	Belum ada peningkatan kapasitas pemangku kepentingan	1	11.11	
5	Mekanisme kelembagaan	Ada atau tidaknya mekanisme kelembagaan dalam pengelolaan perikanan	1= tidak ada; 2= ada tapi tidak berjalan efektif; 3= ada mekanisme kelembagaan berjalan efektif	11.11	Sudah ada mekanisme kelembagaan dan cukup efektif	3	33.33	Ada mekanisme kelembagaan yang cukup efektif	3	33.33	
6	Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	Sejauh mana kelengkapan regulasi dalam pengelolaan perikanan	1= tidak ada; 2= ada tapi tidak lengkap; 3= ada dan lengkap	11.11	Aturan main sudah namun belum lengkap	2	22.22	Aturan main sudah ada namun belum lengkap	2	22.22	
		Ada atau tidak penegakan aturan main dan efektivitasnya	1= tidak ada penegakan aturan main; 2= ada penegakan aturan main namun tidak efektif; 3= ada penegakan aturan main dan efektif	11.11	Sudah ada penegakan aturan main namun belum efektif	2	22.22	Sudah ada penegakan aturan main namun belum efektif	2	22.22	
8	Rencana pengelolaan perikanan	Ada atau tidaknya RPP untuk wilayah	1= belum ada RPP; 2= ada RPP namun	11.11	Belum ada RPP	1	11.11	Belum ada RPP	1	11.11	

No	Indikator	Definisi	Kriteria	Bobot	Danau Teluk			Danau Sipin		
					Unit Data	Skor	Nilai	Unit Data	Skor	Nilai
		pengelolaan perikanan	belum sepenuhnya dijalankan; 3= ada RPP dan telah dijalankan sepenuhnya							
9	Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal	Tingkat kepatuhan (compliance) seluruh pemangku kepentingan WPP terhadap aturan main baik formal maupun formal	1= lebih dari 5 kali terjadi pelanggaran dalam pengelolaan perikanan; 2= 2-4 kali terjadi pelanggaran; 3= kurang dari 2 kali pelanggaran	11.11	Pelanggaran yang terjadi cukup jarang terjadi	2	22.22	Pelanggaran rendah karena kelembagaan berjalan cukup efektif	3	33.33
Nilai Total							199.98			188.87

Sumber : Data Primer diolah, 2018

XII. STRATEGI DAN ARAH PENGELOLAAN PERIKANAN

Eko Prianto¹⁾, Estu Nugroho¹⁾, Hikmah²⁾, Dedi Noviendri³⁾, Husnah¹⁾, dan Chairulwan Umar¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

²⁾Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

³⁾Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

PENDAHULUAN

Perairan umum daratan (PUD) sejak dahulu dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya sebagai sumber air dan sumber pangan (ikan dan biota air lainnya) serta berbagai aktivitas mata pencaharian. Dewasa ini, selain sektor perikanan, perairan umum daratan juga dimanfaatkan oleh berbagai pemangku kepentingan seperti: pertanian, kehutanan, irigasi, pembangkit listrik tenaga air, pertambangan, keperluan air baku industri dan rumah tangga, perhubungan dan pariwisata. Pemanfaatan PUD yang multiguna tersebut berkompetisi dengan kegiatan perikanan dalam kaitannya dengan modifikasi struktur lingkungan dan kualitas serta kuantitas air sehingga menjadikan perairan mendapat beban atau tekanan yang cukup berat.

Perhatian pemerintah akan peran dan pentingnya pembangunan perikanan di PUD masih sangat rendah. Secara umum, pemanfaatan perairan umum daratan untuk perikanan masih ditempatkan pada prioritas terendah diantara pemanfaat lainnya. Sementara untuk kelangsungan hidup dan kehidupan ikan dan organisme akuatik lainnya dibutuhkan kualitas perairan dan kuantitas air yang memadai. Akan tetapi dampak pemanfaatan yang paling awal dari sektor pemanfaat lainnya adalah wilayah PUD. Oleh karena itu, pembangunan perikanan di wilayah ini harus ditempatkan dalam konteks pembangunan sumber daya

perairan secara terpadu dengan melibatkan seluruh sektor pemanfaat. Dalam hal ini, perikanan sebagai salah satu sektor pemanfaat PUD harus ditempatkan sejajar dengan sektor pemanfaat lainnya.

Perairan umum daratan di Sumatera mencapai 23 % dari luas PUD di Indonesia yang terdiri dari perairan sungai dan paparan banjir, danau dan waduk serta rawa. Di KPP PUD 438 sungai dan paparan banjir mendominasi tipe PUD-nya. Beberapa sungai besar diantaranya Sungai Rokan, Siak, Kampar, Indragiri (Provinsi Riau), Batanghari (Jambi), Musi (Sumatera Selatan), Sungai Mesuji dan Tulang Bawang (Lampung). Sebagian besar penduduk di KPP PUD 438 tersebar di daerah pedalaman (Provinsi Riau > 56 %, Provinsi Jambi 85 % dan Sumatera Selatan 90 %). Masyarakat di kawasan ini sangat tergantung dengan sumber daya perikanan di PUD karena preferensi terhadap ikan air tawar lebih tinggi daripada ikan laut atau payau, maupun karena perairan sebagai lahan mata pencaharian utama masyarakat untuk menangkap ikan. Pada 2015, jumlah nelayan PUD di Provinsi Riau, Jambi dan Sumatera Selatan masing-masing sebanyak ± 25.109 orang, ± 13.437 orang dan ± 87.647 orang. Taraf hidup nelayan pada 2017 tergolong masih rendah dengan pendapatan rata-rata di bawah Upah Minimum Provinsi (UMP) yaitu pada kisaran Rp. 1-1.5 juta/orang/bulan (Prianto *et al.*, 2017).

Sumber daya perikanan di kawasan KPP PUD 438 mempunyai potensi dalam pengembangan ekonomi perikanan, hal ini terlihat banyak ikan-ikan ekonomis penting untuk konsumsi dan ikan hias. Contoh kelompok pertama adalah ikan belida (*Chitala lopis*), patin (*Pangasius djambal*), semah (*Tor spp.*), tapah (*Wallago leeri*), jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) dan kerandang (*Channa pleurophthalmus*) seperti yang diuraikan pada bab sebelumnya. Adapun kelompok kedua adalah arwana (*Scleropages formosus*), botia (*Chromobotia macracanthus*) dan ridikangus (*Balantiocheilos melanopterus*) dan beberapa ikan hias lainnya. Potensi ikan hias masih besar dan belum digarap secara optimal sehingga pengembangan kedepannya masih bisa ditingkatkan lagi.

Secara umum produksi perikanan dari kegiatan penangkapan ikan, khususnya di KPP PUD 438 telah mengalami penurunan (Prianto *et al.*, 2016), hal ini diindikasikan dengan semakin berkurangnya stok ikan di perairan akibat usaha penangkapan yang terus

dilakukan dari tahun ke tahun secara intensif. Produksi ikan PUD di beberapa wilayah pantai Timur Sumatera (Riau, Jambi dan Sumatera Selatan) bervariasi. Kontribusi perikanan tangkap di KPP PUD 438 pada 2014 terhadap pembangunan perikanan sebesar Rp. 2.5 trilyun (Dirjend Perikanan Tangkap, 2015). Tentunya nilai tersebut sangatlah besar untuk mendukung perekonomian masyarakat dan negara.

Berbagai penelitian telah menunjukkan adanya penurunan jumlah jenis dan hasil tangkapan pada beberapa PUD di Sumatera khususnya KPP PUD 438, untuk itu perlu adanya kebijakan pengelolaan yang benar didasarkan kepada data ilmiah. Hasil penelitian Prianto *et al.*, (2016) bahwa status pemanfaatan sumber daya ikan di KPP PUD 438 memiliki nilai SPR < 30 % (warna merah). Ini menunjukkan bahwa sumber daya ikan di kawasan tersebut sudah berada dalam kondisi yang mengkhawatirkan. Pemanfaatan sumber daya ikan sudah masuk dalam kategori “*over eksploitasi*” atau lebih tangkap. Untuk menjaga kelestarian sumber daya ikan perlu dilakukan upaya pengelolaan yang berkelanjutan. Dalam tulisan ini dirumuskan strategi dan arah pengembangan pengelolaan perikanan di KPP PUD 438.

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERIKANAN

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan di perairan umum daratan perlu dilakukan upaya pengelolaan sumber daya perikanan secara berkelanjutan. Strategi pengelolaan yang dapat dilakukan diantaranya: i) penebaran ikan asli (*restocking*); ii) pelarangan atau pengaturan penangkapan; iii) rehabilitasi habitat; iv) pemulihan habitat; dan v) pengendalian ikan asing invasif.

Penebaran ikan asli (*restocking*)

Upaya pemulihan sumber daya ikan melalui *restocking* sering dilakukan oleh pemerintah daerah. Kebijakan ini termasuk populer di kalangan pemerintah daerah di KPP PUD 438, namun kebijakan ini masih bersifat parsial dan belum didasarkan pada hasil kajian ilmiah yang memadai. Walaupun *restocking* yang dilakukan setiap tahun namun

biasanya lebih bersifat ceremonial saja. Biasanya tujuan restocking untuk memulihkan sumber daya ikan namun jika SOP restocking tidak dijalankan maka tujuan tersebut sulit dicapai dengan baik. Lokasi *restocking* yang dilakukan pemerintah daerah biasanya di tempat-tempat umum dan berada di luar suaka perikanan sehingga peluang kegagalannya cukup tinggi.

Upaya penebaran dengan jenis ikan asli hanya dilakukan untuk menambah peremajaan ikan. Jenis ikan yang ditebarkan harus dipilih dari jenis ikan asli yang populasinya sudah mulai menurun seperti ikan belida, jelawat, patin jambal, dan semah (Kartamihardja *et al.*, 2010). Untuk penebaran ikan perlu dibuatkan protokol penebaran yang memuat: jenis, ukuran dan jumlah ikan, waktu dan tempat penebaran. Penebaran dengan jenis ikan asli akan menjamin terjadinya risiko penurunan jenis ikan karena terdesak oleh jenis ikan introduksi. Hal ini sangat penting dilakukan mengingat perairan di KPP PUD 438 mempunyai keanekaragaman jenis ikan yang tinggi.

Penebaran ikan asli secara rutin setiap tahunnya dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau, Jambi dan Sumatera Selatan. Pada 2017, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau melakukan penebaran ikan asli ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) di Sungai Kampar sebanyak 60.000 ekor, Sungai Rokan sebanyak 58.000 ekor dan pada 2018 sebanyak 2.000 ekor. Untuk Sungai Batanghari pernah dilakukan penebaran ikan botia sebanyak 30.000 ekor dan di Sungai Musi penebaran ikan baung sebanyak 20.000 ekor (Tabel XII.1.). Penebaran ikan tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan stok ikan dan hasil tangkapan nelayan.

