

p-ISBN : 978-602-5791-98-7
e-ISBN : 978-623-7651-03-1

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Ekosistem Pesisir Muara Gembong, Teluk Jakarta

Strategi Pengelolaan Sumber Daya Ekosistem Pesisir Muara Gembong, Teluk Jakarta



Editor:
Prof. Dr. Krismono, MS
Dr. Ing. Widodo Setiyo Pranowo, S.T., M.Si

2019

AMaFRaD PRESS



Diterbitkan oleh:
AMaFRAD Press-Badan Riset dan Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur No. 16, Jakarta Pusat
Jakarta 10110 Telp: (021) 3513300; Fax: (021) 3513287
Nomor Anggota IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN 978-602-5791-98-7



9 786025 791987

ISBN 978-623-7651-03-1



9 786237 651031

AMaFRaD PRESS

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA
EKOSISTEM PESISIR MUARA GEMBONG, TELUK JAKARTA

Editor: Krismono dan Widodo S. Pranowo

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA
EKOSISTEM PESISIR MUARA GEMBONG, TELUK JAKARTA

Editor :

Krismono dan Widodo S. Pranowo

Proofreader :

Mujiyanto & M. H. Jayawiguna

Penata isi :

Dian Wahono & Santoso D. Atmojo

Desain cover :

Santoso D. Atmojo

Edisi/Cetakan :

Cetakan Pertama, 2019

Diterbitkan oleh :

AMAFRAD Press - Badan Riset dan Sumber Daya Manusia
Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur
No. 16 Jakarta Pusat 10110
Telp.: (021) 3513300 Fax.: (021) 3513287
E-mail: amafradpress@gmail.com
Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-602-5791-98-7

e-ISBN: 978-623-7651-03-1

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA
EKOSISTEM PESISIR MUARA GEMBONG, TELUK JAKARTA

Dilarang memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

©Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014
All Rights Reserved

SAMBUTAN
KEPALA BADAN RISET DAN SUMBER DAYA MANUSIA
KELAUTAN DAN PERIKANAN



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya buku “**Strategi Pengelolaan Sumber Daya Ekosistem Pesisir Muara Gembong, Teluk Jakarta**” dapat diselesaikan dengan baik sebagai wujud pertanggungjawaban ilmiah dari para peneliti Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan dan Pusat Riset Kelautan.

Wilayah pesisir Muara Gembong yang terletak di Kabupaten Bekasi merupakan salah satu pemasok komoditas perikanan dan kelautan di wilayah utara Jawa dan ibukota. Salah satu bagian pesisir utara Jawa yang menjorok hingga ke timur Teluk Jakarta ini merupakan wilayah yang masih memiliki ekosistem mangrove sekitar 60% dari total luasan mangrove yang masih bertahan di Teluk Jakarta. Eksplorasi sumber daya perikanan di wilayah ini telah dilakukan sejak lama, dengan berbagai jenis alat tangkap. Upaya untuk meningkatkan produksi perikanan bahkan dilakukan dengan melakukan konversi lahan mangrove menjadi tambak secara besar-besaran. Hal ini tentunya menjadi perdebatan, di satu sisi pembukaan lahan diharapkan mampu mengoptimalkan produktivitas ekonomi dan pendapatan daerah, namun disisi lain mengorbankan fungsi ekologi mangrove sebagai habitat esensial bagi produktivitas sumber daya ikan dan sabuk hijau pelindung pantai. Dampak pembukaan lahan telah mengakibatkan perubahan garis pantai yang signifikan selama kurun waktu 40 tahun terakhir. Adanya banjir, rob, tumpukan sampah yang mengendap, rusaknya habitat ikan, berkurangnya kemampuan fungsi mangrove sebagai penyerap karbon, hingga hilangnya satwa-satwa endemik dan jalur migratori burung-burung yang dulu pernah ada menjadi fenomena yang sulit terbantahkan.

Data dan informasi yang ditulis dalam buku ini oleh para peneliti Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan dan Pusat Riset Kelautan merupakan hasil kegiatan penelitian pada 2018. Buku ini membahas fenomena terkini terkait potensi dan permasalahan, perubahan spasial dan temporal lahan, serta mengupas gambaran terkini terkait kondisi riil

sumber daya ikan dan keragaannya di perairan sekitar Muara Gembong. Strategi dan model bagi pengelolaan ekosistem mangrove sebagai upaya pemulihan dan konservasi sumber daya ikan di wilayah Kecamatan Muara Gembong juga dituangkan dalam buku ini sebagai bahan rekomendasi bagi para pemangku kebijakan.

Akhirnya ucapan terima kasih kami sampaikan yang sebesar-besarnya kepada para Tim Penyusun yang telah menyelesaikan kajian dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penerbitan buku ini. Saya berharap, buku ini dapat bermanfaat bagi para pengambil kebijakan dan berkontribusi dalam akselerasi penyebaran hasil-hasil penelitian BRSDMKP.

Jakarta, November 2019
Kepala Badan,

Prof. Ir. R. Sjarief Widjaja, Ph.D, FRINA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penyusun dapat selesai menyusun Buku Bunga Rampai dengan judul “Strategi Pengelolaan Sumberdaya Ekosistem Pesisir Muara Gembong, Teluk Jakarta”. Sebagaimana kita ketahui, bahwa wilayah pesisir Muara Gembong merupakan wilayah baik daratan dan perairannya sebagai hulu dari keberadaan DAS Citarum, salah satu wilayah penerima dampak langsung atas segala bentuk aktifitas industri di wilayah Karawang, Cikarang dan Bekasi serta sebagai penerima limbah dari aktivitas pembangunan yang terdapat di lahan atas (lahan daratan). Adapun fungsi utama keberadaan ekosistem pesisir merupakan penyedia sumber daya alam, penyedia jasa-jasa pendukung kehidupan (penyedia air bersih, tempat kegiatan budidaya) atau penyedia jasa lingkungan, penyedia jasa-jasa kenyamanan (tempat rekreasi dan pengembangan kegiatan pariwisata) dan sebagai penerima limbah.

Salah satu langkah untuk menjawab permasalahan di wilayah pesisir Muara Gembong adalah mengumpulkan data informasi ilmiah terkini sehingga rekomendasi dan kebijakan yang diambil oleh pemerintah (Pusat dan Daerah) dapat didasarkan dari hasil kajian ilmiah. Langkah untuk pemenuhan data dan informasi terkini tersebut, maka disusunlah Buku Bunga Rampai ini. Buku Bunga Rampai mencakup data dan informasi hasil-hasil penelitian pada 2018, dimana isi dari masing-masing babnya saling berkaitan. Seperti halnya pada Bab I (prolog) yang merupakan gambaran umum dari beberapa bab selanjutnya (Bab II sampai dengan Bab XI). Sedangkan Bab XII (epilog) merupakan strategi yang direkomendasikan bagi pengelolaan ekosistem mangrove wilayah Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat.

Data dan informasi yang dianalisis dari setiap bab merupakan hasil kegiatan penelitian dari Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan dan Pusat Riset Kelautan tahun anggaran 2018. Penerbitan buku ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang upaya pemulihan dan konservasi sumber daya ikan bagi kelestarian sumber daya ikan dan lingkungannya di wilayah Muara Gembong Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat.

Pada kesempatan ini, kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Tim Editor AMAFRAD Press BRSDM KP yang telah memberikan saran, masukan guna perbaikan makalah dalam buku bunga rampai ini. Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan yang telah diberikan sehingga Buku Bunga Rampai ini dapat terselesaikan. Penyusun berharap semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan menjadi rujukan bagi para pengambil kebijakan bagi kelanjutan sumber daya perikanan dan lingkungannya di wilayah pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat.

Jakarta, Desember 2019

Tim Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA, Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M.Sc., Dr. Ir. Nyoman Suyasa, M.S., Dr. Singgih Wibowo, M.S., Dr. Ing. Widodo S. Pranowo, dan Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S. yang telah mengkoreksi dan memberikan masukan kepada penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna dan penyajian materi buku yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP), Prof. Ir. R. Sjarief Widjaja, Ph.D, FRINA; Sekretaris BRSDMKP, Dr. Maman Hermawan, M.Sc; Kepala Pusat Riset Perikanan (Puriskan), Waluyo Sejati Abutohir, S.H., M.M; Kepala Pusat Riset Kelautan (Puriskel), Drs. Riyanto Basuki, M.Si; Kepala Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), Dr. Joni Haryadi D., M.Sc; Kepala Bidang Riset Mitigasi Adaptasi dan Konservasi, Triyono, S.Si, M.T; Sekretariat AMAFRAD Press dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan dan penerbitan buku ini.

DAFTAR ISI

SAMBUTAN KEPALA BRSDM KP	i
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	
PENGELOLAAN SUMBER DAYA PESISIR SAAT INI DAN STRATEGI PENGELOLAAN KEDEPAN DI PESISIR MUARA GEMBONG <i>Krismono dan Widodo S. Pranowo</i>	1
BAB II	
KARAKTERISTIK DAN POTENSI SUMBERDAYA DI PESISIR MUARA GEMBONG <i>Adriani Sri Nastiti, Joni Haryadi dan Triyono</i>	9
BAB III	
NILAI INDEKS TERDAMPAK (<i>EXPOSURE INDEX</i>) BENCANA BANJIR DI PESISIR MUARA GEMBONG <i>Dini Purbani, Agus Setiawan, Muhammad Ramdhan, R. Bambang A. Nugraha, Hadiwijaya Lesmana Salim</i>	29
BAB IV	
KARAKTERISTIK FISIKA KIMIAWI PERAIRAN DI ESTUARI DAN PESISIR MUARA GEMBONG <i>Mujiyanto dan Sri Endah Purnamaningtyas</i>	43
BAB V	
KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PLANKTON DI PERAIRAN ESTUARI DAN PESISIR MUARA GEMBONG <i>Mujiyanto, Riswanto dan Masayu Rahmia Anwar Putri</i>	65

BAB VI	
KOMPOSISI DAN SEBARAN MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN MUARA GEMBONG	
<i>Danu Wijaya dan Indriatmoko</i>	83
BAB VII	
KARAKTERISTIK DAN INDEKS KERENTANAN MANGROVE DI PESISIR KECAMATAN MUARA GEMBONG	
<i>Indriatmoko, M. Hikmat Jayawiguna dan Riswanto</i>	93
BAB VIII	
MODEL PENDEKATAN KOMPENSASI KERUSAKAN EKOSISTEM MANGROVE DAN SIMULASI NERACA KARBON DI PESISIR MUARA GEMBONG	
<i>R. Bambang A. Nugraha dan Novy Susetyo Adi</i>	111
BAB IX	
KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA IKAN DI PERAIRAN MUARA GEMBONG, JAWA BARAT	
<i>Dimas Angga Hedianto dan Amran Ronny Syam</i>	129
BAB X	
KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA UDANG DI MUARA GEMBONG	
<i>Masayu Rahmia Anwar Putri, Dimas Angga Hedianto dan Sri Endah Purnamaningtyas</i>	157
BAB XI	
KONDISI SOSIAL EKONOMI NELAYAN DI PESISIR MUARA GEMBONG (STUDI KASUS DESA PANTAI SEDERHANA DAN DESA PANTAI MEKAR)	
<i>Hendra Saepulloh dan Amran Ronny Syam</i>	167
BAB XII	
STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN DI PESISIR MUARA GEMBONG	
<i>Adriani Sri Nastiti, Krismono dan M. Hikmat Jayawiguna</i>	187

BAB XIII

PERSPEKTIF STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA PESISIR
MUARA GEMBONG

<i>Widodo S. Pranowo dan Krismono</i>	209
GLOSARIUM	213
INDEKS SUBJEK	221
BIODATA EDITOR	225
BIODATA PENULIS	227

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Data yang digunakan	30
3.2. Luasan tutupan lahan berdasarkan Indeks Terdampaknya ...	37
5.1. Komposisi jenis fitoplankton di perairan Muara Gembong	68
5.2. Komposisi jenis fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	72
5.3. Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman plankton di estuari dan pesisir Muara Gembong	76
6.1. Komposisi makrozoobentos per stasiun di perairan Muara Gembong	85
7.1. Keanekaragaman (H') dan keseragaman (J') jenis pohon <i>mangrove</i> di Kecamatan Muara Gembong, Kab. Bekasi	96
7.2. Pembobotan nilai skor pada penilaian berdasarkan Indeks Kerentanan	100
7.3. Hasil penghitungan sensitifitas dan <i>Adaptif Capacity</i>	100
7.4. Kerentanan <i>mangrove</i> pesisir Desa Pantai Mekar, Muara Gembong	101
8.1. Parameter HEA dan nilai yang digunakan.....	117
8.2. Skenario simulasi neraca karbon menggunakan EX-ACT	119
8.3. Ringkasan hasil simulasi neraca karbon menggunakan EX-ACT	123
9.1. Deskripsi karakter bioekologi jenis ikan yang memiliki keterkaitan dengan ekosistem estuaria	131
9.2. Jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong	133
9.3. Fase hidup dan kategori bioekologis jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong	138
9.4. Sebaran iktiofauna secara spasio-temporal di perairan Muara Gembong	143

Tabel	Halaman
9.5. Indeks ekologi komunitas ikan di perairan Muara Gembong secara spasial dan temporal	151
10.1. Jenis-jenis udang yang ditemukan di pesisir Muara Gembong, Kabupaten Bekasi	160
10.2. Indeks ekologi sumberdaya udang di Pesisir Muara Gembong, dibandingkan dengan perairan lainnya	162
11.1. Komposisi penduduk Desa Pantai Sederhana berdasarkan mata pencaharian	170
11.2. Komposisi penduduk Desa Pantai Mekar berdasarkan mata pencaharian	171
11.3. Nama-nama kelompok nelayan di Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Mekar	175
11.4. Beberapa jenis ikan tangkapan yang mempunyai nilai ekonomis	181
12.1. Batas wilayah, koordinat batas dan luas zona Inti (ZI) calon kawasan perlindungan fauna akuatik	195
12.2. Batas wilayah, koordinat batas dan luas Zona Lindung - Buffer (ZL-B); Zona Rehabilitasi - <i>Mangrove</i> Prioritas (ZR-MP); Zona Rehabilitasi - <i>Mangrove</i> Cadangan (ZR-MC)	197
12.3. Batas wilayah, koordinat batas dan luas Zona Kampung Nelayan (ZKN)	203