Tabel XII.1. Jenis ikan asli yang ditebar di beberapa perairan di Provinsi Riau, Jambi dan Sumatera Selatan

No.	Nama Perairan	Jenis Ikan	Nama Latin	Jumlah (Ekor)/Tahun
1.	Sungai Kampar (Provinsi Riau)	ikan baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>	50.000/2017
2.	Sungai Kampar	ikan baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>	60.000/2017

No.	Nama Perairan	Jenis Ikan	Nama Latin	Jumlah (Ekor)/Tahun
	(Provinsi Riau)			
3.	Sungai Rokan (Provinsi Riau)	ikan baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>	58.000/2017
4.	Sungai Kampar (Provinsi Riau)	ikan baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>	2.000/2018
5.	Danau Bakuok	ikan jelawat dan nilem	<i>Leptobarbus hoevenii</i> dan <i>Osteochilus hasselti</i>	100.000/2018
6.	Sungai Batanghari (Provinsi Jambi)	ikan botia	<i>Botia macracantha</i>	30.000/2016
7.	Sungai Musi (Provinsi Sumatera Selatan)	ikan baung	<i>Hemibagrus nemurus</i>	20.000/2017

Pelarangan dan pengaturan penangkapan

Upaya pelarangan dan pengaturan penangkapan juga belum sepenuhnya dilakukan oleh pemerintah daerah. Hanya cara-cara penangkapan ikan menggunakan racun dan strum saja yang dilarang sedangkan penggunaan alat tangkap merusak seperti tuguk masih tetap berjalan. Pengaturan penangkapan seperti waktu yang diperbolehkan menangkap dan lokasi penangkapan juga menjadi faktor penting dalam memulihkan sumber daya ikan. Waktu yang dilarang dilakukan penangkapan sebaiknya pada musim penghujan di mana pada waktu tersebut ikan-ikan sungai dan rawa akan melakukan pemijahan (Prianto, 2015). Lokasi yang dilarang dilakukan penangkapan adalah kanal-kanal sebagai jalur migrasi yang menghubungkan antara sungai dan rawa, lebung-lebung dan lubuk. Lokasi-lokasi tersebut merupakan daerah pemijahan dan asuhan ikan-ikan sungai dan rawa. Pengendalian jumlah alat tangkap dan spesifikasi alat perlu diterapkan di sungai dan rawa karena jumlah peralatan yang digunakan cukup banyak dan beragam.

Penerapan dan pengaturan penangkapan masih minim diterapkan karena sumber daya perikanan perairan umum daratan bersifat *open acces* sehingga semua masyarakat dapat memanfaatkannya. Disamping itu, sebagian besar kehidupan masyarakat nelayan masih berada di bawah garis kemiskinan sehingga ketergantungannya sangat tinggi terhadap sumber daya ikan. Penerapan dan pengaturan penangkapan seharusnya dilakukan secara menyeluruh di seluruh perairan umum daratan KPP PUD 438 karena jumlah alat tangkap yang digunakan terlalu banyak dan beragam.

Sebagai contoh dalam perairan Lubuk Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir dengan luas ± 1.200 ha setidaknya terdapat 15 jenis alat tangkap yang beroperasi di wilayah tersebut (Prianto *et al.*, 2013). Pengoperasian peralatan tersebut dilakukan sepanjang tahun dengan jenis yang berbeda-beda. Hampir seluruh perairan Lubuk Lampam dipasang berbagai jenis alat tangkap baik pasif maupun aktif sehingga peluang tertangkapnya ikan di perairan tersebut sangat besar. Saat ini, stok sumber daya ikan di Lubuk Lampam jauh menurun dan indikasi tangkapan lebih sudah terlihat. Untuk itu, perlu adanya pengaturan penangkapan baik jumlah alat maupun waktu penangkapan yang diperbolehkan.

a. Rehabilitasi habitat

Untuk melakukan rehabilitasi habitat perlu dilakukan sinergitas dengan sektor atau institusi lain seperti kehutanan, pekerjaan umum dan perindustrian. Untuk melakukan rehabilitasi daerah aliran sungai (DAS) diperlukan jangka waktu panjang dan biaya besar. Walaupun saat ini secara berkala Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melakukan reboisasi hutan di bagian hulu yang kondisi kritis namun luasannya masih terbatas sedangkan di wilayah hilir dilakukan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Rehabilitasi habitat yang dilakukan kementerian lain hanya dilakukan untuk menyelamatkan ekosistem sungai secara umum tidak fokus kepada sumber daya ikan, sehingga kebijakan rehabilitasi DAS manfaatnya baru bisa dirasakan setelah beberapa tahun kemudian.

Rehabilitasi habitat untuk jenis ikan langka atau terancam punah seperti belida (*Chitala lopis*), punting hanyut (*Balantiocheilos melanopterus*) dan arwana (*Schleropages*

formosus) merupakan hal yang mendesak. Karena penangkapan terhadap ikan-ikan tersebut sangat intensif dan habitatnya juga mengalami kerusakan. Walaupun upaya rehabilitasi wilayah sungai telah dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan namun rehabilitasi habitat jenis ikan tertentu harus dilakukan seperti belida, punting hanyut dan arwana. Salah satu contoh rehabilitasi habitat ikan belida dengan membangun habitat pemijahannya seperti peletakan kayu-kayu mati dan membangun jalur ruaya ikan belida menuju habitat pemijahannya. Hal ini sangat penting karena rehabilitasi habitat masih jarang dilakukan di Indonesia khususnya di KPP PUD 438.

b. Pemulihan habitat

Salah satu opsi pengelolaan perikanan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan stok SDI adalah pemulihan habitat melalui suaka perikanan (reservat). Kegiatan pemulihan habitat sumber daya ikan dapat diintegrasikan dengan instansi atau sektor lainnya seperti Pertanian, Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Pariwisata dan Pendidikan. Suaka perikanan dinilai mampu dan cukup efektif dalam meningkatkan stok sumber daya ikan secara alami. Disamping itu, di beberapa daerah suaka perikanan berfungsi untuk pusat pendidikan, penelitian, pariwisata dan secara alami dapat mengurangi tingkat pencemaran perairan. Untuk meningkatkan stok SDI di perairan dengan cepat dapat dikembangkan suaka produksi ikan.

Penyediaan suaka perikanan adalah salah satu cara yang termasuk dalam pemulihan habitat, dapat dikombinasikan dengan pengaturan penangkapan dan penebaran ikan di dalam suaka. Suaka perikanan dapat berfungsi sebagai tempat konservasi sumber daya perikanan, melindungi ikan yang sudah langka, sumber plasma nutfah perikanan, secara alami merupakan sumber benih ke perairan sekitarnya, dapat memulihkan populasi yang terancam kepunahan. Hasil penelitian Prianto *et al.* (2013) bahwa kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan yang tepat untuk sungai dan rawa banjiran Paparan Sunda melalui pengembangan suaka perikanan/reservat.

Beberapa tipe suaka perikanan yang dapat dikembangkan yaitu i) suaka produksi ikan (*harvest reserve*); ii) suaka konservasi (*conservation reserve*); dan iii) suaka tradisional

(*tradisional reserve*). Suaka produksi ikan tidak selalu tertutup sepanjang tahun, suaka ini lebih ditekankan untuk meningkatkan produksi ikan, sedangkan suaka konservasi lebih ditekankan pada perlindungan plasma-nutfah terutama yang sudah langka. Untuk suaka tradisional umumnya merupakan perlindungan ikan yang sederhana misalnya dilarang menangkap ikan di “Lebung”, membuat “rebo” (rumpon) untuk perlindungan ikan. Dilihat dari tujuannya untuk memulihkan sumber daya ikan, tipe suaka produksi perikanan (*harvest reserve*) lebih tepat dikembangkan di PUD kawasan Pantai Timur Sumatera.

Hasil evaluasi terhadap suaka perikanan di kawasan Pantai Timur Sumatera sebagian besar dalam kondisi kurang baik/ideal. Di Provinsi Sumatera Selatan terdapat setidaknya 19 suaka perikanan dan Provinsi Jambi terdapat 15 suaka perikanan, seluruh suaka perikanan tersebut telah memiliki dasar hukum (SK Bupati dan Gubernur). Namun sebagian besar kondisinya tidak ideal/baik. Provinsi Riau (5 suaka perikanan) dalam kondisi baik, pengelolaan perikanan melalui kearifan lokal “rantau larangan”. Namun belum memiliki SK Bupati dan hanya dikelola oleh desa atau masyarakat adat. Luas suaka perikanan masing-masing kabupaten di atas rata-rata hanya $< 0,2$ % dari luas perairan daratannya. Rata-rata luasan suaka perikanan yang ada masih jauh dari luas suaka perikanan yang disarankan $> 0,4$ % dari luas perairan daratan (Utomo, 2004) sedangkan menurut Kartamihardja (2010) luas kawasan suaka perikanan sebaiknya minimal $1/7$ dari luas perairan.

Suaka perikanan yang ada di kawasan KPP PUD 438 sebagian besar tidak berfungsi dengan baik untuk itu pentingnya pemerintah daerah melakukan perbaikan terhadap suaka yang ada. Luas suaka seharusnya ditambah minimal $0,4$ % dari luas perairan yang ada. Pengembangan suaka perikanan harus berdasarkan hasil kajian ilmiah dan peraturan perundang-undangan sehingga suaka yang dibangun dapat berfungsi dengan baik.

Menurut Utomo (2016), bahwa penentuan lokasi suaka perikanan di rawa banjiran agar dapat berfungsi sebagai sumber benih untuk meningkatkan produksi ikan di sekitarnya harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Kedalaman cukup, tidak mengalami kekeringan pada saat musim kemarau

- Luasan yang ideal pada beberapa tipe suaka: (1) suaka tipe lebung luas minimal 0,5 ha namun jumlahnya harus banyak dan menyebar. Jenis ikan yang menghuni yaitu kelompok ikan rawa antara lain: betok (*Anabas testudineus*), keli (*Clarias melanoderma*), sepat siam (*Trichopoduspectoralis*), gabus (*Channa striata*) dan lain lain; (2) suaka tipe sungai, panjang minimal 1 km dan harus ada lubang sungai dan goa. Jenis ikan yang menghuni yaitu kelompok ikan sungai antara lain lais (*Kryptopterus kryptopterus*), Baung (*Hemibagrus nemurus*), jelawat (*Leptobarbus hoevenii*), guramy (*Ospronomus guramy*), tapa (*Wallago leeri*), lampam (*Barbonymusschwanenfeldii*) dan lain lain; dan (3) Suaka tipe danau rawa (oxbow-lake) luas minimal 20 ha, jenis ikan yang menghuni yaitu kelompok ikan sungai (*whitefish*) dan kelompok ikan rawa (*black fish*).
- Kualitas air harus baik, tidak ada pencemaran. Banyak tersedia pakan alami seperti: perifiton, serangga air, benthos, plankton. Sehingga ikan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.
- Di sekitar suaka harus banyak terdapat hutan rawa dan vegetasi air lainnya sebagai tempat mencari pakan (*feeding ground*), tempat asuhan anak ikan (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*). Jenis vegetasi hutan rawa yang penting yaitu: putat (*Barringtonia acutangula*), mentangis (*Ixora mentangis*), menyawai (*Elaeocarpus submonoceras*), melayak (*Croton californicus*). Pohon tersebut tidak tinggi (2-6 m) saat air besar (banjir) pohon tersebut akan tenggelam sampai ke daun sehingga merupakan habitat ikan yang baik. Vegetasi lain berupa semak yaitu jenis Kumpe (*Greminae*).
- Mempunyai fluktuasi air yang besar (2- 5m), saat air besar musim penghujan ikan dapat menyebar ke segala penjuru perairan mengikuti gerakan air menuju hutan rawa untuk melakukan pemijahan. Sedangkan saat air surut musim kemarau ikan kembali ke suaka.
- Suaka harus berhubungan dengan perairan lain, tidak tertutup, terdapat jalur ruaya berupa kanal sehingga benih ikan dapat menyebar ke perairan sekitarnya.
- Dalam pengelolaan suaka harus ada partisipasi masyarakat setempat.

c. Pengendalian ikan asing invasif

Masuknya jenis ikan baru (ikan asing) ke dalam suatu perairan dapat menjadi positif dan sebaliknya menjadi negatif. Hal negatif yang dikhawatirkan bahwa jenis ikan baru tersebut dapat menjadi kompetitor bagi ikan asli dan mendominasi perairan. Di Sungai Kampar terdapat empat jenis ikan asing invasif yang saat ini dijumpai nelayan. Jenis ikan tersebut antara lain sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*), udang kristal, bawal (*Colossoma macropomum*), patin kolam (*Pangasius hypophthalmus*). Ikan bawal dan patin kolam merupakan ikan introduksi yang berasal dari budidaya di karamba dan kolam yang terlepas. Sedangkan ikan sapu-sapu saat ini keberadaannya mulai berkembang yang diduga berasal dari perairan lain atau ikan hias yang terlepas ke perairan. Di Sungai Batanghari dan Musi hanya jenis ikan sapu-sapu yang ditangkap seluruh nelayan menunjukkan ikan ini telah berkembang dengan baik.

Dari empat jenis ikan asing, ikan sapu-sapu yang perlu mendapat perhatian khusus. Karena ikan ini telah masuk dan berkembang dengan baik di Sungai Kampar, Batanghari dan Musi. Adanya ikan tersebut menjadi indikator bahwa perairan tersebut telah mulai tercemar bahan organik. Walaupun di Sungai Musi ikan sapu-sapu belum mendominasi namun keberadaannya harus menjadi perhatian karena ikan ini mampu beradaptasi pada lingkungan tercemar dengan kandungan oksigen yang rendah. Pengendalian ikan asing harus dilakukan agar tidak terjadi dominansi jenis dan menurunnya populasi ikan asli akibat adanya kompetisi ruang dan makanan. Pengendalian dapat dilakukan dengan melakukan penangkapan secara rutin, memutuskan siklus hidup dan mencegah masuknya benih ikan asing dari dan ke luar perairan.

ARAH PENGEMBANGAN PENGELOLAAN PERIKANAN

Prinsip pengelolaan perikanan

Pengelolaan perikanan didefinisikan sebagai praktek menganalisis, membuat dan menerapkan keputusan untuk memelihara atau menjaga struktur, dinamika, dan interaksi habitat, biota akuatik, serta manusia untuk mencapai tujuan dan sasaran manusia melalui

sumberdaya akuatik (Lakey, 1979). Sedangkan FAO (2018) mendefinisikan pengelolaan perikanan sebagai proses pemaduan kegiatan pengumpulan dan analisis data, konsultasi, alokasi sumberdaya, perumusan, penerapan dan penegakan peraturan yang mengatur kegiatan perikanan di perairan umum daratan dalam rangka menjamin kesinambungan produktivitas sumberdaya dan pencapaian tujuan perikanan lainnya.

Prinsip utama dalam pengelolaan perikanan modern di perairan umum daratan meliputi: (1) konservasi keanekaragaman sumber daya akuatik; (2) keberlanjutan perikanan; dan (3) distribusi pemerataan “keuntungan” dari perikanan dan ekosistem akuatik. Keuntungan yang dimaksud meliputi keuntungan ekonomi, sosial dan lingkungan. Prinsip utama pengelolaan perikanan tangkap secara rinci dibahas dalam 15 asas-asas umum pengelolaan perikanan yang tercantum dalam CCRF (FAO, 2018). Dalam hal ini tersirat bahwa Pengelolaan Perikanan yang akan diterapkan harus secara ekonomi menguntungkan, secara sosial dapat diterima dan menjamin keberlanjutan usaha perikanan dan kelestarian ekosistem.

Pengembangan Pengelolaan Perikanan

a. Pengelolaan bersama (*co-management*)

Pengelolaan bersama (*co-management*) merupakan suatu pengaturan kemitraan dalam tanggung jawab dan kewenangan antara pelaku kunci atau pemangku kepentingan dalam pengelolaan sumberdaya alam yaitu masyarakat lokal dan pemerintah. Pengelolaan bersama yang efektif akan selalu membutuhkan unit pengelolaan lokal dan kelompok pengelola yang lebih luas cakupan kawasannya di luar kawasan lokal. Misalnya pada tingkat kecamatan, kabupaten bahkan lintas kabupaten dan provinsi hingga nasional. Untuk pengelolaan perikanan di wilayah perairan Sungai Rokan, Siak, Kampar, Indragiri, Musi dan Batanghari cakupan kawasannya meliputi unit pengelolaan lokal, unit pengelolaan tingkat kecamatan dan lintas kecamatan dan unit pengelolaan dalam satu atau lintas kabupaten dalam satu provinsi.

b. Pengembangan Kawasan Pengelolaan Perikanan

Pengembangan pengelolaan perikanan di suatu perairan sungai harus dilakukan secara terpadu dan berdasarkan pendekatan ekosistem (*ecosystem approach*). Oleh karena ekosistem sungai mempunyai karakteristik sangat beragam baik di zona hulu, tengah maupun hilirnya maka pengelolaan perikanan di tiap ekosistem dengan karakteristik yang sama perlu ditetapkan kawasan pengelolaannya. Pembagian kawasan pengelolaan ini akan memudahkan dalam penerapan rencana pengelolaan perikananannya.

Strategi pengelolaan perikanan di suatu kawasan pengelolaan pada hakekatnya meliputi (1) pengelolaan populasi ikan; (2) pengelolaan perikanan dan (3) pengelolaan ekosistem. Pengelolaan populasi ikan mencakup upaya-upaya meningkatkan produksi ikan, mencegah penurunan produksi akibat tangkap lebih atau perubahan lingkungan, dan konservasi jenis yang terancam punah atau langka. Pengelolaan perikanan meliputi kegiatan regulasi penangkapan dan budidaya ikan, mengembangkan sarana dan prasarana produksi, serta regulasi akses. Sedangkan pengelolaan ekosistem meliputi upaya-upaya untuk menjamin keberlanjutan dan perbaikan lingkungan ekosistem akuatik sebagai habitat ikan dalam konteks pemanfaatan perairan sungai yang multiguna.

b.1 Pengelolaan Ekosistem Akuatik

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pengelolaan ekosistem akuatik meliputi:

(1) perlindungan habitat kritis

Perlindungan terhadap habitat kritis bagi ikan meliputi perlindungan vegetasi riparian dan hutan rawang serta pemeliharaan alur penghubung antara sungai dan danau/lembung sehingga tidak mengalami kekeringan. Vegetasi riparian berfungsi penting dalam penyediaan sumber makanan alami baik secara langsung melalui buah-buahannya maupun tidak langsung dalam penyediaan bahan organik dari daun-daun yang jatuh ke perairan. Pemeliharaan alur penghubung sangat penting karena alur yang terputus akan memutus ruaya ikan, terutama bagi ikan yang akan melakukan pemijahan.

(2) Upaya pencegahan dan pengendalian ekosistem akuatik sebagai habitat ikan

Upaya yang dilakukan berupa pencegahan pencemaran fisik, kimiawi dan biologis (gulma, ikan introduksi). Pencemaran perairan dari buangan limbah dari kegiatan industri perlu dikendalikan. Introduksi ikan yang akan mendesak populasi ikan asli harus dicegah.

b.2 Pengelolaan budidaya ikan yang ramah lingkungan

Pemanfaatan perairan danau dan sungai untuk kegiatan budidaya ikan sebagai usaha yang dapat diandalkan menjadi ladang bisnis masyarakat, harus disesuaikan dengan kondisi morfologi dan kualitas perairannya serta penerapan teknologi tepat guna yang bersifat ramah lingkungan sehingga dapat dijaga keberlanjutannya.

Di perairan lebak, pengembangan budidaya ikan yang sesuai adalah budidaya ikan dalam hampang (*pen culture*). Pengembangan budidaya ikan dalam karamba yang sesuai adalah di perairan sungai dan paparan banjiran KPP PUD 438. Pengembangan budidaya ikan dalam hampang perlu ditata sedemikian rupa sehingga sesuai dengan tata ruang perairan yang meliputi luasan dan kawasan budidaya yang sesuai. Jenis ikan yang dapat dibudidayakan dalam hampang, misalnya ikan jelawat dan udang galah. Jelawat dan udang galah diperkirakan akan tumbuh baik karena pakan alami yang berupa plankton, detritus dan organisme bentos cukup melimpah. Dengan demikian sistem budidaya yang dikembangkan adalah sistem budidaya semi intensif atau ekstensif tanpa pakan tambahan.

Selanjutnya, teknologi budidaya yang sesuai untuk perairan sungai di KPP PUD 438 adalah pembesaran ikan dengan sistem karamba dengan penggunaan pakan secara adlibitum. Jenis ikan yang dikembangkan dalam budidaya karamba di perairan sungai adalah ikan jelawat, ikan toman, baung, bakut dan patin jambal. Pemeliharaan ikan patin siam yang selama ini telah mulai dilakukan, secara bertahap perlu diganti dengan patin jambal yang merupakan patin lokal/asli di Provinsi Riau, Jambi dan Sumatera Selatan.