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Alur kerja indeks terdampak	31
3.2. Lokasi penelitian di pesisir Muara Gembong	32
3.3. Elevasi pasang surut air laut pada saat pasang tertinggi purnama di wilayah Muara Gembong berdasarkan hasil model hidrodinamika	32
3.4. Peta Risiko Genangan Banjir (FIR) di wilayah studi Muara Gembong	34
3.5. Peta tutupan lahan di wilayah studi Muara Gembong	36
3.6. Peta Indeks Terdampak (EI) di wilayah studi Muara Gembong	36
4.1. Stasiun pengamatan kualitas lingkungan perairan	44
4.2. Nilai kedalaman perairan estuari dan pesisir	45
4.3. Tingkat kecerahan perairan estuari dan pesisir	47
4.4. Konsentrasi turbidity (Nephelometric Turbidity Unit atau NTU) perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	47
4.5. Daerah hulu SBL sebagai lokasi tumpukan sampah yang mengalir ke area stasiun 20 (stasiun CBL) perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	48
4.6. Kandungan TSS lingkungan perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	49
4.7. Suhu perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	50
4.8. Konsentrasi pH perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	51
4.9. Nilai salinitas perairan estuari dan pesisir	52
4.10. Konsentrasi DO perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	53
4.11. Konsentrasi N-NH ₄ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	55
4.12. Konsentrasi P-PO ₄ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	56
4.13. Konsentrasi N-NH ₃ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	57

Gambar	Halaman
5.1. Stasiun pengamatan kualitas lingkungan perairan estuari dan pesisir Kec. Muara Gembong, Kab. Bekasi	67
5.2. Komposisi fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	69
5.3. Kelimpahan fitoplankton (sel/liter) di perairan pesisir Muara Gembong	70
5.4. Aktifitas masyarakat yang berhubungan langsung serta memanfaatkan secara langsung keberadaan perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	71
5.5. Komposisi zooplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	73
5.6. Kelimpahan zooplankton (ind/liter) di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong	74
6.1. Komposisi hewan makrozoobentos berdasarkan kelas di perairan Muara Gembong	86
6.2. Sebaran dan jumlah taksa makrozoobentos pada perairan Muara Gembong	88
7.1. Sebaran kelas diameter (cm) batang <i>mangrove</i> di pesisir Kecamatan Muara Gembong	98
7.2. Hemiplot, sebaran tegakan vegetasi <i>mangrove</i> , dan <i>Lightmap</i> (Kiri ke Kanan) dari beberapa representasi stasiun menunjukkan karakteristik tegakan <i>mangrove</i> di pesisir Kec. Muara Gembong	98
8.1. Perubahan tata guna lahan pesisir Muara Gembong dalam 4 dasawarsa terakhir (periode 1976-2018)	115
8.2. Ilustrasi kompensasi jasa SDA yang dipulihkan ketika SDA tersebut mengalami kerusakan	116
8.3. Ilustrasi konsep perhitungan neraca karbon dan tiga metode asumsi perhitungan neraca karbon (EX-ACT Manual, 2017)	118

Gambar	Halaman
8.4. Grafik besaran jasa SDA yang hilang akibat kerusakan (atas) dan besaran jasa SDA yang dipulihkan dalam program restorasi menggunakan <i>habitat equivalency analysis</i>	121
8.5. Hasil perhitungan HEA untuk jasa SDA yang hilang dan kompensasi	122
9.1. Peta lokasi pengambilan sampel di Muara Gembong	130
9.2. Proporsi kelimpahan (ekor) dan biomassa (gram) famili jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong	137
9.3. Kategori bio-ekologi iktiofauna di perairan Muara Gembong berdasarkan (A) jumlah spesies dan (B) kelimpahan (ekor) dan biomassa (gram)	141
10.1. Peta lokasi penelitian	158
10.2. Komposisi famili udang Penaeidae di pesisir Muara Gembong	159
11.1. Peta guna lahan wilayah Kecamatan Muara Gembong	168
11.2. Komposisi penduduk Muara Gembong berdasarkan mata pencaharian	172
11.3. Komposisi usia nelayan di Muara Gembong	173
11.4. Komposisi lulusan pendidikan formal nelayan Muara Gembong	173
11.5a. Rajungan hasil tangkapan di pesisir Muara Gembong	178
11.5b. Udang hasil tangkapan di pesisir Muara Gembong	178
11.6. Alat tangkap jaring rajungan	179
11.7. Alat tangkap bubu	180
11.8. Alat tangkap sero	180
11.9. Komposisi hasil tangkapan nelayan Muara Gembong	182
11.10. Skema pemasaran ikan di wilayah Muara Gembong	183
11.11. Peta lokasi tangkap nelayan di pesisir pantai Muara Gembong	184

Gambar	Halaman
12.1. Prinsip-prinsip pengelolaan wilayah pesisir terpadu	189
12.2. Kondisi saat ini dan teknologi pemulihan sumber daya ikan di pesisir Muara Gembong	191
12.3. Deliniasi calon zona inti sebagai kawasan asuhan fauna akuatik “bersyarat” di Pulau Buaya Muara Kuntul, Desa Pantai Sederhana serta zona rehabilitasi Kecamatan Muara Gembong Kab. Bekasi	194
12.4. Deliniasi calon Zona Lindung - Buffer (ZL-B); Zona Lindung Rehabilitasi (ZL-R); Zona Rehabilitasi – <i>Mangrove</i> Prioritas (ZR-MP); Zona Rehabilitasi – <i>Mangrove</i> Cadangan (ZR-MC)	196
12.5. Deliniasi calon Zona Kampung Nelayan (ZKN) dan Area Fasilitas Umum (AFU) di Desa Pantai Sederhana, Kec. Muara Gembong	203

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
7.1. Daftar pertanyaan indeks kerentanan mangrove berdasarkan nilai sensitifitas	107
7.2. Daftar pertanyaan indeks kerentanan mangrove berdasarkan nilai sensitifitas	108
7.3. Matriks analisis yang digunakan dalam penilaian indeks kerentanan	109

BAB I

PENGELOLAAN SUMBER DAYA PESISIR SAAT INI DAN STRATEGI PENGELOLAAN KEDEPAN

Krismono¹ dan Widodo S. Pranowo²

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat,41152

²) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP

Jln. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

¹) *E-mail : krismono2012@gmail.com*

²) *E-mail : widodo.pranowo@kkp.go.id*

PENDAHULUAN

Muara Gembong secara administrasi masuk dalam pemerintahan Kabupaten Bekasi dengan luas wilayah pesisirnya ± 14.009 ha dan berbatasan langsung dengan Teluk Jakarta. Muara Gembong terletak pada posisi 107^o 10" BT dan 6^o 11" LS dimana sebelah utara berbatasan langsung dengan Laut Jawa, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Cabang Bungin, sebelah barat Kecamatan Babelan dan sebelah Timur Kabupaten Karawang (Sodikin, 2013). Kecamatan Muara Gembong memiliki 6 desa yaitu Desa Jaya Sakti (seluas 1.751, 381 ha), Pantai Mekar (seluas 1.451,274 ha), Pantai Sederhana (seluas 1.091,844 ha), Pantai Bahagia (seluas 2.513,169 ha), Pantai Bakti (seluas 3.401,763 ha) dan Pantai Harapan Jaya (seluas 3.401,763 Ha). Total luasan masing-masing keenam desa tersebut sekitar 83,3 % luas wilayah desa pesisir di Kecamatan Muara Gembong berada merupakan desa pesisir (BPS Kab. Bekasi, 2016).

Pesisir Muara Gembong memiliki peran yang sangat penting dalam penyediaan sumber mata pencaharian. Keberadaan ekosistem mangrove dan estuari mampu memberikan layanan baik untuk biota yang berasosiasi di dalamnya maupun manfaat ekonomi bagi masyarakat. Dari sudut ekologis, keberadaan ekosistem *mangrove* merupakan bentuk ekosistem yang unik. Ekosistem mangrove memiliki 4 unsur biologis penting, yaitu: daratan, pepohonan, fauna serta ekosistem (Fatchiya, 2008). Untuk menjamin kelangsungan manfaat di ekosistem *mangrove* diperlukan bentuk pengelolaan yang tepat dan rasional agar fungsi

ekologis maupun ekonomisnya dapat berkelanjutan. Salah satu fungsi utama *mangrove* adalah sebagai pelindung pengikisan pantai, pelindung terhadap angin laut, menahan intrusi air laut dan tempat berkembangnya biota laut, serta dapat dikembangkan sebagai obyek wisata. Keberadaan *mangrove* di pesisir Muara Gembong sebagian kecil diperuntukkan sebagai kawasan lindung hutan bakau, meskipun luasan lahan *mangrove* dari tahun ke tahun selalu mengalami pengurangan karena perluasan areal tambak.

Mata pencaharian masyarakat di pesisir Muara Gembong sangat bergantung pada sumber daya laut, baik sebagai nelayan maupun sebagai pembudiya. Kegiatan perikanan tangkap merupakan salah satu mata pencaharian yang dominan dibanding dengan pekerjaan lainnya di sektor perikanan (petambak dan pengolah hasil ikan). Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Bekasi pada 2016 disebutkan > 50,4 % sumber mata pencaharian masyarakat di sepanjang pesisir Muara Gembong bertumpu dari sektor perikanan, baik perikanan tangkap dan budidaya ikan. Dalam laporan tersebut juga dijelaskan nilai Produk Domestik Regional Bruto Kecamatan Muara Gembong pada 2015 untuk sektor perikanan, pertanian dan kehutanan sebesar 46,49 %, sedangkan 0,02-17,8 % dari sektor lainnya. Tingginya nilai ekonomi tersebut dihasilkan dari keberadaan sumber daya ikan di ekosistem *mangrove* (BPS Kab. Bekasi, 2016).

DEGRADASI SUMBER DAYA PESISIR MUARA GEMBONG

Muara Gembong secara geografi memiliki pesisir dan estuari dengan potensi sumber daya yang terkandung di dalam kawasan *mangrove*. Luas *mangrove* di pesisir Muara Gembong pada 2001 sebesar 540,72 ha kemudian menjadi 822,24 ha pada 2010 dengan potensi biomassa *mangrove* pada 2001 sebesar 46,7 ton/ha kemudian menjadi 53,49 ton/ha Forestian *et al.* (2018). Sedangkan untuk kerapatan *mangrove* pada 2001 sebesar 55,78% dan menjadi 8,43% pada 2010. Penurunan luasan *mangrove* karena konversi lahan menjadi tambak, sawah, kebun, bahkan salah satu faktor yang menyebabkan berkurangnya lahan hutan *mangrove* di kawasan Muara Gembong adalah kebutuhan area pemukiman. Ernawati (2016) menyatakan banyak masyarakat dari daerah lain seperti Banten, Indramayu, Tegal, dan masyarakat pinggiran Jakarta yang migrasi ke kawasan pesisir Muara Gembong.

Informasi ilmiah mengenai sumber daya wilayah pesisir khususnya di ekosistem *mangrove* penting untuk diketahui sebagai bahan pertimbangan kebijakan pengelolaan. Strategi pengelolaan saat ini dan rencana pengelolaan kedepannya sudah seharusnya didasarkan pada informasi komprehensif sehingga dapat meminimalisir kegagalan pengelolaan. Beberapa isu permasalahan yang perlu menjadi perhatian terhadap proses pengelolaan pesisir Muara Gembong adalah sebagai berikut:

1. Tingginya konversi lahan *mangrove* yang tidak memperhatikan keseimbangan lingkungan. Menurut Perhutani (2010) luas hutan *mangrove* alami di Muara Gembong mencapai 10.480 ha. Namun, 95% vegetasi *mangrove* tersebut telah berubah menjadi tambak dan lahan pertanian. Akibat dari tingginya konversi lahan *mangrove* diantaranya adalah:
 - a) Penyusutan daratan pantai setiap tahun, akibat abrasi dipicu oleh gelombang besar, yang diperkirakan mencapai 1-2 % dari potensi lahan atau setara dengan 100-200 ha per tahun. Penyusutan terbesar terjadi di Desa Muarabendera, Kecamatan Muara Gembong karena mengalami abrasi yang terberat. Ekosistem *mangrove* di Muara Gembong sedang mengalami degradasi yang cukup hebat, tahun 2003 luas *mangrove* berkurang dengan laju pengurangannya 255,22 ha/tahun. Konservasi lahan di dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir telah mencapai 1.582 ha (Jamil, 2007). Hal tersebut karena kawasan *mangrove* di Muara Gembong banyak yang dijadikan lahan tambak oleh masyarakat sekitar (Jamil, 2007). Bahkan penyusutan daratan pantai menyebabkan sebagian wilayah dari Desa Pantai Bahagia, Desa Pantai Mekar dan Desa Pantai Sederhana hilang (Alimudin, 2007).
 - b) Banjir rob yang sering melanda pemukiman masyarakat.
 - c) Kemampuan ekosistem *mangrove* dalam menyerap karbon di Muara Gembong tidak terlalu tinggi. Potensi karbon tersimpan pada tegakan *mangrove* di Muara Gembong yaitu 55,35 ton/ha, dengan karbon tersimpan tertinggi pada jenis *mangrove R. mucronata* yaitu 17,60 ton/ha (Rachmawati *et al.*, 2014). Pada hal kemampuan ekosistem dalam menyerap karbon untuk mengurangi pemanasan global (*global warming*).
2. Sedimen yang terbawa oleh aliran Sungai Citarum ke pesisir Muara Gembong. Artinya bahwa Sungai Citarum ikut berperan dalam proses

percepatan sedimentasi dan menahan abrasi pantai oleh ombak dari laut. BPDAS Citarum-Ciliwung (2009) dalam Paryono *et al.* (2017) menyebutkan tingkat erosi wilayah DAS Citarum bagian hilir tergolong besar, berkisar 5,483 ton/ha/tahun. Total sedimen tahun 2014 masing-masing lokasi pengamatan yaitu total sedimen inlet Waduk Jatiluhur sebesar $1,34 \times 10^6$ ton/tahun, total sedimen outlet Waduk Jatiluhur sebesar $0,14 \times 10^6$ ton/tahun, dan total sedimen yang masuk ke muara Sungai Citarum/masuk ke laut sebesar $1,79 \times 10^6$ ton/tahun (Paryono *et al.*, 2017).

3. Limbah plastik dan non plastik serta limbah cair, terakumulasi di perairan. Plastik dan non plastik yang menyebar di daerah *mangrove* dan menutup bibit *mangrove* (propagule), limbah cair yang berwarna hitam dan berbau busuk telah menjadi penyebab kematian ikan. Masalah terakhir yang menjadi keluhan bagi masyarakat nelayan, bahwa terjadinya penurunan ikan tangkapan.

Berdasarkan permasalahan dan dampak yang terjadi di Muara Gembong, maka harus segera ditindak lanjuti yang sebelumnya dirumuskan dalam sebuah perencanaan pengelolaan pesisir Muara Gembong mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 16 Tahun 2013 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Jawa Barat Tahun 2013-2029. Pengelolaan sumber daya pesisir Muara Gembong yang sebelumnya dilaksanakan belum terpadu atau masing-masing lembaga melakukan kegiatan sehingga akhirnya mengalami kegagalan. Seperti yang telah sering dilakukan adalah penanaman mangrove yang tidak mengikutsertakan masyarakat sekitar sehingga berdampak bibit *mangrove* tersebut tidak ada pemeliharaan. Salah satu upaya untuk menanggulangi abrasi dan sedimentasi masih sebatas rekomendasi dari masing-masing lembaga yang melakukan penelitian.

PENTINGNYA INFORMASI KARAKTERISTIK LINGKUNGAN DAN SUMBER DAYA IKAN DALAM PENGELOLAAN PESISIR MUARA GEMBONG

Dalam pengelolaan wilayah pesisir peran riset sangat dibutuhkan untuk memberikan informasi ilmiah dari aspek lingkungan perairan, sumber daya ikan maupun udang serta

kondisi sosial ekonomi masyarakat. Beberapa aspek tersebut dianalisis untuk mendapatkan referensi tentang: 1) kajian terkait pengelolaan sumber daya pesisir saat ini dan strategi pengelolaan kedepan, 2) analisis nilai indeks terdampak bencana banjir, 3) pembahasan karakteristik fisika kimiawi dan biologi perairan, 4) pembahasan rinci tentang karakteristik dan indeks kerentanan *mangrove*, 5) analisi model pendekatan kompensasi kerusakan ekosistem mangrove, 6) keanekaragaman sumber daya ikan dan udang, 7) kondisi sosial ekonomi nelayan di pesisir, 8) strategi pengelolaan sumber daya ikan dan 9) perspektif strategi pengelolaan sumber daya pesisir muara gembong.

Karakteristik dan potensi sumber daya untuk mengetahui isu dan permasalahan terkini dimaksudkan untuk mengetahui kendala dalam mewujudkan kegiatan perikanan wilayah pesisir Muara Gembong. Aspek ini dibahas secara tersendiri pada Bab II dan Bab III. Selanjutnya aspek kerentanan di pesisir yang terjadi karena terdapat penurunan luas *mangrove* dikhawatirkan akan berdampak terhadap fungsi utamanya sebagai pelindung pantai di bahas pada Bab III. Aspek kerentanan juga berhubungan erat dengan karakteristik fisika kimiawi dan biologi perairan. Aspek fisia kimiawi dan biologi perairan tersebut dibahas pada Bab IV dan Bab V.

Strategi pengelolaan wilayah pesisir tidak terlepas dari upaya pengendalian tingkat kerentanan yang ada. Keberadaan *mangrove* sebagai ekosistem utama wilayah pesisir Muara Gembong dengan vegetasinya yang memiliki kemampuan hidup di daerah yang memperoleh pengaruh pasang surut air laut. Informasi terkait kondisi kerentanan fisik di pesisir secara rinci sebagai informasi ilmiah untuk mengetahui model pengelolaan atas kerusakan ekosistem *mangrove* dibahas secara rinci pada Bab VI. Model pendekatan untuk menghitung tingkat kerusakan *mangrove* dianalisis mempergunakan *Habitat Equivalency Analysis* (HEA). HEA merupakan perangkat yang dipergunakan untuk mengkuantifikasi kerusakan suatu sumber daya alam akibat adanya eksternalitas *anthropogenic* aktivitas manusia yang menyebabkan berkurangnya jasa ekosistem lingkungan. Keluaran dari model nantinya akan digunakan untuk mengembalikan layanan sumber daya ke kondisi awal melalui usulan kegiatan restorasi. Pembahasan rinci tentang model pendekatan kompensasi kerusakan ekosistem *mangrove* di bahas pada Bab VIII.

Dalam pengelolaan sumber daya perikanan faktor utama sebagai target tangkapan masyarakat adalah keberadaan sumber

daya ikan dan udang. Hal ini dikarenakan ekosistem *mangrove*, estuari dan pesisir menjadi kawasan asuhan dan pembesaran untuk beberapa jenis ikan laut yang memiliki daur hidup melibatkan ekosistem tersebut Analisis tentang komposisi jenis-jenis ikan baik di pesisir Muara Gembong dibahas secara rinci pada Bab IX. Adapun analisis indeks kaneakaragaman udang, dimana pesisir Muara Gembong memiliki 22 spesies dari 5 famili udang di bahas secara rinci pada Bab X.

Pengelolaan wilayah pesisir tidak terlepas dari pemanfaatan potens sumber daya yang ada. Segala bentuk pengelolaan dan strateginya untuk menjaga kelestarian bertujuan bagi kesejahteraan masyarakat. Sebagaimana diketahui bahwa masyarakat di kawasan pesisir Indonesia sebagian besar berprofesi sebagai nelayan secara turun-temurun. Karakteristik masyarakat pesisir Muara Gembong yang terbentuk mengikuti sifat dinamis sumber daya yang digarapnya dengan strategi pengelolaan yang melibatkan masyarakat dibahas secara rinci pada Bab XI dan Bab XII. Sebagaimana diketahui bahwa target utama keberhasilan dari pengelolaan wilayah pesisir adalah meningkatnya taraf hidup masyarakat.

Penyajian buku ini secara utuh yang diuraikan dalam bab-bab terpisah dapat memberikan gambaran rinci tentang aspek lingkungan perairan, potensi sumber daya ikan dan kondisi sosial ekonomi masyarakat di wilayah pesisir Muara Gembong. Pranata *et al.* (2015) & Wulandari *et al.* (2019) menyatakan bahwa kesejahteraan masyarakat pesisir tergantung pada sumber daya perikanan, sehingga kondisi lingkungan pesisir dan laut sangat menentukan kesejahteraan perekonomian masyarakat setempat.

PERSANTUNAN

Tulisan dalam buku ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)” dari Balai Riset Pemulihan Sumber daya Ikan Tahun Anggaran 2018 dan kegiatan penelitian “Riset Model Pendekatan Kerusakan dan Restorasi Ekosistem *Mangrove* Muara Gembong” pada Pusat Riset Kelautan Tahun Anggaran 2018. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

- Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, M.Sc sebagai evaluator Amafraud yang telah memberikan saran untuk perbaikan buku bunga rampai ini.
- Penerbit Amfrad yang telah memberi kesempatan untuk mempublikasi buku ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin. (2013). Alternatif Penanggulangan Abrasi Di Pantai Muara Gembong, Bekasi. *Skripsi*. Program Studi Teknik Sipil. FT Universitas Ibnu Khaldun Bogor. 17 pp.
- BP DAS Citarum-Ciliwung. (2009). Rencana pengelolaan DAS Citarum terpadu. Bogor. Retrived from <https://media.neliti.com/media/publications/270621-sedimentasi-delta-sungai-citarum-kecamat-8056cc35.pdf>. Tanggal 30 Desember 2019.
- Badan Pusat Stastistik (BPS). Kab Bekasi, (2016). *Kabupaten Bekasi dalam angka Tahun 2016*.
- Ernawati, A. (2016). Analisis Potensi Pantai Muara Beting Bekasi Menjadi Kawasan Wisata Mangrove. TEMU ILMIAH IPLBI 2016. Retrieved from <https://temuilmhia.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2016/12/IPLBI2016-F-001-008-Analisa-Potensi-Kawasan-Wisata-Pantai-Muara-Beting-Bekasi.pdf>. Tanggal 29 Desember 2019.
- Fatchiya, A. (2008). Model Aksi Sosial Pada Masyarakat Petambak 01 Wilayah Pesisir Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. *Buletin Ekonomi Perikanan*. Vol. VIII. 1-22 pp.
- Forestian, O., Prasetyo, L.B. & Kusmana, C. (2018). Estimasi biomassa dan kepadatan vegetasi mangrove menggunakan Landsat ETM+: Kasus Hutan Lindung Muara Gembong, Bekasi, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands*. Vol. 1 (2). 80-95 pp. DOI: 10.13057/bonorowo/w010204.
- Jamil, N. (2007). Analisis opsi pola penggunaan lahan di wilayah pesisir kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 149 p.
- Shabrina Oktaviani, S., Yonvitner & Imran, Z. (2019). Daya Dukung Optimum Berbasis Pola Tata Guna Lahan Pesisir di Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 11 (1). 75-87 pp.

- Paryono, Damar, A. Susilo, S.B, Dahuri, R. & Suseno, H. (2017). Sedimentasi Delta Sungai Citarum, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Vol. 1 (1). 15-26 pp.
- Pranata, R.T.H., & Satria, A. (2015). Strategi Adaptasi Nelayan Terhadap Penetapan Kawasan Konservasi Perairan Daerah di Misool Selatan, KKPD Raja Ampat. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. Vol. 5. 113-128 pp.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 16 Tahun 2013 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Jawa Barat Tahun 2013-2029.
- Perhutani. (2010). Pertahankan hutan lindung mangrove Muara Gembong. <http://perumperhutani.com/2010/08/perhutani/>. Diakses pada tanggal 2 Desember 2019.
- Sodikin. (2013). Kerusakan Mangrove Serta Korelasinya Terhadap Tingkat Intrusi Air Laut (Studi Kasus Di Desa Pantai Bahagia, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi). *Tesis Magister Ilmu Lingkungan*, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang. 69 p.
- Wulandari, Y.P., Raysina, N. & Munaingsih, D. (2019). Kajian Dampak Inovasi Mangrove Protector pada Ekowisata Mangrove Desa Pantai Mekar. *Jurnal CARE*. Vol. 3 (1). 43-50 pp.

BAB II

KARAKTERISTIK DAN POTENSI SUMBER DAYA DI PESISIR MUARA GEMBONG

Adriani Sri Nastiti¹, Joni Haryadi¹ dan Triyono²

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152

²) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP
Jl. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

E-mail: joniharyadi73@gmail.com

PENDAHULUAN

Garis pantai utara Jawa Barat terbentang sepanjang 354,2 km dari Kabupaten Bekasi sampai Kabupaten Cirebon, dengan panjang garis pantai di setiap Kabupaten sebagai berikut Kabupaten Bekasi 74 km, Karawang 57 km, Subang 48,2 km, Indramayu 114 km, Cirebon 54 km dan Kota Cirebon 7 km (Atlas Pesisir Utara Jawa Barat, 2007 *dalam* DLH Provinsi Jawa Barat, 2008). Secara umum morfologi kawasan ini didominasi oleh dataran dengan lebar bervariasi berupa dataran sempit di timur (sekitar Kota Cirebon) dan barat (Serang-Provinsi Banten), serta meluas pada bagian tengah. Berdasarkan proses pembentukannya dataran yang ada dapat dibedakan menjadi: dataran limpah banjir, kipas alluvial, endapan rawa, endapan laut dan dataran pantai-pematang pantai (DLH Provinsi Jawa Barat, 2008).

Wilayah Pesisir Muara Gembong, secara geografis berada pada posisi 6°00'-6°05' Lintang Selatan dan 106°57'-107°02' Bujur Timur dan merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di bagian utara Kabupaten Bekasi dengan luasnya wilayah sebesar 122,90 km². Kecamatan Muara Gembong mempunyai batas administrasi bagian utara dengan Laut Jawa, bagian selatan Kecamatan Cabangbungin dan Kecamatan Sukawangi, sedangkan bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Karawang Barat.

Wilayah desa pesisir Muara Gembong (83,3%) berada di tepi laut terdiri dari 6 (enam) desa yaitu Desa Pantai Mekar, Pantai Sederhana, Pantai Bahagia, Pantai Bakti, Pantai Harapan Jaya dan Desa Jaya Sakti. Akan tetapi Desa Jaya Sakti bukan merupakan pesisir. Wilayah Pesisir Muara Gembong merupakan muara Sungai Citarum dan 4 (empat) anak

sungai yang langsung bermuara ke Laut Jawa yang disebut Muara Bendera yang terdapat di Desa Pantai Bahagia. Wilayah pesisir Muara Gembong mempunyai ekosistem pesisir dan ekosistem *mangrove* (Asyiawati & Akliyah, 2014). Dari keenam desa tersebut didiami oleh penduduk sebesar 37.358 jiwa dengan jumlah penduduk di Muara Gembong sebanyak 36.178 orang atau sekitar 50,39 % masyarakat pesisir di Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi merupakan masyarakat yang mayoritas mata pencahariannya tergantung dari hasil laut. Hal ini diperkuat dengan Produk Domestik Regional Bruto Kecamatan Muara Gembong Tahun 2015 untuk sektor perikanan, pertanian, dan kehutanan sebesar 46,49 %, sedangkan 0,02-17,8 % dari sektor lainnya. Didukung data hasil tangkapan dominan di Muara Gembong adalah: pepetek 170,1 ton, bloso 131 ton, belanak 117,8 ton, jenis-jenis udang 101,5 ton (BPS Kab Bekasi, 2014). Namun kondisi kualitas air di wilayah perairan Muara Gembong sebagai media tumbuh kembang sumber daya ikan sudah mengalami penurunan atau degradasi. Hal ini terjadi karena beberapa faktor diantaranya adalah penambahan penduduk dan peningkatan kegiatan pembangunan sosial-ekonomi dan bagi masyarakat pengguna yang tidak bertanggung jawab bahwa badan air merupakan tempat pembuangan sampah padat termasuk plastik dan sampah cair yang keduanya telah mencemari perairan. Pada periode pembuangan sampah cair terutama dari CBL (aliran sungai Cikarang, Bekasi dan Laut), sehingga terjadi perubahan warna air menjadi hitam berbau dan menjadi penyebab ikan mati. Menurut Siahainenia (2001) dalam Damaianto & Masduqi (2014), akan dijumpai berbagai jenis sampah dan bahan pencemar di laut, hal tersebut tentu dapat mengakibatkan degradasi lingkungan di wilayah pesisir dan ekosistem di sekitarnya. Sehingga, masuknya zat-zat organik dan anorganik ke badan air secara berlebihan, berdampak buruk pada perairan laut dan menyebabkan penurunan kualitas air laut secara fisik, kimia dan biologi.