Peningkatan efisiensi adalah langkah berikutnya yang perlu dilakukan agar budidaya di perairan umum daratan di KPP-PUD 438 dapat berjalan secara berkesinambungan. Peningkatan efisiensi akan menekan biaya produksi menjadi lebih rendah sehingga dapat

memperbaiki laba yang diperoleh, terutama untuk mengatasi fluktuasi yang berkaitan dengan harga jual produk perikanan hasil budidaya. Manfaat ekonomi yang diperoleh akan membantu menciptakan kesadaran pembudidaya untuk tetap menjaga lingkungan tetap dalam kondisi yang baik seiring dengan penggunaannya sebagai lahan budidaya yang berkesinambungan.

b.3 Pengembangan pengolahan produk perikanan

Pengembangan pengolahan produk perikanan di KPP PUD 438, mempunyai potensi besar melalui peningkatan nilai tambah dari komoditas ikan patin, lele, nila dan gabus. Prospek pengembangan industri olahan produk perikanan air tawar sangat besar. Wilayah Sumatera termasuk penyumbang produksi patin terbesar di Indonesia sebesar 68,07% dimana 47,23% diantaranya disumbangkan oleh Provinsi Sumatera Selatan (<https://kkp.go.id/>). Ragam produk olahan terutama ikan patin dan ikan lele telah dikembangkan kearah *zero waste* atau nir limbah yang memberikan tambahan ekonomis dari pemanfaatan produk samping, mulai dari daging utuh, fillet dan limbah. Ikan patin utuh akan dihasilkan produk olahan salai patin. Daging ikan patin dapat diolah menjadi fillet, surimi, abon, kerupuk. Adapun limbah ikan dari kepala, tulang dan kulit ikan yang diolah menjadi tepung ikan, kerupuk dan kripsi. Untuk mendorong tumbuhnya usaha/industri olahan perikanan terutama patin untuk tujuan ekspor, perlu memperkuat inovasi teknologi dalam pengolahan di tingkat UKM dengan menerapkan konsep nirlimbah serta memperhatikan standar keamanan pangan serta membuka jaringan pemasaran yang luas untuk potensi ekspor dalam bentuk segar/olahan (Wibowo *et al.*, 2014).

Selain itu, aspek yang perlu diperhatikan adalah perbaikan kualitas kesegaran ikan melalui penanganan rantai dingin yang baik. Hal ini untuk menjaga mutu produk perikanan dan mengurangi penggunaan produk pengawetan yang berbahaya. Peranan pemerintah dalam penyediaan dan perbaikan sarana prasarana penanganan produk perikanan serta sosialisasi kepada pelaku usaha terkait dengan keamanan pangan yang memenuhi standar yang ditetapkan.

c. Pengembangan Peraturan dan Kelembagaan Perikanan

Secara umum kelembagaan memiliki arti sebagai sekumpulan perangkat aturan-aturan yang mengikat keseluruhan anggota untuk mencapai tujuan bersama. Komponen-komponen kelembagaan yang umum digunakan adalah batas yurisdiksi, aturan pelaksanaan, dan aturan keterwakilan. Formasi komponen tersebut juga sangat bergantung kepada faktor pihak penginisiasi, tujuan dan alasan pembentukan yang mencerminkan sifat dari kelembagaan tersebut. Pada akhirnya sifat dari kelembagaan tersebut berpengaruh kepada fungsi kelembagaan dan faktor penerimaan dan dukungan dari anggota.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam rangka pengembangan peraturan dan kelembagaan perikanan meliputi:

- (1) pengembangan kelompok nelayan dan atau pembudidaya ikan dan kelompok pengawasan sebagai bagian dari kelompok kerja pada unit pengelolaan lokal
- (2) Revitalisasi badan pengelola daerah aliran sungai dengan keanggotaan keterwakilan dari Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Kehutanan (Balai Konservasi), Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Pertambangan, Bapedalda, nelayan/ pembudidaya, lembaga swadaya masyarakat, dan lain-lain)
- (3) Pembuatan rancangan peraturan daerah tentang Pengelolaan Perikanan di Daerah Aliran Musi yang mengacu pada UU RI Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, UU RI Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air dan konvensi FAO tentang Tatalaksana Perikanan Yang Bertanggung Jawab (*Code of Conduct for Responsible Fisheries/CCRF*) serta UU Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah. Pembuatan rancangan peraturan daerah tersebut harus berdasarkan kemitraan antara pemerintah dan masyarakat, sehingga dapat mempertimbangkan keinginan dan harapan masyarakat.

PENUTUP

Strategi pengelolaan sumber daya perikanan di KPP PUD 438 harus dilakukan secermat mungkin melalui: i) penebaran ikan asli (*restocking*), ii) pelarangan atau

pengaturan penangkapan, iii) rehabilitasi habitat, iv) pemulihan habitat dan v) pengendalian ikan asing invasif.

Dari kondisi KPP PUD 438 yang memiliki potensi pengembanagn sumber daya perikanan dan sekaligus permasalahan menurunnya populasi ikan, maka arah pengembangan pengelolaan perikanan dapat dilakukan melalui beberapa opsi diantaranya: i) pengelolaan bersama (*co-management*); ii) pengembangan Kawasan Pengelolaan Perikanan; iii) pengelolaan Ekosistem Akuatik; iv) pengelolaan budidaya ikan yang ramah lingkungan; v) pengembangan produk perikanan untuk peningkatan nilai tambah; dan vi) pengembangan peraturan dan kelembagaan perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Sumberdaya Ikan, 2013. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia menurut Provinsi 2013*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2015. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia menurut Provinsi 2015*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 427 hal.
- FAO (Food Agricultural Organization). 2018. Implementation of the 1995 FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries - Web site. [Cited 1 December 2018]. <http://www.fao.org/fishery/>
- <https://kkp.go.id/artikel/3170-tekan-impor-industri-patin-indonesia-saingi-pasar-global> akses 31 Desember 2018.
- Kartamihardja, E.S., Sulaiman, P.S., Zulfia, N., Aisyah., Umar, C & Kasim, K. 2010. *Strategi Pengelolaan Perikanan Dengan Pendekatan Ekosistem Di Paparan Banjiran Sungai Musi, Sumatera Selatan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Laporan Teknis. 68 hal.
- Lakey, R. T. 1979. Options and Limitation In Fisheries Management. *Environmental Management* 3(2): 109-112.
- Prianto, E., Purwoko, R. M., Husnah., Kartamihardja, E. K., Kasim, K & Zulkarnain, R. 2017. *Policy Brief Riset Rekomendasi Kebijakan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Umum dan Daratan*. Laporan Teknis Kegiatan. Pusat Riset Perikanan. 50 Hal.
- Prianto, E., Husnah., Kartamihardja, E. S., Purwoko, R. M., Aisyah., Kasim, K., Umar, C., Triharyuni, S., Budi, E. K & Kaban, S. 2016. *Sintesis Pemanfaatan Untuk*

- Keberlanjutan Sumberdaya Ikan Di Paparan Banjiran Kawasan Pantai Timur Sumatera. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Laporan Tahunan. 96 hal.*
- Prianto, E., Kamal, M.M., Muchsin, I & Kartamihardja, E.S. 2013. Strategi Pengelolaan Perikanan Paparan Banjir Lubuk Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan (Management Strategy Of Floodplain Fisheries of Lubuk Lampam Ogan Komering Ilir, South Sumatera), *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 5(2):57-66.
- Prianto, E. 2015. *Aspek Reproduksi Dan Dinamika Larva Ikan Sebagai Dasar Pengelolaan Sumberdaya Ikan Di Paparan Banjiran Lubuk Lampam Provinsi Sumatera Selatan*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Disertasi. 123 hal.
- Utomo AD. 2004. *Petunjuk Penentuan Kriteria Lokasi Suaka Perikanan (Reservat)* (draft). Palembang: Balai Riset Perikanan Perairan Umum.
- Utomo, A. D. 2016. Strategi Pegelolaan Suaka Perikanan Rawa Banjiran Di Sumatera dan Kalimantan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(1):13-20.
- Wibowo,S., Nurdinasyah, L., Siregar, T.H., Nursid, M., Dewi, N., Darmawan, M., Kusumawati, R., Patantis, G., Purnowo, A.G., 2014, Skala Ekonomi Usaha Pengolahan Patin Nirlimbah, *Policy Brief* (No:PB01-1-01-2014), Balai Besar Pengolahan Produk dan Bioteknologi KP.

XIII. PROSPEK PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN POTENSI SERTA ARAH PENGELOLAAN UNTUK KEBERLANJUTAN SUMBER DAYA PERIKANAN DI KPP PUD 438

Ngurah N Wiadnyana¹⁾, Lukman²⁾, Husnah¹⁾, dan Tri Handanari¹⁾

¹⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Jakarta

²⁾Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor

KARAKTERISTIK SUMBER DAYA, PENGEMBANGAN, DAN PEMANFAATAN

Kawasan Pengelolaan Perikanan (KPP) 438 yang terletak di Pulau Sumatera memiliki potensi sumber daya ikan yang telah telah dimanfaatkan dan dapat terus dikembangkan dan dimanfaatkan, meskipun perlu dilakukan pengelolaan sumber daya perikanan agar dapat berkelanjutan. Karakteristik KPP PUD 438 meliputi sungai dan rawa banjiran, danau, waduk dan genangan air lainnya, tersebar di wilayah Provinsi Sumatera Selatan bagian selatan, Provinsi Jambi, Provinsi Riau, dan sebagian wilayah Provinsi Lampung (Kartamiharja *et al.*, 2012). Terdapat tiga wilayah sungai strategis nasional yang meliputi 107 Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu wilayah Sungai Siak, Bangka dan Seputih-Sekampung sesuai Keputusan Presiden No. 12 Tahun 2012, atau 3% DAS dari total seluruh DAS di Indonesia berada di KPP 438. Selain sungai dan rawa, terdapat dua danau utama yaitu Danau Ranau (12.590 ha) dan Danau Kerinci (6.000 ha). Potensi ekosistem lainnya adalah waduk walaupun tidak banyak, yaitu Waduk Batutegi, Kotopanjang, Way Rarem, Way Jepara dan Bendungan Argoguruh.

Potensi Sumber Daya Perikanan Tangkap

Dari segi keragaman jenis ikan, KPP PUD 438 memiliki keragaman jenis ikan yang cukup tinggi. Jenis sumber daya ikan yang mendiami perairan di wilayah ini melebihi 52% dari jenis ikan yang ada di perairan umum daratan di Indonesia. Jumlah jenis ikan terbanyak berada di Provinsi Jambi dengan jumlah hampir 300 jenis, kemudian Sumatera

Selatan 250 jenis, Riau 97 jenis dan yang terendah di Lampung 65 jenis (Prianto *et al.*, 2016; Husnah *et al.*, 2009; Siregar *et al.*, 1994). Keragaman ikan ini tersebut masih memungkinkan bertambah dengan adanya hasil temuan jenis baru.

Kegiatan Penangkapan Ikan

Berbagai jenis ikan yang menyebar di hampir badan perairan di KPP PUD, telah dimanfaatkan secara intensif untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan sumber ekonomi masyarakat yang bermukim di sekitar perairan. Berbagai jenis alat tangkap telah digunakan, meskipun masih banyak masyarakat yang menggunakan alat tangkap yang dapat merusak lingkungan dan tidak ramah terhadap populasi ikan. Pemanfaatan perikanan tangkap dilakukan sepanjang tahun pada berbagai tipologi sumber daya perairan. Armada penangkapan yang digunakan umumnya berskala kecil berupa perahu tanpa motor sampai dengan perahu motor tempel dengan kapasitas mesin yang relatif kecil (<10 PK). Jenis alat tangkap yang digunakan umumnya relatif sederhana, baik yang bersifat pasif maupun yang bersifat aktif. Praktek penangkapan kurang ramah lingkungan yang dilakukan masyarakat adalah penggunaan alat tangkap tuguk yaitu perangkap ikan yang di pasang melintang aliran sungai ataupun penggunaan cara-cara penangkapan secara ilegal seperti pengeboman, peracunan ataupun penyetruman. Tingkat pemanfaatan ikan masih berada di bawah tingkat optimal, sehingga memungkinkan untuk mengembangkan produksi perikanan tangkap dengan lebih memperhatikan kapasitas unit penangkapan dan memperhatikan tingkat kelestariannya.

Pengembangan Budidaya Perikanan

Perairan KPP PUD 438 juga memiliki potensi yang baik untuk pengembangan perikanan budidaya yang dapat memberikan dampak positif terhadap perekonomian masyarakat setempat. Aktivitas budidaya perikanan dengan tetap memperhatikan tata kelola lingkungan yang berkelanjutan tidak saja menguntungkan secara ekonomi namun juga tetap dapat menjaga kelestarian lingkungan sebagai habitat ikan. Pemanfaatan KPP PUD 438 untuk aktivitas budidaya perikanan masih dalam batasan terkendali. Kegiatan budidaya

perikanan antara lain terdapat di Sungai Musi, Sungai Kampar, Rawa Lebak Sekayu, Rawa Lebak Mariana, Danau Sipin, Danau Teluk, dan Waduk Koto Panjang. Jenis ikan yang dibudidayakan antara lain: nila, lele, patin siam, bawal, gurame, baung, jelawat, toman, betutu, dan gabus. Kegiatan budidaya umumnya berskala semi intensif sampai intensif. Jenis wadah budidaya yang digunakan antara lain berupa karamba jaring apung, karamba bambu/kayu, dan jaring tancap. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi usaha antara lain melalui penggunaan benih unggul, pakan berkualitas, dan teknologi budidaya tepat guna.

Pengolahan Hasil Produk Perikanan

Pengolahan hasil produk perikanan dari perairan umum daratan di KPP PUD 538 belum banyak tersentuh dengan teknologi untuk meningkatkan nilai tambah, meskipun pengolahan secara tradisional sudah banyak dilakukan. Sebagai percontohan telah dilakukan kajian pengolahan produk yang ditujukan untuk masyarakat setempat dengan mengambil sumber daya perikanan pada komoditas ikan patin, ikan nila, ikan lele dan ikan gabus. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah ikan dapat menjadi produk baru yang memiliki nilai tambah seperti limbah isi perut ikan untuk diolah menjadi minyak ikan, kulit ikan nila untuk sumber kolagen serta kulit dan sirip lele diolah menjadi keripik ikan lele. Namun, dalam proses pengolahan hasil produk perikanan masih ditemukan adanya kontaminasi logam berat, cemaran mikroba dan penggunaan formalin pada produk perikanan yang membahayakan konsumen. Kajian pengembangan dari hasil kajian ini memerlukan tahapan lebih lanjut agar masyarakat setempat dapat memanfaatkan hasil pemrosesan produk ini ketahapan komersial termasuk nanti dapat memanfaatkan produk-produk perikanan yang berasal dari perairan umum daratan memenuhi standar keamanan pangan untuk konsumsi.

Permasalahan Penurunan Potensi dan Fungsi Lingkungan

Perairan umum daratan pada umumnya sangat rentan terhadap perubahan yang diakibatkan oleh berbagai faktor seperti masuknya berbagai bahan organik dan anorganik

dari hasil kegiatan antropogenik dan adanya perubahan iklim, yang semuanya dapat mempengaruhi keberadaan sumber daya ikan di perairan umum daratan. Dari analisis data dan informasi baik dari hasil pengamatan langsung dan hasil penelusuran, tampak telah terjadi penurunan jumlah, jenis dan ukuran ikan yang disebabkan karena adanya penangkapan yang intensif, penggunaan alat tangkap dan cara penangkapan yang tidak ramah lingkungan, pencemaran dan degradasi lingkungan.

Permasalahan degradasi lingkungan terjadi seiring waktu di KPP PUD 438, seperti alih fungsi lahan untuk pertanian dan perkebunan, modifikasi lingkungan DAS seperti pembangunan di DAS Musi dan Waduk Kotopanjang, penurunan kualitas lingkungan akibat perkembangan industri di sepanjang aliran Sungai Musi, Kampar, Batanghari dan sungai-sungai di Lampung.

Sumber daya ikan pada suatu perairan yang di eksploitasi atas dasar milik bersama maupun bukan milik bersama cenderung mengalami tangkap lebih (Crutchfield, 1987 diacu dari Samuel & Aida, 1997). Dengan demikian, dalam suatu aktifitas penangkapan ikan hendaknya didasari pada dua tujuan pokok yaitu menjaga kelestarian produksi ikan di suatu perairan dan aktifitas penangkapan ikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan pendapatan nelayan. Namun, yang sering terjadi adalah perilaku masyarakat dalam menangkap ikan banyak yang menggunakan alat tangkap tidak ramah lingkungan dan pada sisi lain terjadi pembuangan berbagai limbah pencemar hasil kegiatan manusia di sekitar perairan. Padahal ketersediaan sumber daya ikan dan kelestarian habitatnya perlu dijaga karena merupakan pilar utama dalam mewujudkan pembangunan perikanan tangkap yang optimal dan berkelanjutan.

Karakteristik ekosistem yang terdapat pada KPP 438 meliputi sungai-sungai besar, rawa dan lahan basah, waduk dan danau dalam jumlah kecil serta genangan lainnya seperti kolong atau bekas galian tambang. Sebagian dari ekosistem tersebut menjadi kawasan penyokong sumber daya ikan melalui penyediaan suaka perikanan, yang di beberapa wilayah sudah dibentuk. Namun, permasalahan degradasi lingkungan terjadi di KPP PUD 438 seiring waktu, seperti alih fungsi lahan untuk pertanian dan perkebunan, modifikasi lingkungan DAS seperti pembangunan waduk dan bendungan, penurunan kualitas

lingkungan akibat perkembangan industri di sepanjang aliran Sungai Musi, Kampar, Batanghari dan sungai-sungai di Lampung.

Pemanfaatan sumber daya perairan umum daratan di KPP PUD 438 salah satunya adalah pemanfaatan sumber daya perikanan baik tangkap maupun budidaya. Akan tetapi pola pemanfaatannya masih bersifat tradisional dan hasil produksi perikanan pada umumnya masih diperuntukan konsumsi masyarakat lokal. Fenomena yang dihadapi oleh masyarakat nelayan dan pembudidaya perairan umum daratan bukan saja masalah produksi, melainkan pada masalah distribusi dan pemasaran tidak saja berhubungan dengan sarana fisik (jalan dan angkutan), akan tetapi juga pada panjangnya saluran pemasaran (Johanson, 2016).

Identifikasi permasalahan sumber daya perikanan dan pemanfaatannya berperan penting dalam menentukan strategi pengembangan perikanan berkelanjutan di suatu perairan. Informasi permasalahan dan pemanfaatan sumber daya perikanan di perairan umum daratan (PUD) telah lama diketahui yaitu memiliki karakteristik dan sifat dari pemanfaatan sumber dayanya yang multi pemanfaat (multi user) dan akses terbuka, serta karakter habitat dan sumber daya yang beragam dan terpecah (scatter). Karakter dan sifat ini menyebabkan pengelolaan sumber daya perikanan perairan darat bersifat spesifik sesuai dengan geomorfologi daerah aliran sungai di kawasan pengelolaan perikanan perairan umum daratan (KPP PUD). KPP PUD 438 memiliki karakter sungai dengan zona tengah dan hilir paparan banjir dan rawa pasang surut. Produksi perikanan tangkap mencapai 30% dari seluruh KPP di Indonesia namun kesehatan populasi ikan dan lingkungan telah menunjukkan penurunan.

Hasil kajian pada 2017 di tiga daerah aliran sungai besar yang tersebar di Provinsi Riau (Sungai Kampar), Jambi (Sungai Batanghari), dan Sumatera Selatan (Sungai Musi) menunjukkan bahwa permasalahan penurunan kesehatan lingkungan dan sumber daya ikan di KPP PUD 438 terkait dengan dampak dari sektor non perikanan (pencemaran perairan) dan penurunan sumber daya ikan (jumlah dan jenis ikan), sedangkan pada proses teknologi penangkapan ikan menunjukkan adanya aktivitas yang tidak ramah lingkungan. Permasalahan tersebut diharapkan dapat dijadikan dasar dalam menentukan strategi perikanan tangkap ke depan dari sisi sektor non perikanan ataupun sektor perikanan.

ASPEK PENGELOLAAN PERIKANAN KPP PUD 438

Sumber daya perikanan di KPP PUD 438 dapat dikembangkan untuk kegiatan perikanan tangkap, perikanan budidaya, pengolahan produk untuk peningkatan nilai tambah, dan pemasaran hasil. Ke empat aspek tersebut memerlukan penanganan masing-masing berdasarkan tantangan, permasalahan, dan hambatan yang ditemukan dalam upaya optimasi pemanfaatan sumber daya ikan yang terkelola dengan baik agar berkesinambungan.