Wilayah desa di Kecamatan Muara Gembong sekitar 83,3% berada di tepi laut. Mata pencaharian masyarakat di Muara Gembong sekitar 45,7% sebagai nelayan. Merujuk dari data BPS Kab. Bekasi pada 2014 sumber mata pencaharian utama dari masyarakat di Muara Gembong sekitar 50,39 % adalah dari hasil laut. Kondisi tersebut dibuktikan dengan nilai Produk Domestik Regional Bruto Kecamatan Muara Gembong tahun 2015 untuk sektor perikanan, pertanian dan kehutanan sebesar 46,49 %, sedangkan 0,02-17,8 % dari sektor lainnya. Tingginya nilai ekonomi masyarakat tersebut dihasilkan dari ketersediaan

sumber daya ikan di ekosistem *mangrove* seperti ikan pepetek (170,1 ton), bloso (131 ton), belanak (117,8 ton) dan beberapa jenis udang sekitar 101,5 ton (BPS Kab. Bekasi, 2016).

Keberadaan hutan *mangrove* dengan fungsi utamanya sebagai habitat asuhan ikan dan penahan ombak (penahan abrasi pantai) menurut catatan tahun 1992-2004 luas *mangrove* sekitar 10.000 Ha dan saat ini hanya 706,85 Ha dan degradasi lingkungan perairan seperti menumpuknya sampah plastik dan sampah padat lainnya serta limbah cair berwarna hitam dan berbau yang menyebabkan kematian ikan massal serta penambangan pasir (BRPSDI, 2018). Degradasi sumber daya pesisir Muara Gembong yang melatar belakangi kolaborasi riset antara Pusat Riset Kelautan dan Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan melakukan kajian dengan output riset untuk mendukung pemulihan sumber daya ikan di wilayah pesisir Muara Gembong. Berdasarkan uraian tersebut, maka diuraikan beberapa karakteristik dan potensi sebagai dasar pemulihan sumber daya pesisir di Muara Gembong.

KARAKTERISTIK DAN POTENSI

Fisika kimiawi perairan

Karakteristik wilayah perairan pantai tidak terlepas dari kondisi alami dan kegiatan lain yang berada di sekitarnya baik di daratan maupun di laut. Wilayah pantai Jawa Barat bagian utara merupakan salah satu kawasan pantai yang padat akan berbagai kegiatan. Kegiatan ini berada langsung di pinggiran pantai, juga di sekitar aliran/muara sungai. Kegiatan mencakup perumahan, perindustrian, pertanian termasuk pertambakan. Semua kegiatan ini tentunya akan memberikan tekanan ekologis yang umumnya dapat diindikasikan dengan kondisi kualitas air perairan pantai (Anonimus, 2015). Hasil monitoring kualitas air laut di pesisir utara Jawa Barat (BPLHD Propinsi Jawa Barat, 2006 *dalam* Anonimus, 2015) diperoleh informasi bahwa kondisi perairan laut di pesisir utara Jawa Barat adalah tercemar berat dengan nilai Indeks Pencemaran (IP) berkisar $7,391 \pm 9,843$. Berdasarkan klasifikasi indeks pencemaran menurut Sumitomo & Nerrow (1970) *dalam* Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.

Hasil pengukuran beberapa parameter lingkungan perairan oleh tim penelitian BRPSDI pada 2018 untuk beberapa parameter kualitas perairan seperti: kedalaman, kecerahan, kekeruhan, padatan tersuspensi total, suhu perairan, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), ammonium (N-NH₄), nitrat (N-NO₃), nitrit (N-NO₂), fosfat (P-PO₄). Berdasarkan hasil

kajian tersebut, pesisir Muara Gembong di wilayah ekosistem *mangrove* merupakan perairan dengan tingkat kedalaman yang selalu terendam dengan kedalaman terendah pada saat surut adalah $\pm 0,5$ meter, yang artinya bahwa biota akuatik memiliki peluang untuk berkembang dan reproduksi dalam mendukung keberlanjutan ekosistem pesisir. Tingkat kecerahan di pesisir Muara Gembong berkisar antara 10-280 cm, dengan nilai kecerahan tersebut memberi peluang cahaya matahari menembus kedalaman perairan untuk mendukung proses fotosintesis. Bila dibandingkan dengan nilai kecerahan baik perairan di perairan Distrik Depapre, Jaya Pura berkisar antara 2-13 m (Hamuna *et al.*, 2018). Padatan tersuspensi total di perairan Muara Gembong berkisar antara 17,17-611,67 mg/L. mendukung kehidupan biota akuatik. Suhu perairan dengan nilai kisaran suhu udara antara 25-32 °C. pH di pesisir Muara Gembong berkisar antara 6,85–8,50. Oksigen terlarut di pesisir Muara Gembong berkisar antara 1,40–8,87 mg/L. Salinitas di pesisir Muara Gembong berkisar antara 0,1-30 ‰, jika dibandingkan dengan perairan Distrik Depapre termasuk dalam katagori salinitas laut yang berkisar antara 30-34 ‰ (Hamuna *et al.*, 2018). Kadar nitrit (N-NO₂) hasil penelitian adalah 0,225-1,075 mg/L. Konsentrasi kadar nitrat (N-NO₃) berkisar antara 0,002-0,127 mg/, bila dibandingkan perairan Distrik Depapre konsentrasi nitrat lebih tinggi yaitu berkisar antara 0,009-0,54 mg/L demikian juga dengan konsentrasi fosfat berkisar antara 0,06-1,19 mg/L (Hamuna *et al.*, 2018) sedangkan di Muara Gembong hanya berkisar antara 0,002-0,034 mg/L. Konsentrasi kadar ammonia (N-NH₄) adalah 0,134-0,697 mg/L. Kualitas lingkungan di pesisir Muara Gembong masih cukup mendukung kehidupan biota akuatik.

Komunitas plankton

Hasil kajian tim BRPSDI (2018) plankton di pesisir Muara Gembong ditemukan 13 kelas dari 5 kelas fitoplankton dan 8 kelas zooplankton sedangkan fitoplankton 5 kelas yang ditemukan adalah *Chlorophyceae* (3 genus), *Cyanophyceae* (3 genus), *Bacillariophyceae* (22 genus), *Dinophyceae* (6 genus) dan *Euglenophyceae* (1 genus). Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah individu pada semua stasiun pengamatan didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae*. Ketersediaan plankton di pesisir Muara Gembong sebagai pakan alami yang mendukung kehidupan sumber daya ikan. Menurut Wulandari *et al.*, (2014) komposisi fitoplankton berdasarkan jumlah jenis di perairan pesisir Tangerang terdiri dari 3 kelas yaitu *Bacillariophyceae* (24 genera),

Dinophyceae (3 genera) dan *Cyanophyceae* (2 genera). Komposisi fitoplankton ini hampir mirip dengan di perairan Muara Gembong, dimana kelas *Bacillariophyceae* (Diatom) merupakan kelas yang paling banyak ditemukan karena *fitoplankton* ini mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Menurut Junaidi *et al.*, (2018) zooplankton di perairan Lombok Utara jenis dan kelimpahan bervariasi bila dibandingkan di Muara Gembong. Di perairan Lombok Utara diidentifikasi 9 genus, terdiri dari 8 ordo *Holostichida* (1 genus), *Sessilia* (1 genus), *Cyclopoida* (2 genus), *Choreotrichida* (1 genus), *Myodocopida* (1 genus), *Cirripedia* (1 genus), *Harpacticoida* (1 genus) dan *Cladocera* (1 genus). Kelas *Crustacea* diidentifikasi 6 genus yaitu *Balanus*, *Nauplius*, *Cyclops*, *Cypridina*, *Canthocamptus*, dan *Daphnia*. Filum Protozoa (1 genus) yaitu: *Holosticha*, *Cliaphora* (1 genus) yaitu *Favella*, dan Anthropoda (1 genus) yaitu *Saccuina*, dengan Indeks keanekaragamannya rendah berkisar antara 0,00-1,03 (0,24) artinya bahwa kestabilan komunitasnya rendah.

Komunitas makrobentos

Di pesisir Muara Gembong ditemukan delapan kelas hewan makrobentos (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Bivalve*, *Gastropoda*, *Palaeonemertea*, *Sipunculidae*, *Ophiuroidea*, *Platyhelminthes*). Pada ekosistem *mangrove* ditemukan hanya empat kelas makrobentos (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Gastropoda*, *Palaeonemertea*) (BRPSDI, 2018). Menurut Asry (2013) menyatakan bahwa *Gastropoda* adalah kelas yang paling sukses dan mempunyai penyebaran yang sangat luas, mulai dari wilayah pasang surut sampai pada kedalaman 8.200 m dan mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap kekeringan dan perubahan salinitas serta derajat keasaman (pH) dari tanah akibat pengaruh air laut dan air tawar. Kelas *polychaeta* merupakan hewan yang sedikit ditemukan seperti pada hasil penelitian Asry (2013) kelompok spesies *Glycera* sp. dan *Arenicola marina* (*Polychaeta*) merupakan jenis yang paling sedikit di temukan karena merupakan peliang pasir yang dalam sehingga sulit untuk di temukan. Selain itu, hasil penelitian Widyastuti (2011) menjelaskan bahwa hewan-hewan peliang seperti spesies *Arenicola marina* merupakan hewan makrozoobentos dengan jumlah terendah.

Menurut Nybakken (1992) genus *Arenicola* merupakan kelompok *polychaeta* pemakan deposit. *Arenicola* makan dengan cara menggali substrat, mencerna dan menyerap bahan organik (atau bakteri) dan mengeluarkan bahan sisa melalui anus. *Arenicola marina* menggali

saluran berbentuk “U” dalam sedimen serta bertahan dalam puluhan kilometer dalam kedalaman sedimen. Kehidupan makrozoobentos yang mengindikasikan adanya pencemaran secara kimiawi (Izzah, 2016). Menurut Sahidin *et al.*, (2014) di 3 lokasi penelitian di pesisir Tangerang kepadatan dan jumlah taksa makrozoobentos menunjukkan lokasi Tanjung Pasir ditemukan kepadatan dan jumlah taksa paling tinggi sedangkan *Cituis sp* ditemukan kepadatan dan jumlah taksa paling rendah. Lokasi perairan ini mirip kondisinya dengan perairan Muara Gembong. Fauna makrozoobentos di pesisir Tangerang lebih banyak dibandingkan dengan perairan Muara Gembong yaitu sebanyak 15 kelas, *Polychaeta* (25 species) memiliki jumlah species terbanyak yang didominasi oleh *polychaeta deposit feeder* (20 species), diikuti kelas bivalvia. Tingginya jenis *polychaeta* yang ditemukan dipengaruhi oleh tekstur substrat sedimen dan kandungan organik (Gholizadeh *et al.*, 2012). Dasar perairan yang bersubstrat lumpur merupakan habitat yang disukai oleh *Polychaeta* untuk berkembang dan berreproduksi (Kastono *et al.*, 1991; Nybaken, 1988; Sundaravarman *et al.*, 2012)

Integritas mangrove

Ekosistem *mangrove* di Kabupaten Bekasi terdapat di tiga wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Babelan, Muara Gembong dan Tarumajaya, dengan luas lahan hutan bakau terluas terdapat di Kecamatan Muara Gembong. Di beberapa lokasi hutan bakau tersebut berada pada kondisi yang kritis, baik disebabkan oleh abrasi pantai maupun adanya penebangan pohon bakau oleh masyarakat (Anonimus, 2018). Luasan kawasan yang ditumbuhi *mangrove* di Muara Gembong, semakin menurun setiap tahun, Menurut Anonimus (2018) pada 1992-2004 tercatat 10.000 ha setiap tahun mengalami penurunan sebanyak 1000 ha. Menurut catatan dari Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat (2008) dalam DLH Provinsi Jawa Barat (2008), bahwa pada 2006 kerusakan *mangrove* tingkat sedang seluas 386,21 Ha sedangkan pada tahun 2007 seluas 386, 21 Ha; kerusakan *mangrove* pada tingkat rusak pada tahun 2006 seluas 10.094, 94 Ha dan pada tahun 2007 seluas 10.094,94 Ha. Hasil kajian tahun 2018 luas *mangrove* di Muara Gembong tinggal 706, 85 Ha (BRPSDI, 2018). Berkurangnya luasan *mangrove* karena telah terjadi alih guna fungsi *mangrove* menjadi tambak, pemukiman dan pertanian. Pada hal ketersediaan *mangrove* berfungsi efektif bagi sumber daya ikan adalah sebagai kawasan asuhan dan pemijahan bagi

biota akuatik sehingga berdampak pada peningkatan hasil tangkapan ikan dan non ikan.

Mangrove di pesisir Muara Gembong merupakan *nursery*, *feeding* dan *spawning ground* sumber daya ikan serta sumber plasma nutfah biota laut lainnya di sepanjang pesisir Pantai Utara Jawa (Asyiwati & Akliyah, 2014). Keberadaan *mangrove* bagi sumber daya ikan menurut Soeroyo *et al.*, (1993) dijelaskan bahwa sekitar 80 % komoditas ikan komersil yang tertangkap di perairan pantai berhubungan erat dengan rantai makanan yang terdapat di ekosistem *mangrove*, dengan 70 %-nya merupakan area siklus hidup udang dan ikan yang tertangkap di daerah estuaria. Secara umum di kecamatan Muara Gembong diketahui terdapat 22 spesies *mangrove* dari 16 famili yang tersebar. Tegakan murni (*mangrove* mayor) yang sering dijumpai adalah *Avicennia marina*, *Avicennia officinalis*, *Avicennia alba*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora apiculata* serta *Rhizophora mucronata*. Keseluruhan spesies *mangrove* yang teridentifikasi tidak tersebar secara merata pada kawasan *mangrove* pada bagian pesisir terdepan.

Vegetasi *mangrove* di bagian pesisir terdepan lebih banyak ditumbuhi oleh *mangrove* mayor sedangkan pada *mangrove* asosiasi dan minor lebih banyak tersebar dibagian dalam pesisir seperti di sungai dan beberapa bagian lahan dekat perkampungan penduduk. Secara umum, sebaran *mangrove* disepanjang pesisir terdepan Kecamatan Muara Gembong banyak didominasi oleh famili *avecineaceae* dengan sebagian tegakan *rhizophoraceae* pada bagian dalam pesisir berdekatan dengan area pertambakan. Bila dibandingkan dengan jenis-jenis *mangrove* di pesisir Arafura diidentifikasi 16 jenis, *Rhizophora sp* memiliki kerapatan paling tinggi yaitu 1.200 pohon/Ha termasuk dalam kriteria sedang dan baik, *Avicennia sp* (884 pohon/Ha), dan yang paling rendah adalah *Aegiceras floridium* (6 pohon/Ha). Secara dengan kriteria penutupan jarang sampai sedang dan dari rusak sampai baik (Masiyah & Sunarni, 2015).