Penanganan untuk Pengembangan Budidaya Perairan Umum Daratan

Potensi yang besar dan masih minimnya pemanfaatan sebagai lahan budidaya perikanan di daerah KPP PUD 438 mendorong untuk dilakukannya verifikasi penyebab kondisi ini. Informasi tentang isu dan permasalahan dalam pengembangan budidaya ikan di perairan umum daratan dapat membantu untuk mengatasinya pada masa mendatang. Kematian massal ikan merupakan kasus yang sering terjadi dalam budidaya karamba jaring apung (KJA) di waduk dan danau. Permasalahan yang ditimbulkan bersumber pada produksi berada di atas daya dukung perairan, memburuknya kualitas air, perubahan iklim, pendangkalan serta kondisi pasca kematian masal ikan. Untuk itu penanganan kasus seperti ini diantaranya melalui: (i) perencanaan yang baik sebelum operasional KJA; (ii) pemilihan teknologi budidaya yang tepat; dan (iii) melakukan pemantauan secara periodik. Sedangkan permasalahan rendahnya tingkat sintasan dialami pada budidaya di lahan sungai dan rawa. Permasalahan ini tidak terlepas dari tingginya fluktuasi yang terjadi di perairan sungai dan rawa serta kondisi kualitas air yang semakin menurun. Penanganan alternatif yang dapat dilakukan untuk pengembangan budidaya di sungai dan rawa adalah: (i) mengoptimalkan jenis ikan yang sesuai untuk dibudidayakan di daerah tersebut; (ii) pemilihan teknologi budidaya yang tepat guna; dan (iii) melakukan segmentasi tahapan budidaya. Berbasis informasi tersebut serta terjaminnya pasokan benih yang berkualitas baik untuk pengembangan budidaya ikan di perairan umum daratan dapat diharapkan kesinambungannya.

Penanganan Permasalahan Pemanfaatan Sumber Dayan Perikanan Tangkap

Perairan umum daratan KPP PUD 438 memiliki multi fungsi disamping sebagai sumber pangan, sumber mata pencaharian masyarakat juga dimanfaatkan berbagai pengairan, irigasi, pelayaran dan sebagainya. Beragamnya aktivitas manusia di perairan umum daratan berdampak pada penurunan sumberdaya ikan sehingga pengelolaan perikanan yang berkelanjutan penting untuk dilakukan. Identifikasi permasalahan sumber daya perikanan tangkap dan pemanfaatannya berperan penting dalam menentukan strategi pengembangan perikanan berkelanjutan di suatu perairan. Kawasan Pengelolaan Perikanan PUD 438 khususnya memiliki karakter sungai dengan zona tengah dan hilir paparan banjir dan rawa pasang surut. Produksi perikanan tangkap mencapai 30% dari seluruh KPP PUD di Indonesia namun telah menunjukkan penurunan kesehatan populasi ikan dan lingkungan.

Penanganan permasalahan pada pemanfaatan sumber daya perikanan tangkap meliputi aspek yang sangat luas, dari sisi wilayah daratan, wilayah perairan itu sendiri dan aspek penangkapan ikan. Di wilayah daratan perlu aturan yang jelas terkait alih fungsi lahan dan beban pencemaran ke perairan, di perairan perlu pengaturan tata ruang wilayah penangkapan dan wilayah pemanfaat lainnya, untuk aktivitas penangkapan perlu penerapan yang tegas aturan terkait penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dan perlindungan wilayah-wilayah reservat.

Penanganan Permasalahan Pengolahan Produk Perikanan

Dalam hal permasalahan pengolahan produk perikanan di daerah perairan umum yang sering terjadi yaitu pada bagian produk perikanan, meliputi: kasus terjadinya kontaminan logam berat dan kasus cemaran bakteri patogen pada produk perikanan. Selain permasalahan tersebut, juga terjadi pada bagian produk perikanan yaitu: (i) terjadinya oksidasi lemak dan penyalahgunaan formalin pada produk perikanan; (ii) ditemukannya bakteri pembusuk dan histamin pada produk perikanan; dan (iii) penyalahgunaan formaldehid alami pada produk perikanan. Penanganan yang dapat dilakukan berupa

penggunaan teknologi yang tepat dalam pengolahan produk perikanan, pengawasan terhadap penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dalam pengolahan produksi; dan (iii) pembinaan terhadap masyarakat pengolah produk perikanan agar tidak mempraktekan cara-cara yang membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi hasil olahan produk perikanan.

Pengelolaan Perikanan dengan pendekatan EAFM

Indonesia memiliki sumber daya perikanan yang besar di perairan umum daratan (PUD). Ketidakjelasan wewenang dan tanggung jawab pengelolaan sumber daya perikanan PUD menjadi salah satu faktor pengelolaannya tidak optimal dan menghambat tata kelola perairan yang merugikan keberadaan dan pemanfaatan sumber daya ikan. Dengan pendekatan model *ecosystem approach for fisheries management* (EAFM) yang dilakukan Danau Teluk dan Danau Sipin, diperoleh gambaran bahwa keragaan pengelolaan berbasis ekosistem (EAFM) pada wilayah perairan umum daratan di Danau Teluk pada kondisi baik, sementara pada Danau Sipin pada kondisi sedang. Rendahnya nilai keragaan di Danau Sipin tersebut dikarenakan pada domain ekologi khususnya habitat dan pada domain kelembagaan memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan perairan umum daratan lainnya.

Strategi pengelolaan sumber daya perikanan di KPP PUD 438 harus dilakukan secermat mungkin melalui: (i) penebaran ikan asli (*restocking*); (ii) pelarangan atau pengaturan penangkapan; (iii) rehabilitasi habitat; (iv) pemulihan habitat; dan (v) pengendalian ikan asing invasif. Selanjutnya arah pengembangan pengelolaan perikanan dapat dilakukan melalui beberapa opsi diantaranya: (i) pengelolaan bersama (*co-management*), (ii) pengembangan kawasan pengelolaan perikanan; (iii) pengelolaan ekosistem akuatik; (iv) pengelolaan budidaya ikan yang ramah lingkungan; dan (v) pembuatan dan pengembangan peraturan dan kelembagaan perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Husnah; S. Kaban; K. Fatah; Makri; M. Ali; A. Sudrajat; M. Dwirastina, & Junianto, R.S. (2009). *Penentuan Tingkat Degradasi Lingkungan Perairan Di Sungai Siak Bagian Hilir Dengan Benthic Integrated Biotic Index (B-IBI)*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum Badan Rist Kelautan dan Perikanan. Laporan Teknis, 32 hal.
- Johanson, D. (2016). Analisis Efisiensi Pola Distribusi Hasil Penangkapan Ikan Nelayan Kecamatan Kahayan Kuala Kabupaten Pulang Pisau. *Jurnal Sains Manajemen*. Program Magister Sains Universitas Palangkaraya, Vol 5, No 1. Hal 81-93.
- Kartamihardja, E.S., Wiadnyana, N.N., Koeshendrajana, S., Umar, C., Rahardjo, M.F., Krismono, & Fahmi, Z. (2012). *Naskah Akademik Penetapan Kawasan Pengelolaan Perikanan di Perairan Umum Daratan Indonesia*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, 63 hal.
- Kasim, K., Husnah., Prianto & Triharyuni, S. (2015). *Kajian Pengelolaan Ekosistem Rawa Banjiran Giam Siak Kecil Melalui Pendekatan Ekosistem (EAFM)*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi sumberdaya Ikan. Laporan Tahunan. 72 hal.
- Makmur, S. (2008). Pattern of change of ichthyofauna in Lubuk Lampam floodplain South Sumatra. *Fisheries Ecology and Management of Lubuk Lampam Floodplain Musi River, South Sumatera*. Research Institute For Inland Waters Fisheries. p 55-61.
- Prianto, E., Husnah., Kartamihardja, E. S., Purwoko, R. M., Aisyah., Kasim, K., Umar, C., Triharyuni, S., Budi, E.K., & Kaban, S. (2016). *Sintesis Pemanfaatan Untuk Keberlanjutan Sumberdaya Ikan Di Paparan Banjiran Kawasan Pantai Timur Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Laporan Tahunan. 96 hal.
- Samuel & S. N. Aida. (2005). Deskripsi dan cara operasi beberapa alat tangkap serta hasil tangkapannya di perairan Musi bagian tengah, Sumatera Selatan. *Prosiding Forum Perairan Umum ke-1*, Palembang 27-29 Juli 2004. Pusat Riset Perikanan Tangkap-Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP, hal 190-202.

BIODATA TIM PENULIS :

Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA. Lahir di Padangbai, Bali pada 31 Desember 1959. Setelah lulus dari SMA pada 1979, melanjutkan pendidikan di Institut Pertanian Bogor. Lulus Sarjana Perikanan pada 1983 dari Fakultas Perikanan, jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan. Gelar Diplôme d'Etude Approfondie (DEA) Bidang Oseanografi Biologi diperoleh dari Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Perancis pada 1987. Gelar doktor di Bidang Oseanografi Biologi diperoleh di universitas yang sama pada 1991. Berhasil mencapai jabatan fungsional tertinggi sebagai Ahli Peneliti Utama (sekarang Peneliti Ahli Utama) pada 2002 dan dikukuhkan sebagai Profesor Riset pada Januari 2006. Sekitar 95 publikasi ilmiah yang ditulis sendiri dan bersama kolega diterbitkan pada jurnal internasional, dan nasional, prosiding internasional dan nasional serta beberapa buku dan bagian dari buku. Mengajar dan membimbing mahasiswa S1, S2 dan S3 di beberapa perguruan tinggi, diantaranya Universitas Pattimura, Institut Pertanian Bogor, Universitas Indonesia, Universitas PGRI Palembang, dan USNI Jakarta. Saat ini aktif sebagai peneliti dan Ketua Kelompok Penelitian Kebijakan Pemulihan Habitat dan Lingkungan Perairan di Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan.