Sumber daya ikan dan udang

Hasil analisis tingkat pemanfaatan sumber daya ikan oleh nelayan di pesisir Bekasi yang termasuk dalam WPP NRI-712 sudah mencapai 86,34% termasuk dalam kategori eksploitasi berlebih yang artinya bahwa peluang pemanfaatannya hanya tinggal 13,66% (Anonimus, 2015). Hasil pencatatan dari TPI di pesisir Kabupaten Bekasi, produksi tangkapan ikan Kabupaten Bekasi dari tahun 2011 sampai 2017 mengalami fluktuasi

(BRPSDI, 2018). Diperkuat dari keluhan masyarakat pada 2011, hasil tangkapan menurun dari tahun ke tahun, yaitu dari 300 kg/hari menurun menjadi 10 kg/hari (ikan kembung) (Sumber: Kompas Online, 2011). Aktifitas nelayan di tahun 2016, mereka sekali melaut mampu menghasilkan sekitar 15-20 kilogram ikan (go.bekasi, 2016), namun sekarang hanya 2 sampai 3 kilogram (Tahun 2018), keluhan tersebut didapatkan dari nelayan asal Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi (Republika Maret, 2018). Kondisi tersebut juga dijelaskan bahwa salah satu penyebab utamanya adalah akibat dari pencemaran perairan, sehingga hasil tangkapannya menurun drastis.

Hasil kajian tim penelitian BRPSDI tahun 2018, di wilayah perairan Muara Gembong ditemukan keanekaragaman hayati sumber daya ikan di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong (hingga jarak 1,5 mil ke arah laut) dengan cakupan area dari Muara Bendera hingga Muara CBL (aliran sungai Cikarang, Bekasi, Laut) terdiri atas kelompok ikan bertulang sejati (39 famili, 63 genera, dan 78 spesies), ikan bertulang rawan (1 famili, 1 genera dan 1 spesies), udang (5 famili, 12 genera dan 26 spesies), kepiting (7 famili, 9 genera dan 10 spesies), ketam (1 famili, 1 genera dan 1 spesies), *Cephalopoda* (1 famili, 1 genera dan 1 spesies), dan *Echinodermata* (2 famili, 2 genera dan 2 spesies). Ikan famili *Gobiidae* merupakan kelompok dengan jumlah spesies terbanyak (11 spesies), diikuti *Leiognathidae* (5 spesies). Jenis-jenis ikan dengan kategori bio-ekologi ME (*marine-estuarine spesies*) merupakan kelompok dengan jumlah spesies tertinggi (40 spesies) dibandingkan kategori lainnya yang tertangkap di kawasan estuaria Muara Gembong. Sebaran jenis udang di pesisir Muara Gembong sebanyak 22 spesies dari 5 famili udang didapatkan dari hasil tangkapan nelayan di pesisir Muara Gembong, dimana jenis udang yang umum dijumpai dari family *Penaeidae* (12 spesies, 3 genus) dan *Palaemonidae* (6 spesies, 2 genus), sedangkan untuk family *Atyidae* hanya terdiri dari 2 spesies, *Sergestidae* 1 spesies dan *Squilla* 1 spesies.

Menurut Puteri *et al.*, (2017) total jenis ikan yang diperoleh di perairan ekosistem mangrove di desa Jaring Halus Kabupaten Langkat, Sumatera Utara lebih rendah dibandingkan dengan perairan Muara Gembong (Hedianto *et al.*, (2018). Hasil analisis Hedianto & Syam (2018) di perairan Muara Gembong diidentifikasi 52 famili 84 genera dan 103 spesies. Menurut Hedianto & Mujiyanto (2016) jenis udang yang tertangkap di pesisir Kalimantan Barat terdiri dari atas 6 famili, 11 genera dan 27 spesies. Jenis udang dengan kelimpahan tertinggi di Kabupaten

Kuburaya dan Kabupaten Kayong Utara adalah jenis udang burik (*Parapenaeopsis gracillina*), diikuti udang rebon (*Acetes sp*) dan udang ambai (*Metapenaeus lysianassa*). Di pesisir Kabupaten Ketapang memiliki perbedaan untuk jenis udang dengan kelimpahan tertinggi, yaitu udang *Metapenaeus sp.* pada fase juvenil, diikuti udang rotan (*Parapenaeopsis stylifera coromandelica*), udang ambai, dan udang ketak (*Oratosquilla sp*). Menurut Tirtadanu *et al.*, (2018) komposisi jenis udang pada saat musim selatan di perairan Timur Kalimantan terdiri dari 14 spesies yang tergolong dalam 7 genera dan 3 famili. Spesies yang dominan meliputi udang dogol (*Metapeneaus ensis*), udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang jerbung (*Penaeus merquensis*). Total kepadatan udang di musim selatan sekitar $16,5 \pm 19,7$ kg/km².

Sosial ekonomi masyarakat

Penduduk dan pemukiman di sepanjang pesisir utara Provinsi Jawa Barat bagian utara relatif padat. Hal ini diduga akibat banyaknya penduduk yang lebih mencintai dan berkeinginan untuk dapat mengadu nasib di wilayah pesisir, mengingat perputaran ekonomi di wilayah ini cukup besar, karena faktor aksesibilitas yang lebih lengkap dan lebih mudah. Migrasi penduduk ke wilayah pesisir ini berdampak terhadap berkurangnya ketersediaan lahan dan daya dukung pemukiman dan pada gilirannya semakin menambah keruwetan dan kekumuhan kondisi dan sanitasi lingkungan pemukiman pesisir.

Berdasarkan hasil analisis kepadatan penduduk di wilayah pesisir Provinsi Jawa Barat bagian utara, diperoleh hasil bahwa hampir semua daerah kabupaten/kota termasuk ke dalam kategori sangat padat sekali (Anonimus, 2015). Kabupaten Bekasi Secara keseluruhan tingkat kepadatan penduduk kabupaten ini juga sudah tergolong sangat padat sekali, yaitu sebanyak 1.041 jiwa per kilometer persegi.

Kecamatan dengan tingkat kepadatan tertinggi yaitu Kecamatan Babelan, dengan tingkat kepadatan penduduk mencapai 2.708 jiwa per kilometer persegi, sedangkan Kecamatan Muara Gembong merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk paling kecil, yaitu mencapai 229 jiwa per kilometer persegi. Adapun untuk wilayah pesisir Kabupaten Bekasi, fasilitas yang mendesak untuk dikembangkan diantaranya adalah fasilitas perikanan, pariwisata dan perekonomian. Adapun jenis fasilitas perikanan yang mendesak untuk dikembangkan adalah kebutuhan akan fasilitas PP/PPI, dimana jumlah armada dan garis pantai yang relatif panjang, perlu kiranya ditambah ketersediaan fasilitas ini, minimal

dilakukan pengembangan tipe, dari tipe D (PPI menjadi minimal tipe C (PPP)).

Kawasan *mangrove* Muara Gembong merupakan kawasan dimana memiliki potensi yang bagus dalam sektor pariwisata, Kecamatan Muara Gembong merupakan merupakan satu-satunya kecamatan di Kabupaten Bekasi yang memiliki garis pantai dengan kawasan *mangrove* di dalamnya. Berdasarkan RTRW 2011-2031 Kabupaten Bekasi dan RDTR Kecamatan Muaragembong 2011-2031 dan telah disebutkan juga di dalam RIPARDA 2010-2025 Kabupaten Bekasi bahwa fungsi hutan *mangrove* yang ada di wilayah Muara Gembong sebagai area konservasi. Meskipun telah direncanakan sebagai kawasan yang memiliki potensi wisata oleh Pemerintah Kabupaten Bekasi, namun sampai saat ini penataannya belum dilakukan, salah satunya di Desa Pantai Sederhana.

Berdasarkan informasi yang tertuang dalam Laporan Akhir RIPPARDA Kabupaten Bekasi tahun 2010-2025 terdapat beberapa faktor kendala pengembangan yaitu seperti infrastruktur jalan yang baik baru melayani 50% dari panjang yang tersedia, infrastruktur lainnya masih kurang memadai (sistem persampahan, sistem drainase, air bersih dan telekomunikasi). Terjadinya penurunan kondisi hutan *mangrove* yang tidak terlepas dari permasalahan fisik seperti alih fungsi lahan yang berubah menjadi permukiman warga yang beraktifitas sebagai nelayan, hal ini yang membuat kawasan hutan *mangrove* yang sebenarnya merupakan area konservasi terancam kondisinya karena aktifitas yang dilakukan di dalam kawasan hutan tersebut. Struktur kawasan hutan *mangrove* yang dipisahkan oleh sungai yang membelah hutan *mangrove* di Desa Pantai Sederhana menjadi sangat menarik untuk dijadikan sebagai objek wisata. maka dari itu perlunya penataan kawasan *mangrove* sebagai kawasan konservasi yang mendukung konsep *ecotourism*.

Menurut Prihandoko *et al.*, (2012) kondisi sosial ekonomi nelayan artisanal di pantai utara Jawa Barat mengindikasikan pada posisi marjinal, ditengah kondisi degradasi sumber daya laut yang semakin menurun. Kondisi kemiskinan yang dihadapi masyarakat nelayan artisanal dan semakin kompleknya persoalan pemanfaatan sumber daya pesisir. Berdasarkan kondisi ekologi dan sosial dari sumber daya ikan di pesisir Muara Gembong yang sudah mengalami degradasi, dan mendukung kesejahteraan masyarakatnya yang kehidupannya tergantung dari laut, maka penting untuk segera melakukan pengelolaan.

Pengelolaan Sumber Daya Pesisir Muara Gembong

a. Isu lingkungan dan sumberdaya

Isu penting di bidang sumberdaya alam di wilayah ekosistem pantai utara Jawa Barat adalah berkurangnya hutan *mangrove*. Pesisir Muara Gembong merupakan bagian wilayah dari Kabupaten Bekasi di Pantai Utara Jawa Barat yang mengalami degradasi hutan *mangrove* dan pematannya terus tergerus (abrasi). Selain Muara Gembong terdapat dua kecamatan dengan kondisi kerusakan yang sama yakni Kecamatan Babelan dan Kecamatan Tarumajaya. Menurut Novianty *et al.*, (2012) metode yang digunakan adalah metode garis berpetak (jalur berpetak) dengan satu buah jalur untuk tiap desa penelitian dengan ukuran 10 m x 60 m dengan arah tegak lurus tepi laut. Untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan *mangrove* dilakukan dengan metode purposive sampling melalui wawancara. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan kriteria baku kerusakan *mangrove* Kepmen LH. No. 201 Tahun 2004, kondisi hutan *mangrove* di Pantai Utara Kabupaten Subang termasuk dalam kriteria rusak (sedang dan jarang). Faktor kerusakan *mangrove* disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia.

Prioritas utama dalam memperbaiki kerusakan dan upaya rehabilitasi *mangrove* di Pantai Utara Kabupaten Subang adalah menjalin kerjasama yang sinergis antara pelaksanaan program pemerintah dengan keinginan masyarakat lokal melalui revitalisasi kawasan pesisir akibat abrasi dengan cara penanaman kembali pohon *mangrove*. Pola rehabilitasi yang digunakan untuk *mangrove* dalam kriteria rusak (sedang) menggunakan pola empang parit dan *mangrove* dalam kriteria rusak berat (jarang) menggunakan pola *green belt*.

Sebagai informasi (Anonimus, 2015) pada kurun waktu tahun 2003 hingga tahun 2006 Kabupaten Bekasi pernah menerima bantuan dana dan bibit *mangrove* dari Program Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Dua tahun lalu Pemkab Bekasi kemudian menanam 729 ribu pohon bakau dan api-api di 200 hektar lahan di Kecamatan Babelan dan Tarumajaya. Selain di dua kecamatan tersebut, 75 ribu pohon *mangrove* juga ditanam pada 25 hektar lahan di Kecamatan Muara Gembong. Namun sayang, bibit-bibit pohon yang ditanam tersebut hancur disapu banjir besar pada Februari 2007. Dinas Tata Ruang dan Permukiman (Tarkim) setempat mencatat, perambahan hutan bakau oleh warga menjadi tambak adalah penyebab utama menyusutnya hutan bakau di Kabupaten Bekasi. Dari 10 ribu hektare hutan *mangrove* yang

harusnya ada di pesisir pantai Bekasi, saat ini jumlahnya hanya mencapai 237 hektare.

Perubahan lahan yang terjadi sehingga menyebabkan penyusutan luasan hutan *mangrove* telah terjadi sejak tahun 1980'an, perubahan dilakukan dengan alasan untuk pertambakan. Sedangkan areal tambak yang ada di pesisir pantai Bekasi khususnya di Kecamatan Muara Gembong, sebagian besar dimonopoli warga luar Bekasi. Tambak-tambak yang memproduksi hasil laut seperti udang dan bandeng dimanfaatkan oleh setidaknya oleh 3.500 kepala keluarga (KK). Tapi warga sekitar hanya sebagai kuli, pengusaha Jakarta yang memiliki tambaknya. Saat ini, Pemkab Bekasi tidak dapat berbuat banyak terkait rusaknya hutan bakau tersebut. Peralnya, hutan bakau yang membentang di sepanjang 72 kilometer bibir pantai Bekasi tersebut, adalah milik Perum Perhutani. Sehingga upaya yang saat ini dilakukan Kabupaten Bekasi adalah mendesak Depertemen Kehutanan segera mengambil langkah guna merehabilitasi hutan bakau. Pemilik tambak juga mendapat izin merambah hutan bakau dari Perhutani, sehingga regulasinya juga harus diperbaiki.

BRPSDI (2018), telah menghasilkan rekomendasi untuk mengatasi penurunan luasan *mangrove*, khususnya di desa pantai sederhana seluas 1077,8 Ha dengan beberapa jenis mangrove yaitu *Avicennia*, *Rhizophora* dan *Sonneratia*, dengan sistem penanaman bibit *mangrove* dalam selongsong *bamboo* atau paralon dengan dilindungi Alat Pemecah Ombak (*hybrid engineering*). Selain sebagai Alat Pemecah Ombak alat tersebut juga berfungsi sebagai penahan sampah plastik dan sampah padat lainnya.

b. Isu perikanan tangkap

Isu strategis dan permasalahan umum yang menjadi kendala utama dalam mewujudkan kegiatan perikanan berkelanjutan di Indonesia adalah: 1) pengelolaan perikanan (*fisheries management*); 2) penegakan hukum (*law enforcement*); dan 3) pelaku usaha perikanan. Masih lemahnya sistem pengelolaan perikanan merupakan isu strategis dan permasalahan umum yang pokok dalam mewujudkan sektor perikanan berkelanjutan di Indonesia. Hal ini telah diindikasikan dengan tidak meratanya tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di wilayah Indonesia. Sebagai contoh untuk perikanan tangkap, banyak perairan laut di kawasan barat dan tengah Indonesia sudah menunjukkan gejala padat

tangkap (*overfishing*), seperti Selat Malaka, perairan timur Sumatera, Laut Jawa, dan Selat Bali. Sementara di perairan laut kawasan timur Indonesia, tingkat pemanfaatan sumberdaya ikannya belum optimal atau masih *underfishing* (Anonimus, 2017). Beberapa isu dan kendala pemanfaatan potensi hasil perikanan di pantai utara Jawa Barat diantaranya adalah sebagai berikut (Anonimus, 2015):

1. Belum memadainya prasarana pendaratan ikan dan belum mampu menampung kapal berukuran 30 GT atau lebih karena akibat alur pelayaran yang dangkal.
2. Permodalan nelayan masih tergolong rendah (sebagian besar pelaku penangkap ikan merupakan nelayan kecil), sehingga sulit untuk meningkatkan usahanya.
3. Pesatnya industri dan pemukiman yang diduga mempunyai kontribusi bagi pencemaran sungai dan laut.
4. Terjadinya pendangkalan muara sungai dan abrasi pantai yang mengakibatkan hambatan dalam pendaratan hasil tangkapan.
5. Penyerapan investasi dari para pengusaha yang bergerak dalam usaha perikanan masih rendah.
6. Kurangnya fasilitas PPI sehingga perlu perahu yang berukuran besar tidak dapat bersandar.
7. Pengetahuan, sikap, dan ketrampilan nelayan masih rendah, sehingga produktivitas usahanya masih rendah, disamping paket teknologi usaha perikanan masih kurang.
8. Sarana penangkapan ikan (alat tangkap, perahu/kapal motor) semakin menurun kualitas dan kuantitasnya
9. Kualitas perairan (laut dan umum) semakin menurun
10. Keberadaan kelompok tani nelayan relatif masih rendah
11. Masih banyaknya pelanggaran yang dilakukan oleh para nelayan dalam melakukan penangkapan (penggunaan jaring trawl/pukat harimau, penggunaan stroom (*electric fishing*), potas, racun, dll).
12. Taraf hidup nelayan masih rendah
13. Terjadinya penurunan jumlah perahu/kapal motor yang mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah trip penangkapan.
14. Pelayanan KUD sebagai pengelola TPI masih kurang sehingga banyak nelayan yang mendaratkan produksinya di tempat lain, terutama nelayan yang beroperasi di laut.
15. Belum memadainya sarana perhubungan/transportasi untuk pemasaran hasil tangkapan dari TPI ke konsumen.

16. Belum memadainya sarana dan prasarana PPI seperti kade, *break water*, air bersih, tempat pengolahan hasil perikanan, waserda, bengkel dan tempat tambat kapal/perahu nelayan.
17. Kurang baiknya teknologi handling produksi pasca panen sehingga mengurangi tingkat mutu produksi perikanan yang akan dipasarkan.
18. Terjadinya pencemaran laut (terutama di perairan dangkal) sehingga kelestarian dan kuantitas hasil tangkapan ikan semakin berkurang.
19. Harga mesin dan suku cadang (*spare part*), jaring dan bahan-bahan lainnya semakin mahal, sedangkan di satu sisi harga ikan terutama untuk pasaran dalam negeri relatif tetap, sehingga tidak terjangkau oleh daya beli nelayan.
20. Produksi ikan dilaut semakin berkurang dan ukuran ikan ditangkap semakin mengecil serta terlalu banyak armada yang melakukan penangkapan ikan kecil sehingga menyulitkan nelayan yang menangkap ikan besar.
21. Terjadi perubahan musim ikan, bahkan tidak jarang pada saatnya musim ikan hanya sekitar 3 hari ikan dan 15 selanjutnya tidak ada lagi. Hal ini berlangsung secara terus menerus. Musim ikan biasanya terjadi pada bulan 4-7, sedangkan musim paceklik terjadinya bulan 1-4 setiap tahunnya.

BRPSDI (2018), telah merekomendasikan untuk mengatasi penurunan hasil tangkapan ikan, yaitu dengan menyiapkan calon zona inti sebagai kawasan asuhan fauna akuatik (sumberdaya ikan) yang terletak di Pulau Buaya, Dusun Muara Kuntul, Desa Pantai Sederhana, Kecamatan Muara Gembong seluas 42, 104 Ha. Untuk keberlanjutan zona inti maka batas zona inti perlu dijaga keberlanjutannya bersama dengan masyarakat dan pemerintah daerah. Beberapa hal yang segera dilakukan diantaranya adalah memasang tanda batas dan papan informasi calon zona inti sebagai kawasan asuhan fauna akuatik serta sosialisasi secara terus menerus oleh Pemda yang bekerjasama dengan kelompok masyarakat pengawas.

PENUTUP

Pesisir Muara Gembong merupakan bagian wilayah pesisir Bekasi, Pantai Utara Jawa yang sudah mengalami degradasi baik dari aspek kualitas lingkungan perairan yang ditandai dengan turunnya konsentrasi oksigen terlarut, peningkatan kesuburan, akibat sedimentasi di beberapa wilayah perairan mengalami pendangkalan, dominansi ketersediaan makanan alami diantaranya dari kelompok Bacillariophycea

dan fauna dasar (*makrozoobenthos*) yang mengindikasikan adanya pencemaran secara kimiawi seperti *Gastropoda* dan *Polychaeta*. Berkurangnya luasan mangrove dari tahun ke tahun setiap tahun berkurang 1000 ha dan saat ini tinggal 708,85 Ha, yang berakibat pada menurunnya hasil tangkapan ikan. Strategi pengelolaan pesisir Muara Gembong sebagai upaya untuk keberlanjutan sumber daya, diantaranya adalah dengan penyiapan calon zona inti sebagai kawasan asuhan fauna akuatik (sumber daya ikan) sehingga akan menjadi sumber rekrutmen stok ikan tangkapan. Penanaman mangrove kembali mangrove jenis *Avicennia sp*, *Rhizophora sp* dan *Sonneratia sp* dengan sistem penanaman bibit mangrove dalam selongsong dengan dilindungi dengan alat pemecah gelombang (APO) atau dengan istilah “*Hybrid Engineering*”. Selain sebagai alat pemecah gelombang (APO), keberadaan “*Hybrid Engineering*” juga menjadi alat perangkap sampah sehingga sampah tidak menutup biji mangrove (*propagul*) untuk tumbuh.

PERSANTUNAN

Karya tulis yang berjudul “Karakteristik dan Potensi Sumberdaya Di Pesisir Muara Gembong” merupakan bagian dari Riset “Model Rehabilitasi Estuaria di Pantura Jawa Barat (Muara Gembong, Kabupaten Bekasi)” dengan sumber dana APBN 2018 di BRPSDI.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. (2017). Isu Strategis dan Permasalahannya. Kementerian PPN/Bappenas.
https://www.bappenas.go.id/files/9214/4401/4205/8_Bab_6_Isu_Strategis_Dan_Permasalahannya.pdf. diunduh pada tanggal 10 September 2019).
- Anonimus. (2015). Sumber daya pesisir dan laut.
<https://dokumen.tips/documents/59432828-sumberdaya-pesisir-dan-laut.html> tanggal 28 Desember 2015 diunduh pada tanggal 15 Desember 2018.
- Asyiwati, Y. & L.S. Akliyah. (2014). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol.14 No.1. 13 hal.
- Asry, A., Y. Djayus & Harahap, Z. A. (2014). Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal AQUACOASTMARINE*. Vol 4, No 3. Hal. 151-165.
- BPS. (2014). *Kecamatan Muara Gembong Dalam Angka, Tahun 2013*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi.
- BPS. (2016). *Kecamatan Muara Gembong Dalam Angka, Tahun 2015*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi.
- BPS. (2017). *Kecamatan Muara Gembong Dalam Angka, Tahun 2016*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi.
- BRPSDI (Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan). (2018). Model Rehabilitasi Estuari Di Pantura Jawa Barat (Muara Gembong, Bekasi). *Laporan Teknis*. Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Pusat Riset Perikanan. BRSDM KP. KKP.
- Damaianto, B. & Masduqi, A. (2014). Indeks pencemaran air laut pantai utara Kabupaten Tuban dengan parameter logam. *Jurnal Teknik Pomits*, 13(1). Hal.:1-4.

- DLH (Dinas Lingkungan Hidup). (2008). Status Lingkungan Hidup Tahun 2008. *Laporan Teknis*. BAPEDALDA Prov. Jawa Barat. Retrieved from <http://dlh.jabarprov.go.id/index.php/layanan/dokumen/kegiatan/slhd/tahun-2008/32-bab-7-pesisir-dan-laut/file>. (diunduh pada tanggal 15 Desember 2018).
- Gholizadeh, M., A. Yahya, A. Talib & O. Ahmad. (2012). Effects of environmental factors on polychaete assemblage in Penang National Park, Malaysia. *Journal of the International Academy of Science, Engineering and Technology Journal*, 72: 669–672.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito., Maury, H.K. & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia-Air Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16 (1): 35-43.
- Hedianto, D.M. & Syam, A.R. (2018). Keanekaragaman Sumber Daya Ikan Di Perairan Muara Gembong, Jawa Barat. *dalam Bunga Rampai Strategi Pengelolaan Sumberdaya Ekosistem Pesisir Muara Gembong: VIII.1-VIII.20*.
- Hedianto, D.A. & Mujiyanto. (2016). Keanekaragaman Sumber Daya Udang Di Perairan Pesisir Kalimantan Barat *dalam Bunga Rampai Karakterisasi dan Penentuan Refugia Sumber Daya Udang di Perairan Pesisir Kalbar*. AMAFRAD PRESS. 83-98
- Izzah, N.A. (2016). Keanekaragaman Makrozoobentos Di Pesisir Pantai Desa Panggung Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Skripsi*. 31 Hal.
- Junaidi, M., Nurliah & Azhar, F. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton Di Perairan Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18 (2):159-169.
- Kastoro, W.W., E.S. Sudibjo, A. Aziz, I. Aswandy & I.A. Hakim. (1991). *The macrobenthic community of Seribu Islands, Jakarta, Indonesia*.

- Masiyah, S. & Sunarni. (2015). Komposisi Jenis Dan Kerapatan Mangrove Di Pesisir Arafura Kabupaten Merauke Provinsi Papua. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*. Vol.8. Edisi 1. 60-68.
- Novianty, R., Sastrawibawa, S. & Juliandri, D.P. (2012). Identifikasi Kerusakan Dan Upaya Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Pantai Utara Kabupaten Subang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol.3. No.1, :41-47.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Nybakken, J. (1988). *Biologi laut: suatu pendekatan ekologis*. Penerjemah Eidman et. al. Jakarta: PT Gramedia.Pustaka.
- Prihandoko, S., Jahi, A., Gani, D.S. & Purnaba, I.G.P. (2012). Kondisi Sosial Ekonomi Nelayan Artisanal di Pantai Utara Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan*, Vol. 8 No.1.:82-91.
- Puteri, D., Sitorus, H. & Muhtadi, A. (2017). Keragaman Ikan Di Perairan Ekosistem Mangrove Desa Jaring Halus Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan DEPIK*, Agustus.Vol.6 (2):145-152.
- Sahidin, A., Setyobudiandi, I. & Wardiatmo, Y. (2014). Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Perairan Pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan DEPIK*, Desember 3 (3):226-233.
- Soeroyo, Djarnali A. & Sudjoko B. (1993). Dukungan mangrove terhadap keberadaan ikan dan udang di Teluk Bintuni, Irian Jaya. *Prosiding Simposium Perikanan II. Jakarta 25- 27 Agustus 1993*. Buku II: Bidang Sumber daya perikanan dan penangkapan. pp:14-23.
- Sundaravarman, K., Varadharajan, D., Babu, A., Saravanakumar, A., Vijayalakshmi, S. & Balasubramania, T. (2012). A Study of marine benthic fauna with spacial reference to the environmental parameters, South East Coastal of India. *International Journal of Pharmaccutical & Biological Archives*, 3(5): 1157-1169.

- Tirtadanu, Suprpto & Pane, A.R. (2018). Komposisi Jenis, Sebaran Dan Kepadatan Stok Udang Pada Musim Selatan Di Perairan Timur Kalimantan. *Bawal*.10(1):41-47.
- Widyastuti, A. (2011). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Biak Selatan, Biak, Papua Biak: *Widyariset*, Vol. 16 No.3, Desember 2013: 327-340 p.
- Wulandari, D.Y., Pratiwi, N.T.M. & Adiwilaga, E.M. (2014). Distribusi Spasial Fitoplankton di Pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPi)*, Desember Vol 19 (3):156-162.

BAB III

NILAI INDEKS TERDAMPAK (*EXPOSURE INDEX*) BENCANA BANJIR DI PESISIR MUARA GEMBONG

Dini Purbani¹, Agus Setiawan¹, Muhammad Ramdhan¹,
R. Bambang A. Nugraha¹, Hadiwijaya Lesmana Salim¹

¹) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP

Jl. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

E-mail: diniwilnon@gmail.com

PENDAHULUAN

Kerentanan di pesisir Muara Gembong terjadi karena terdapat penurunan hutan *mangrove* yang berfungsi sebagai pelindung pantai. Menurut Veuthery & Gerber (2012) periode 1970-1984 hutan lindung dan area konservasi pesisir Muara Gembong mengalami perubahan tata guna lahan secara masif di mana *mangrove* dikonversi secara besar-besaran menjadi lahan tambak sebagai upaya pemerintah pada saat itu untuk menjadikan Indonesia sebagai penghasil terbesar ikan/udang di dunia. Dampak yang ditimbulkan adalah tidak terkendalinya konversi hutan *mangrove* sebagai lahan marginal yang tidak berguna yang harus diubah menjadi tambak karena nilai kualitas lahan *mangrove* (*Ricardian Rent*) dianggapkan lebih rendah dibandingkan dengan nilai ekonomi tambak (Ricardo, 1975).

Dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 92/Um/54 tercatat kawasan hutan lindung Ujung Karawang (Muara Gembong) adalah seluas 10.481,15 ha. Luasan hutan *mangrove* di Kecamatan Muara Gembong menurut data dari Perum Perhutani (2012) seluas 103,75 ha. Nugraha *et al.* (2018) menunjukkan bahwa dalam periode 4 dekade terakhir hutan *mangrove* pesisir Muara Gembong pada 1976 memiliki luas 2.308,32 Ha berkurang 61,5% pada 2018 menjadi hanya seluas 888,75 Ha. Dengan menurunnya hutan *mangrove*, terjadi juga perubahan luas pesisir Muara Gembong, yaitu berkurang sekitar 346,54-349,56 Ha dari tahun 2000 sampai 2012 (Ekaputri *et al.*, 2014).

Disamping terjadi konversi lahan menjadi tambak udang, wilayah Kecamatan Muara Gembong juga memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang paling tinggi di Kabupaten Bekasi. Akibatnya penduduk banyak yang bermukim di daerah yang tidak layak huni seperti sepadan

sungai dan rawa, sehingga terjadi konversi hutan *mangrove* menjadi permukiman. Maraknya permukiman di kawasan hutan *mangrove* sudah terjadi sejak tahun 1978 (Fatchiya, 2008).

Memperhatikan fenomena tersebut di atas, dampak perubahan lahan yang nyata adalah bencana ekologi banjir rob di 5 desa pesisir Muara Gembong. Lima desa tersebut adalah Desa Pantai Bahagia, Desa Pantai Sederhana, Desa Pantai Mekar, Desa Pantai Bakti, dan Desa Pantai Harapan Jaya. Pada saat banjir, tingginya genangan dapat mencapai 40 cm dan menggenangi sekolah dan perkampungan. Banjir yang terjadi di lokasi tersebut disebabkan oleh 2 hal, yaitu pasang air laut dan luapan air (banjir kiriman) dari Kali Cihayang. Desa yang terkena banjir kiriman adalah Desa Pantai Mekar dan Desa Pantai Harapan Jaya, sedangkan 3 desa lainnya yaitu Desa Pantai Bahagia, Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Bakti tergenang rob (<http://www.tribunnews.com>).

Studi tentang *inundasi* yang diakibatkan oleh gelombang pasang dan kenaikan muka air laut yang terjadi di 84 negara, di negara berkembang yang terjadi pemindahan 100 juta penduduk pesisir (Dasgupta, 2008). Bhuiyan *et al.* (2011) mengkaji kerentanan banjir dan dampaknya di wilayah pesisir Bangladesh yang diakibatkan oleh kenaikan muka air laut.

Tabel 3.1. Data yang digunakan.

No	Nama Data	Skala	Sumber Data	Tahun
1	Peta Lingkungan Pantai Indonesia	1: 50.000	BIG	2015
2	Kontur Ketinggian	1: 50.000	BIG	2018
3	Garis Batas Administrasi	1: 50.000	BIG	2006
4	Citra Landsat 8	Resolusi spasial 30 m	USGS	2018

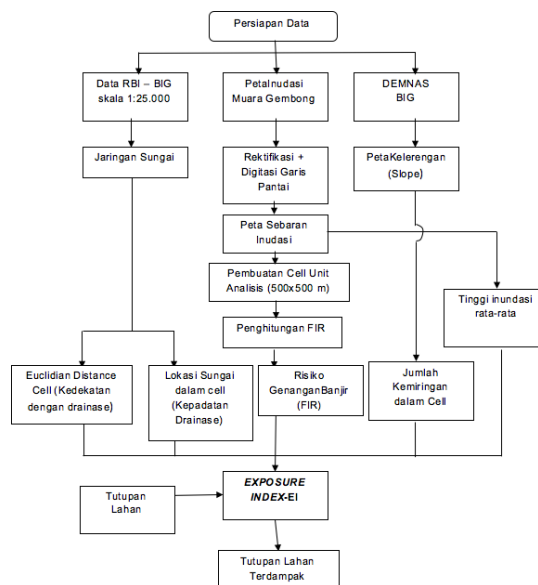
Wilayah Muara Gembong yang terkena *inundasi* akibat luapan banjir perlu diketahui sebaran luasan wilayah. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi sebaran dan nilai indeks risiko *inundasi* akibat banjir (*Flood Inundation Risk/FIR*) dan mengetahui nilai indeks *exposure* (*Exposure Index/EI*) di pesisir Muara Gembong berdasarkan data tinggi genangan pada kondisi pasang surut purnama dan perbani. Melalui pendekatan FIR dan EI ini diharapkan dapat

diketahui wilayah yang memiliki kerentanan yang tinggi untuk dapat dilakukan upaya mitigasinya.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lapangan dan data sekunder. Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui pengamatan langsung kondisi pesisir Muara Gembong yang mengalami abrasi dan kondisi mangrove. Data Sekunder terdiri dari peta batimetri, kontur ketinggian (<http://tides.big.go.id/DEMNAS/>), Peta Administrasi Kecamatan Muara Gembong (BIG, 2006) dan peta tutupan lahan (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Secara lebih lengkap, data yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

PENGHITUNGAN RISIKO GENANGAN BANJIR (FLOOD INUNDATION RISK)

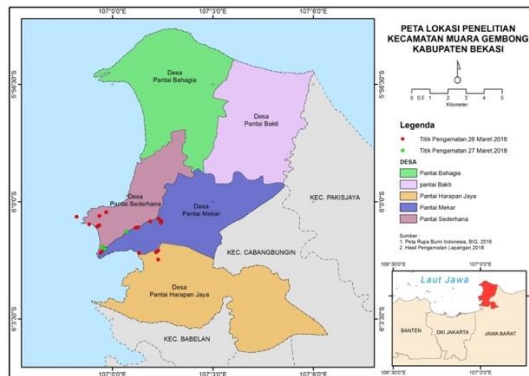
Risiko Genangan Banjir atau *Flood Inundation Risk* atau FIR akan digunakan untuk memperoleh indeks exposure atau Exposure Index (EI) berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Sahanna & Sajjad (2018). Gambar 3.1 menunjukkan skema alur (*flowchart*) proses perhitungan FIR untuk mendapatkan EI.



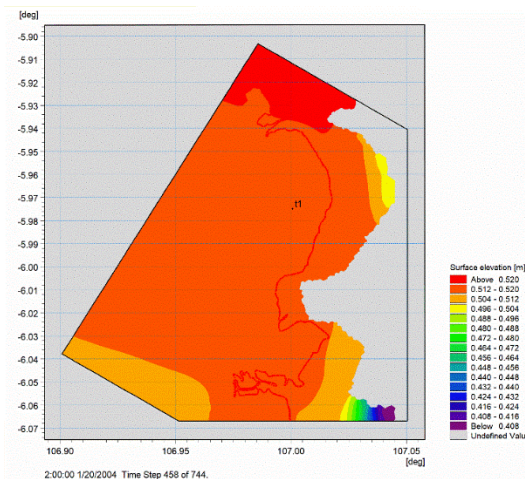
Gambar 3.1. Alur kerja nilai indeks terdampak.

Resiko sebaran genangan banjir diperoleh dari elevasi pasang surut yang dihasilkan oleh model hidrodinamika pada kondisi pasang purnama dan perbani yang telah dilakukan sebelumnya oleh Setiawan *et*

al. (2018). Estimasi genangan dilakukan dengan mengaktifkan modul *flood and dry* dan memasukkan topografi daratan dalam domain model. Peta wilayah kajian tertera ada Gambar 3.2 dan hasil model tertera pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2. Lokasi penelitian di pesisir Muara Gembong.



Gambar 3.3. Elevasi pasang surut air laut pada saat pasang tertinggi purnama di wilayah Muara Gembong berdasarkan hasil model hidrodinamika (Setiawan *et al.*, 2018).

Untuk mengetahui sebaran *inundasi* atau rob di wilayah studi, digunakanlah grid berukuran 500 x 500 m. Persentase daerah tergenang di tingkat banjir yang berbeda untuk setiap unit analisis dihitung dengan menerapkan fungsi tumpang susun SIG. Resiko genangan rata-rata ditentukan untuk masing-masing unit analisis pada 16 tingkat ketinggian *inundasi* air laut yang berbeda pada saat purnama. Algoritma yang

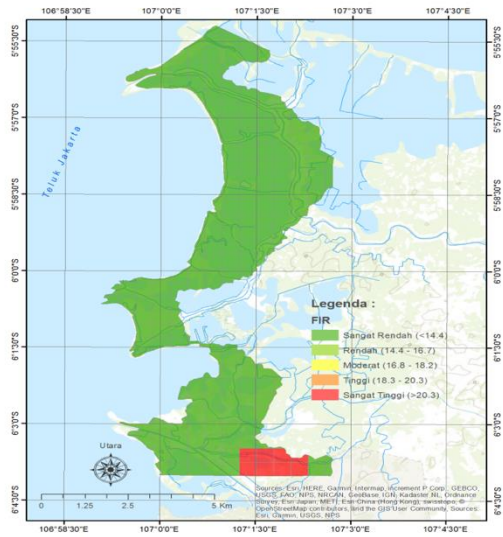
digunakan adalah akar kuadrat dari rata-rata presentasi genangan pada unit analisis (Gornitz, 1990; Kumar *et al.*, 2010) penentuan risiko genangan banjir (FIR) menggunakan persamaan di bawah ini:

$$FIR = \sqrt{\frac{a * b * c * d * e * f * g * h * i * j * k * l * m * n * o * p}{16}}$$

di mana:

- a : Luas unit analisis (%) di bawah 0,408 m genangan
- b : Luas unit analisis (%) dengan 0,408 - 0,416 m, genangan
- c : Luas unit analisis (%) dengan 0,416 - 0,424 m banjir
- d : Luas unit analisis (%) dengan 0,424 - 0,432 m *inundasi*
- e : Luas unit analisis (%) dengan 0,432 - 0,440 m
- f : Luas unit analisis (%) dengan 0,440 - 0,448 m genangan
- g : Luas unit analisis (%) dengan 0,448 - 0,456 m genangan
- h : Luas unit analisis (%) dengan 0,456 - 0,464 m, genangan
- i : Luas unit analisis (%) dengan 0,464 - 0,472 m *inundasi*
- j : Luas unit analisis (%) dengan 0,472 - 0,480 m genangan
- k : Luas unit analisis (%) dengan 0,480 - 0,488 m *inundasi*
- l : Luas unit analisis (%) dengan 0,488 - 0,496 m genangan
- m : Luas unit analisis (%) dengan 0,496 - 0,504 m genangan
- n : Luas unit analisis (%) dengan 0,504 - 0,512 m genangan
- o : Luas unit analisis (%) dengan 0,512 - 0,520 m genangan
- p : Luas unit analisis (%) diatas 0,520 m genangan

Lima kelas bahaya banjir diperoleh berdasarkan indeks resiko genangan banjir sebagai: sangat rendah, rendah, moderat, tinggi dan sangat tinggi menggunakan masing-masing 20, 40, 60 dan 80 persentil indeks, kemudian hasil ini digunakan sebagai indikator penting untuk menilai indeks paparan banjir. Gambar 3.4 menunjukkan hasil pengolahan FIR di wilayah studi, dimana terlihat nilai FIR yang sangat tinggi di selatan area studi. Setelah sebaran dari FIR diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan indeks terdampak atau Exposure Index (EI).



Gambar 3.4. Peta Risiko Genangan Banjir (FIR) di wilayah studi Muara Gembong.

PERHITUNGAN INDEKS TERDAMPAK (EXPOSURE INDEX)

Kedekatan dengan drainase adalah salah satu parameter terpenting yang mempengaruhi banjir pantai dan dampaknya yang jelas dan signifikan pada penyebaran dan besarnya banjir (Fernández & Lutz, 2010). Zona penyangga di sepanjang sungai juga mempengaruhi kemiringan tanah yang berdekatan dimana aliran darat melintasinya dan harus dievaluasi karena berhubungan langsung dengan penggunaan sempadan pantai. Peta kedekatan drainase dihasilkan dengan menggunakan jarak interval 500 m dan dibagi menjadi lima zona penyangga. Umumnya peningkatan jarak dari saluran drainase akan menurunkan paparan banjir pesisir. Densitas drainase adalah rasio total panjang drainase dalam sel area ke ukuran area sel masing-masing (Greenbaum, 1998). Ini adalah variabel penting yang berkontribusi langsung terhadap terjadinya banjir (Gül, 2013).

Jaringan drainase dipersiapkan melalui digitalisasi jaringan sungai dari peta RBI (1: 50.000) dan diverifikasi dengan peta dari Google Earth. Jaringan drainase ini diubah menjadi jarak unit analisis dengan drainase di ArcGIS menggunakan algoritma *euclidian distance*. Setelah itu, lima zona jarak drainase (kurang dari 200 m/km², 200-300 m/km², 400-400 m/km², 400-500 m/km² dan lebih dari 500 m/km²) dibuat di dalam area

studi untuk mengetahui pengaruh kepadatan drainase terhadap kejadian banjir pantai. Lereng pantai menentukan kecepatan air badai dan tingkat eksposur. Lereng yang landai kebanyakan dipengaruhi oleh tsunami dan badai siklon (Klein *et al.*, 2001; Hegde & Reju, 2007).