Dr. Lukman dilahirkan di kota kecil, Maja, yang berada di kaki Gunung Ciremay di wilayah Kabupaten Majalengka Jawa Barat pada tanggal 14 Mei tahun 1962. Pendidikan SD dan SMP penulis dijalani di kota yang sama, dan menyelesaikan pendidikan SLTA di SMA Negeri Kota Majalengka. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat tingginya di Institut Pertanian Bogor, dengan mengambil jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP) pada Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan di Institut Pertanian Bogor (IPB) serta mengambil pendidikan S2 (master) pada Program Ilmu-Ilmu Perairan dan pendidikan S3 pada Program Pengelolaan Sumberdaya Perairan (SDP) di perguruan tinggi yang sama. Beberapa pendidikan non-formal (training & course) telah diikuti penulis, yaitu *Wetland Course Management* (Belanda), *Aquatic Resources Management* (Jepang) dan *Research Business Management* (Australia). Sejak awal karirnya di tahun 1988 dan hingga saat ini, penulis adalah seorang peneliti pada Pusat Penelitian Limnologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Penulis telah banyak melakukan penelitian perairan darat di Indonesia yang telah ditulis dalam berbagai jurnal. Penulis juga banyak terlibat di dalam penyusunan naskah-naskah kebijakan pengelolaan perairan. Karya tulis dalam bentuk buku yang telah disusun penulis adalah: i) *Danau Lindu; Keteduhan yang Merindu* (LIPI Press; 2007); ii) *Danau Toba, Karakteristik Limnologi dan Mitigasi Ancaman Lingkungan dari Pengembangan Karamba Jaring Apung* (LIPI Press; 2013); dan iii) *Catalogue of Sumatran Big Lakes* (LIPI Press; 2018).



Prof. Dr. Husnah, M.Phil. lahir di Plaju, Palembang, 15 Pebruari 1961. Sarjana perikanan di dapat dari jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor tahun 1987. Master of Philosophy didapat dari Departemen Biology Perikanan, Universitas Bergen, Norwegia pada tahun 1995 dan Doctor of Technical Science diperoleh dari Aquaculture and Aquatic Resources Management pada tahun 2001. Bekerja sebagai peneliti di Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum pada tahun 1987 hingga 2013 dan pada Pusat Riset Perikanan pada tahun 2014 sekarang. Berbagai publikasi telah dihasilkan dan sebagian besar terkait degradasi lingkungan dan pengelolaan sumberdaya perikanan di berbagai tipe ekosistem di perairan umum.

Dr. Estu Nugroho, M.Sc lahir di Surabaya pada 30 Juli 1965. Gelar Sarjana Perikanan diperoleh dari Institut Pertanian Bogor tahun 1988, gelar master pada tahun 1998 dari Kochi University, Jepang dan gelar doktor pada tahun 2001 dari Tohoku University Jepang. Saat ini, penulis mencurahkan diri sebagai Peneliti Utama di Pusat Riset Perikanan. Beberapa buku-bukunya yang diterbitkan antara lain Kiat Sukses Agribisnis Lele, Budidaya Ikan dan Sayuran dengan sistem Akuaponik, Panduan Lengkap Ikan Konsumsi Air Tawar Populer, Sukses Budidaya Gurami di Lahan Sempit dan Hemat Air, Nila Unggul #1, Agribisnis Rumput Laut, Budidaya Lele dengan Sistem Total Akuakultur, Panen Nila 500 gr pe ekor, serta yang terakhir adalah Lele Mutiara.





Dr. Eko Prianto, M.Si, lahir di Pekanbaru, 21 Januari 1975. Lulus Sarjana Perikanan tahun 1998 dari Fakultas Perikanan Universitas Riau. Gelar Magister Sains bidang Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut IPB diperoleh tahun 2003 sedangkan gelar Doktor diperoleh tahun 2015 Bidang Pengelolaan Sumberdaya Perairan IPB. Jabatan fungsional saat ini sebagai peneliti madya bidang Sumberdaya Ikan dan

Lingkungan.

Dr. Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi, M.SI lahir di Cimahi, 16 Desember 1975. Penulis melakukan studi S1 (1994-1998), S2 (1999-2002), dan S3 (2007-2010) di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor). Tahun 2003, penulis bekerjasebagai peneliti di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Air Tawar Sukamandi hingga tahun 2013. Saat ini penulsi bekerja sebagai Peneliti di Pusat Riset Perikanan.



Aisyah, ST., M.Si. Lulus S-1 di Program Studi Teknologi Kelautan tahun 2003 dengan Mayor Oseanografi. Lulus Magister Sains Teknologi Kelautan tahun 2015 dengan Mayor Akustik Kelautan. Saat ini bekerja pada Pusat Riset Perikanan sebagai Peneliti Muda bidang Sumberdaya dan Lingkungan. Enam tahun terakhir terlibat dalam penelitian dan aktif menulis di bidang perikanan tangkap dan lingkungan khususnya di perairan daratan (air tawar).

Rudy Masuswo Purwoko S.St.Pi., M.Si. Menjadi Sarjana Sains Terapan Perikanan di Sekolah Tinggi Perikanan tahun 2004. Lulus Magister Ilmu Kelautan Universitas Indonesia tahun 2014. Saat ini adalah peneliti pada Pusat Riset Perikanan Badan Riset Kelautan dan Sumber Daya Manusia Kementerian Kelautan dan Perikanan. Pernah merasakan susah dan senangnya menjadi nelayan dan *onboard observer* pada tahun 2004 - 2007, mengajar pada jurusan Teknologi Penangkapan Ikan di Akademi Perikanan Bitung Sulawesi Utara tahun 2007 – 2010.



Maulana Firdaus, S.Pi, M.Si mempunyai latar belakang pendidikan S2 yang saat ini bekerja sebagai peneliti madya di Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan dengan kepakaran di bidang ekonomi sumber daya dan lingkungan / social ekonomi perikanan

Dedi Noviendri, S.Si. M.Si, PhD dilahirkan di Pariaman pada tanggal; 23 November 1976. Pendidikan formal ditempuh pada jenjang strata 1 Jurusan Biokimia di Institut Pertanian Bogor dan melanjutkan pendidikan S2 pada bidang bioteknologi di Institut Pertanian Bogor. Selanjutnya untuk gelar S3 diperoleh dari *International Islamic University Malaysia* pada bidang *Biotechnology Engineering*. Saat ini berkarir sebagai Peneliti Madya di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Bidang kepakaran yang ditekuni adalah Paspanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan



Setiya Triharyuni, S.Si, M.Si. Lahir di Temanggung pada 08 Desember 1981. Lulus sebagai Sarjana Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor pada 2004. Tahun 2011 masuk Jabatan Fungsional Peneliti pertama dengan keahlian Sumberdaya dan Lingkungan. Tahun 2012-sekarang berada pada Jabatan Fungsional Peneliti Muda. Selama masuk dalam jabatan Fungsional, terlibat dalam pengkajian stok sumberdaya ikan di Laut dan mulai 2015-sekarang terlibat dalam penelitian di Perairan Umum Daratan.



Hikmah, S.Pi, M.Si. Peneliti Madya bidang Sosial Budaya dan Kelembagaan pada Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan (BBRSEKP), Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDM KP), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Penulis dilahirkan di Anjir Serapat (Kuala Kapuas), Kalimantan Tengah, pada tanggal 16 Februari 1976. Pendidikan formal sebagai Sarjana Perikanan bidang Manajemen Sumberdaya Perikanan ditempuh pada Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangkaraya (UNPAR), lulus 1999. Lulus S2 Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Lautan (SPL) IPB Bogor tahun 2002. Memulai karir sebagai staf peneliti di Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan pada tahun 2002. Sejak 2005 hingga saat ini bertugas sebagai peneliti pada Kelompok Peneliti Sosial dan Kelembagaan pada BBRSEKP. Hingga saat ini telah menghasilkan karya tulis ilmiah baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah yang diseminarkan.





Nendah Kurniasari, S.Pi, M.Si dilahirkan di Kuningan 4 September 1973 saat ini berkarir sebagai peneliti Muda di Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. Dengan latar belakang pendidikan Master Sains Sosiologi Pedesaan dari Institut Pertanian Bogor, bidang kepakaran yang ditekuni dalam Sosiologi Masyarakat Perikanan.

Dr. Siswanta Kaban, M.Si dilahirkan di Lau Baleng pada tanggal 05 Juli 1979. Pendidikan formal terakhir adalah Master (S2) Kimia dari Universitas Sumatera Utara. Saat ini berkarir sebagai Peneliti Madya dengan kepakaran Sumber Daya dan Lingkungan pada Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan. Selain itu, juga menjabat sebagai *Special Department Coordinator* pada SEAFDEC-IFRDMDM (Southeast Asian Fisheries Development Center - Inland Fishery Resources Development and Management Department



Radityo Pramodya, SH, MM lahir di Balikpapan 3 November 1974 menyelesaikan pendidikan sarjana strata 1 (S1) dibidang hukum dan pendidikan master di bidang manajemen sumber daya manusia dari Universitas Padjajaran. Saat ini menempuh karir sebagai fungsional peneliti muda di Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan dengan kepakaran di bidang hukum.



Tri Handanari, S.Si, M.Sc dilahirkan di Yogyakarta 31 Mei 1975 dengan latar belakang pendidikan Penginderaan Jauh yang ditempuh di Universitas Gadjah Mada untuk strata S1 dan *Stuttgart University of Applied Sciences* untuk pendidikan Master. Sejak tahun 2003 berkarir dalam bidang program di Sekretariat Balitbang KKP dan sejak tahun 2016 bekerja pada bidang riset perikanan tangkap di Pusat Riset Perikanan.

DAFTAR ISTILAH

- **Adsorben**

zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase cair (fluida).

- **Agribisnis**

bisnis berbasis usaha pertanian dalam arti luas atau bidang lain yang mendukungnya, abik sektor hulu maupun hilir.

- **Alergen**

zat asing non parasit yang dapat menyebabkan reaksi kekebalan tertentu dalam tubuh ketika masuk ke dalam tubuh

- **Asam lemak**

suatu senyawa golongan asam karboksilat yang mempunyai rantai alifatik panjang, baik jenuh maupun tak jenuh. Alifatik adalah senyawa karbon yang rantai C nya terbuka dan rantai C itu memungkinkan bercabang.

- **Bahan organik**

bahan dalam air yang berasal dari sisa hewan dan tumbuhan yang telah mengalami dekomposisi lanjut maupun sedang mengalami proses dekomposisi.

- **Bendungan**

sebuah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air, pencegah longsor, . Air yang ditahan akan terkumpul dan dijadikan waduk, danau, maupun tempat rekreasi.

- **Bekasam**

produk ikan fermentasi tradisional yang awalnya diolah oleh penduduk yang bermukim di Muara Sungai Bengawan Solo dan Surabaya

- **Bilangan peroksida**

indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Bilangan peroksida ini sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak

- **Bioakumulasi**

penimbunan substansi di dalam tubuh suatu organisme. Proses ini terjadi ketika suatu substansi diserap oleh tubuh organisme dengan laju yang lebih cepat daripada pengeluaran substansi tersebut lewat proses katabolisme dan ekskresi

- **Biota**

keseluruhan kehidupan yang ada pada satu wilayah geografi tertentu dalam suatu waktu tertentu

- **Bio Flok**

kumpulan berbagai organisme baik bakteri, jamur, protozoa maupun algae yang tergabung dalam sebuah gumpalan (floc)

- **Cemaran**

sesuatu yang masuk ke dalam produk secara tidak disengaja dan tidak dapat dihindari yang berasal dari proses pengolahan, penyimpanan dan/atau terbawa dari bahan baku

- **Daerah Aliran Sungai (DAS)**

suatu wilayah yang dibatasi oleh punggung-punggung bukit yang menampung air hujan dan mengalirkannya melalui saluran air, dan kemudian berkumpul menuju suatu muara sungai, laut, danau dan waduk.

- **Danau**

cekungan besar di permukaan bumi yang digenangi air, baik air asin ataupun air tawar, yang seluruh cekungan tersebut dikelilingi oleh daratan. Danau pada umumnya dijumpai di daerah pegunungan dan umumnya merupakan air tawar.

- ***Degumming***

proses pemisahan getah yang terdiri dari fosfatida, protein, karbohidrat dan resin tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam *crude palm oil* (CPO).

- **Deodorisasi**

suatu tahap proses pemurnian minyak dan lemak yang bertujuan untuk menghilangkan bau dan rasa (flavour) yang tidak disukai konsumen menggunakan cara destilasi dengan suatu aliran uap pada tekanan vakum serta suhu yang semakin tinggi (150°C - 250°C).

- **Deteriorasi**

kemunduran, penurunan mutu

- **DHA**

Asam dokosaheksaenoat, merupakan asam lemak tak jenuh rantai panjang golongan omega-3, yang banyak dijumpai di otak dan retina mata, sehingga sangat penting untuk fungsi penglihatan

- **Diversifikasi**

kegiatan atau tindakan untuk membuat sesuatu menjadi lebih beragam atau tidak terpaku hanya pada satu jenis saja

- ***Ecosystem Approach for Fisheries Management (EAFM)***

sebuah konsep bagaimana menyeimbangkan antara tujuan sosial ekonomi dalam pengelolaan perikanan (kesejahteraan nelayan, keadilan pemanfaatan sumberdaya ikan, dll) dengan tetap mempertimbangkan pengetahuan, informasi dan ketidakpastian tentang komponen biotik, abiotik dan interaksi manusia dalam ekosistem perairan melalui sebuah pengelolaan perikanan yang terpadu, komprehensif dan berkelanjutan.

- **Ekosistem**

suatu system ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya

- **Enzim**

biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik

- **Ekado**

salah satu camilan khas dari Jepang yang mempunyai bentuk unik.

- **Eksternalitas**

Efek samping suatu tindakan pelaku terhadap pelaku lain yang merupakan pengaruh-pengaruh sampingan yang bisa berupa positif atau negatif.

- **Ekstraksi**

suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik

- **Fillet**

daging yang sudah dipisahkan dari tulang dan durinya sehingga hanya tersisa bagian empuk dagingnya.

- **Fermentasi**

proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen)

- **Flavor**

kesan gabungan rasa dan aroma yang dipengaruhi oleh sifat akustik bahan, tekstur, dan penampakkannya yang diterima oleh indera manusia terutama indera pencicip dan pembau, pada saat makanan dikonsumsi

- **Formalin**

larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Di dalam formalin terkandung sekitar 37% formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan metanol hingga 15% sebagai pengawet.

- **Fortifikasi**

proses penambahan mikronutrien (vitamin dan unsur renik esensial) pada makanan.

- **Formaldehid**

merupakan aldehida dengan rumus kimia H_2CO , yang berbentuknya gas, atau cair yang dikenal sebagai formalin, atau padatan yang dikenal sebagai *paraformaldehyde* atau *trioxane*.

- ***Genetic Intogression***

pergerakan suatu gen dari individu ke kelompok gen lainnya.

- ***Grass carp***

jenis ikan pemakan tumbuhan/rumput

- **Herbisida**

senyawa atau material untuk memberantas tumbuhan yang menyebabkan penurunan hasil (guma)

- **Histamin**

zat kimia yang diproduksi oleh sel-sel di dalam tubuh ketika mengalami reaksi alergi atau infeksi. jfika diproduksi secara berlebihan, histamin bisa menyebabkan masalah dan mengganggu beberapa fungsi tubuh

- **HPP**

Harga Pokok Produksi yaitu biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi ikan per kg.

- **HPLC**

Kromatografi cair berperforma tinggi, merupakan salah satu teknik kromatografi untuk zat cair yang biasanya disertai dengan tekanan tinggi. Cairan yang akan dipisahkan merupakan fase cair dan zat padatnya merupakan fase diam (stasioner).

- ***Induce breeding***

salah satu teknik pemijahan ikan dengan menggunakan bantuan suntikan hormon

- **Introduksi ikan**

kegiatan memasukkan jenis ikan dari luar ke kawasan perairan dimana ikan tersebut pada awalnya tidak terdapat di perairan tersebut

- **Invasive spesies**

spesies yang bukan spesies asli tempat tersebut yang secara luas mempengaruhi habitat yang mereka invasi.

- **Kamaboko**

sebutan untuk berbagai makanan olahan dari ikan yang dihaluskan, dicetak di atas sepotong kayu, dan dimatangkan dengan cara dikukus

- **Kawasan Pengelolaan Perikanan (KPP)**

kawasan pengelolaan perikanan untuk penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, konservasi, penelitian dan pengembangan perikanan.

- **KJA**

Keramba Jaring Apung yaitu wadah budidaya ikan berupa kandang yang terbuat dari bambu, kayu atau besi yang diapungkan di perairan.

- ***Koi Herpes Virus***

Jenis virus penyebab penyakit herpes pada ikan

- **Kolagen**

salah satu protein yang menyusun tubuh manusia. Keberadaannya adalah kurang lebih mencapai 30% dari seluruh protein yang terdapat di tubuh. Dia adalah struktur organik pembangun tulang, gigi, sendi, otot, dan kulit.

- **Kontaminan**

bahan atau senyawa yang secara tidak sengaja ditambahkan, tetapi terdapat pada suatu produk

- **Kulong**
lahan budidaya yaitu bekas-bekas galian tambang timah
- **Lebak lebung**
habitat perairan tawar yang berupa sungai dan daerah banjirannya (*river flood plain*) membentuk satu kesatuan fungsi dan mempunyai banyak tipe habitat yang dapat dibedakan antara musim kemarau dan musim penghujan.
- **Logam berat**
sebagai logam dengan densitas, berat atom, atau nomor atom tinggi.
- **Netralisasi**
reaksi dimana asam dan basa bereaksi dalam larutan berair untuk menghasilkan garam dan air.
- **Oksidasi**
interaksi antara molekul oksigen dan semua zat yang berbeda . Oksidasi merupakan pelepasan elektron oleh sebuah molekul, atom, atau ion.
- **Omega-3**
jenis lemak tidak jenuh yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh sehingga Anda harus mendapatkannya dari asupan makanan.
- **Patogen**
agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya. Sebutan lain dari patogen adalah mikroorganisme parasit. Umumnya istilah ini diberikan untuk agen yang mengacaukan fisiologi normal hewan atau tumbuhan multiselular.
- **Peda**
Suatu jenis makanan hasil olahan dengan teknik fermentasi dari ikan berupa ikan asin setengah kering
- **Perairan umum daratan (PUD)**
semua badan air yang terbentuk secara alami atau buatan dan terletak mulai garis pasang surut terendah ke arah daratan serta bukan milik perorangan. Dengan demikian, perairan umum daratan meliputi sungai dan paparan banjir, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya.

- ***Pen culture (Jaring tancap)***

Sistem budidaya dengan dinding terbuat dari jaring yang ditunjang oleh patok kayu, dasar kandang berupa dasar perairan.

- **Plankton**

Organisme renik yang bergerak mengikuti arus dalam badan air.

- ***Plankton feeder***

ikan pemakan plankton

- ***Property Right***

Hak kepemilikan atas sesuatu yang didalamnya terkandung makna hak untuk (paling tidak) mengambil manfaat dari sesuatu tersebut.

- **Rawa**

wadah air beserta air dan daya air yang terkandung didalamnya, tergenang secara terus menerus atau musiman, terbentuk secara alami di lahan yang relatif datar atau cekung dengan endapan mineral atau gambut, dan ditumbuhi vegetasi, yang merupakan suatu ekosistem.

- **Rehabilitasi habitat**

kegiatan untuk memulihkan kembali struktur dan fungsi keanekaragaman fisik dan biotik dengan jalan berusaha untuk meniru kembali pola-pola yang ada sebelum adanya kegiatan pembangunan yang terkait dengan perairan umum.

- ***Re-stocking***

kegiatan memasukkan atau menebarkan jenis ikan asli yang ada diperairan tersebut.

- **Rendemen**

perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman aromatik. Rendemen menggunakan satuan persen (%).

- **Rusip**

Kuliner Khas Bangka dari Fermentasi Ikan Bilis

- **Segmentasi**

kegiatan membagi usaha menjadi kelompok kelompok yang berbeda.

- **Siklus budidaya**

lama pemeliharaan ikan dari saat tebar hingga panen.

- **Status trofik**

indicator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat ditentukan oleh faktor-faktor yang meliputi nutrien perairan, produktivitas fitoplankton dan transparansi air.

- **Suaka perikanan**

kawasan perairan tertentu, baik air tawar, payau maupun laut dengan kondisi dan ciri tertentu sebagai tempat berlindung/berkembang biak jenis sumberdaya ikan tertentu, yang berfungsi sebagai daerah perlindungan.

- **Surimi**

secara harfiah berarti daging yang dilumatkan, adalah bahan makanan dari ikan yang dihaluskan hingga membentuk seperti pasta. Bahan ini biasanya dikemas plastik dan dalam keadaan beku, untuk kemudian dilelehkan dan diolah menjadi makanan jadi.

- **Sungai**

sumber aliran air yang sumber utamanya berasal dari alam yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah dan kemudian bermuara ke danau, laut atau sungai yang keadaannya lebih besar.

- **Unsur hara**

zat yang dibutuhkan hewan atau tumbuhan untuk pembentukan jaringan, pertumbuhan, dan kegiatan hidup lainnya. Unsur hara bisa bersifat organik (berasal dari makhluk hidup) maupun anorganik (benda tak hidup, elemen dari air, asam, gas dan mineral).

- **Waduk**

danau buatan atau kolam penyimpanan air yang berukuran besar, yang berfungsi untuk menampung kelebihan air saat terjadi peningkatan volume air pada musim penghujan sehingga dapat dimanfaatkan saat musim kemarau tiba.

- **Wilayah sungai**

kesatuan wilayah pengelolaan sumberdaya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2000 km².