Kemiringan wilayah dinilai dari DEM. Lereng yang memiliki nilai nol di area permukaan dalam data DEM terlebih dahulu dikoreksi menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan menerapkan fungsi editing data spasial. Wilayah itu dibagi menjadi 5 kategori lereng (dalam derajat) dengan mengambil interval 1 m dari permukaan laut rata-rata. Lonjakan tinggi dan periode kembalinya merupakan variabel penting dalam paparan *inundasi*. Indeks terdampak setiap unit analisis ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$EI = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5}{5}$$

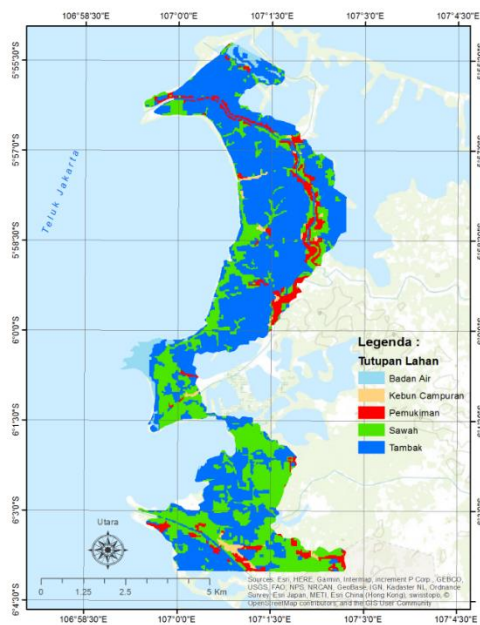
di mana:

- E1 : Indeks terdampak adalah fungsi peringkat risiko genangan banjir
- E2 : Kedekatan dengan drainase
- E3 : Kepadatan drainase
- E4 : Jumlah kemiringan
- E5 : Tinggi inundasi rata-rata

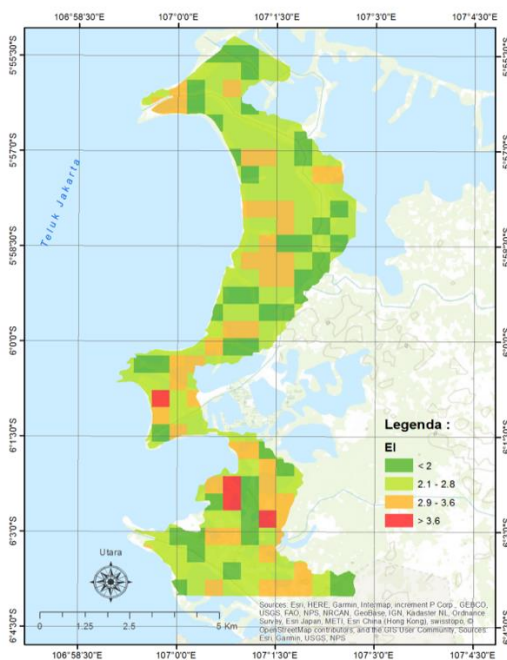
Peta hasil pengolahan Indeks dibagi dalam 4 kelas sebagai berikut:

- Kelas 1 : < 2 (rendah)
- Kelas 2 : 2.1-2.8 (sedang)
- Kelas 3 : 2.9-3.6 (tinggi)
- Kelas 4 : > 3.6 (sangat tinggi terdampak).

Untuk melihat dampak inundasi terhadap pesisir, digunakanlah klasifikasi tutupan lahan seperti pada Gambar 3.5. Dari nilai indeks pada tutupan lahan, selanjutnya dapat diketahui tutupan lahan yang terdampak di lokasi tersebut sebagaimana tertera dalam Tabel 2.2 dan Gambar 2.6. Tutupan lahan yang memiliki nilai indeks sangat terdampak adalah tambak (528.055,68 m²) dan sawah (458.254,44 m²).



Gambar 3.5. Peta tutupan lahan di wilayah studi Muara Gembong.



Gambar 3.6. Peta Indeks Terdampak (EI) di wilayah studi Muara Gembong.

Tabel 3.2. Luasan tutupan lahan berdasarkan Indeks Terdampaknya

No	Tutupan Lahan	Luasan EI (m ²)				Total (m ²)
		Rendah (<2,1)	Sedang (2,1 – 2,8)	Tinggi (2,9 – 3,6)	Sangat Tinggi (>3,6)	
1	Badan Air	435.929,85	674.695,05	20.158,68	13.689,88	1.144.473,45
2	Kebun Campuran	201.731,15	275.256,70	21.485,46	0,00	498.473,30
3	Pemukiman	1.039.351,39	1.262.001,44	277.045,43	0,00	2.578.398,26
4	Sawah	2.780.808,43	5.501.111,03	3.794.535,96	458.254,44	12.534.709,87
5	Tambak	5.515.415,20	12.803.301,11	5.886.152,86	528.055,68	24.732.924,86
Total (m²)		9.973.236,01	20.516.365,33	9.999.378,39	1.000.000,00	41.488.979,73

Dari hasil olahan Nilai Indeks terdampak pada tutupan lahan maka diketahui wilayah mana saja yang rentan akan *inundasi* atau rob akibat dari pasang surut muka air laut dan banjir kiriman. Dapat dilihat dari Gambar 3.6 bahwa pengaruh pasang surut air laut secara umum berkontribusi cukup signifikan pada terjadinya *inundasi* di sepanjang pantai Kecamatan Muara Gembong. Hasil ini dapat digunakan untuk membuat langkah mitigasi yang diperlukan, misalnya dengan pemulihan (restorasi) kawasan pesisir Muara Gembong melalui program penanaman kembali hutan *mangrove* atau relokasi wilayah permukiman.

PENUTUP

Berdasarkan perhitungan Nilai Indeks Resiko *Inundasi* akibat banjir (*Flood Inundation Risk/FIR*) di lokasi penelitian dibagi kedalam lima kelas, yaitu sangat rendah, rendah, moderat, tinggi dan sangat tinggi dengan menggunakan masing-masing 20, 40, 60 dan 80 persentil indeks. Dengan tinggi genangan 0.520 m berada di selatan lokasi penelitian. Nilai Indeks Terdampak (*EXPOSURE INDEX-EI*) dibagi kedalam 4 kelas, yaitu: kelas 1: <2 (rendah), kelas 2: 2,1-2,8 (sedang), kelas 3: 2,9-3,6 (tinggi) dan kelas 4: >3,6 (sangat tinggi). Desa yang terpapar kerentanan tinggi adalah Desa Pantai Sederhana dan Desa Harapan Jaya. Tutupan lahan yang terdampak adalah tambak (528.055,68 m²) dan sawah (458.254,44 m²).

Kepada Pemerintah Daerah Bekasi disarankan di lokasi yang tergenang banjir di Desa Pantai Mekar perlu dilindungi dengan penanaman kembali mangrove yang sesuai dengan habitatnya. Hasil pengamatan lapangan yang dilakukan jenis mangrove di Pulau Buaya adalah *Avecennia alba*, *Rhizophora mucronata*, sedangkan di Pulau Kuntul adalah *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia caseolaris* (Pusat Riset Kelautan, 2018).

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan “Riset Model Pendekatan Kerusakan dan Restorasi Ekosistem Mangrove Muara Gembong pada Pusat Riset Kelautan Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhuiyan, M.J.A.N. & Dutta, D. (2011). *Analysis of flood vulnerability and assessment of the impacts in coastal zones of Bangladesh due to potential sea-level rise*. *Nat Hazards* 61:729–743. doi:10.1007/s11069-011-0059-3.
- Dasgupta, S., Meisner C. & Wheeler, D. (2008) The impact of sea level rise on developing countries: a comparative analysis. *J Clim Change* 93(3–4):379–388.
- Ekaputri, D., Windupranata, W. & Harto, A.B. (2014). *The Calculation of Erosion and Sedimentation Rate in Coastal Zone Using Satellite Imageries (Case Study: Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, West Java)*. *Indonesian Journal of Geospatial* Vol. 2, No. 3, 2014, 17-33.
- Fatchiya, A. (2008). *Model Aksi Sosial Pada Masyarakat Petambak Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi*. *Buletin Ekonomi Perikanan* Vol. VIII No 2 Tahun 2008.
- Fernández, D.S., & Lutz, M.A. (2010). *Urban flood hazard zoning in Tucumán Province, Argentina, using GIS and multicriteria decision analysis*. *Engineering Geology*, 111(1), 90-98.
- Greenbaum, N., Margalit, A., Schick. A.P., Sharon, D. & Baker, V.R. (1998). *A high magnitude storm and flood in a hyperari catchment, Nahal Zin, Negev Desert, Israel*. *Hydrological Processes*, 12(1), 1-23.
- Gül, G.O., Aşıkoğlu, Ö.L., Gül, A., Gülçem, Yaşoğlu. F. & Benzeden, E. (2013). *Nonstationarity in flood time series*. *Journal of Hydrologic Engineering*, 19(7), 1349-1360.
- Hegde, A.V. & Reju, R. (2007). Development of coastal vulnerability index for Mangalore coast, India. *Journal of Coastal Research*, 1106-1111.

<http://tides.big.go.id/DEMNAS/> [diakses 28 Desember 2018]

<http://www.tribunnews.com/metropolitan/2017/11/07/lima-desa-di-muara-gembong-bekasi-tergenang-banjir>, [internef], diakses tanggal 12 Desember 2018

<https://earthexplorer.usgs.gov/landsat> 8 [diakses 19 September 2018]

Klein, R.J., Nicholls R.J., Ragoonaden, S., Capobianco, M., Aston, J. & Buckley, E.N. (2001). Technological options for adaptation to climate change in coastal zones. *Journal of Coastal Research*, 531-543.

Nugraha, R.B.A., Syaharani, L., Iska, R., Mulyana, D., Wahyudin Y., Purbani D., Jayawiguna, H., Triyono, Setiawan, A. & Perbawa, F. (2018). Land used Changes on Mangrove Forest and Shoreline Dynamic in Muara Gembong, Bekasi, West Java. *IOP Series Proceeding Conference. The 2nd International Coastal Management and Marine Biotechnology*.

Perhutani. (2012). Rekapitulasi Kawasan Hutan Lindung Ujung Krawang.

Pusat Riset Kelautan, Badan Riset Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan. (2018). Laporan Akhir Kegiatan Muara Gembong 2018. (*unpublished*)

Ricardo, D. (1975). *Land Rent. Volume II. On the Principles of Political Economy and Taxation*. Published for the Royal Economic Society. Cambridge University Pres.

Sahana, M. & Sajjad, H. (2018). *Vulnerability to storm surge flood using remote sensing and GIS techniques: A study on Sundarban Biosphere Reserve, India, Remote Sensing Applications: Society and Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2018.10.008>

Setiawan, A., R.B.A., Nugraha, H. Jayawiguna & Triyono. (2018). Model numerik rendaman rob di kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi Jawa Barat. *Presentasi PIT ISOI XV Jogjakarta* 1-3 November 2018. https://www.researchgate.net/publication/328719196_Model_Numer

ik_Rendaman_Rob_di_Kecamatan_Muara_Gembong_Kabupaten_
Bekasi_Jawa_Barat

Veuthey, S. & J. Gerber. (2012). *Accumulation by Dispossession in Coastal Ecuador: Shrimp Farming, Local Resistance*. The Gender Structure of Mobilizations'22 (Global Environmental Change): 611-622.

BAB IV

KARAKTERISTIK FISIKA KIMIAWI PERAIRAN DI ESTUARI DAN PESISIR MUARA GEMBONG

Mujiyanto¹ dan Sri Endah Punamaningtyas¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152
E-mail: antomj18@gmail.com

PENDAHULUAN

Perairan estuari dan pesisir Muara Gembong terletak merupakan salah satu wilayah perairan di Pantai Utara Jawa yang rentan terhadap perubahan akibat dari aktifitas di perairan Teluk Jakarta dan aktifitas di sepanjang DAS Citarum karena lokasinya yang merupakan hulu dari DAS Citarum. Tingkat kerentanan perairan di Pantai Utara Jawa sebagian besar diakibatkan karena perubahan fungsi lahan dan pencemaran perairan akibat dari kegiatan di sekitar Teluk Jakarta (Paryono *et al.*, 2017). Konversi lahan yang bervegetasi (hutan) yang diperuntukkan sebagai pertanian, jalan, permukiman, dan industri berdampak terjadinya erosi di daratan (Gelagay & Minale, 2016).

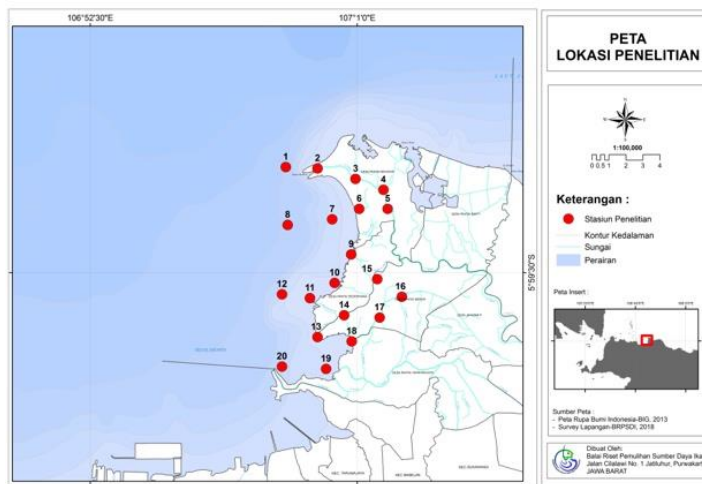
Wilayah estuari merupakan habitat yang penting bagi sejumlah besar ikan dan udang untuk memijah dan membesarkan anak-anaknya. Karakteristik lain yang menyebabkan ekosistem ini menjadi penting adalah peranannya sebagai perangkap nutrisi (*nutrient trap*), tetapi apabila aliran dari darat mengandung bahan pencemar maka tidak hanya nutrisi yang ditangkap tetapi juga bahan pencemar tersebut seperti minyak, pestisida, logam berat dan sebagainya (Saptarini *et al.*, 1995). Supriharyono (2000) juga menjelaskan bahwa kondisi fisik dan kimia yang mempengaruhi organisme yang hidup di ekosistem estuaria dan pesisir antara lain adalah salinitas, suhu dan sedimen. Kondisi tersebut juga dijelaskan Odum (1962) bahwa estuaria tropik dengan keragaman vegetasi seperti lamun, beberapa jenis algae hijau, diatom benthik di dataran lumpur dan komunitas mangrove merupakan ekosistem produktif mencapai sekitar 15 sampai 20 kali lipat dari produktivitas samudera atau setara dengan hutan hujan tropik dan terumbu karang, karena perannya adalah sebagai sumber zat hara, memiliki komposisi tumbuhan yang beragam sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung sepanjang

tahun, serta sebagai tempat terjadinya fluktuasi permukaan air akibat aksi pasang surut (Spencer, 1975).

Tulisan ini menyajikan hasil analisis kualitas air di perairan estuari dan pesisir berdasarkan baku mutu kualitas air untuk pemulihan sumber daya ikan, sebagai suatu petunjuk penilaian perairan apakah masih layak digunakan sesuai dengan peruntukannya atau tidak. Manfaat yang diperoleh dengan melakukan penilaian status kualitas perairan estuari dan pesisir adalah diketahuinya status mutu kualitas perairannya. Hasil evaluasi kualitas secara periodik dapat dijadikan acuan dalam memformulasikan program yang harus ditempuhkan dalam upaya pengelolaan wilayah pesisir dan laut.

KONDISI KUALITAS PERAIRAN

Penelitian dilakukan pada Maret sebagai bulan yang mewakili musim hujan, bulan Juli untuk mewakili musim kemarau dan bulan Oktober diasumsikan mewakili musim peralihan kemarau ke hujan. Beberapa stasiun pengamatan yang dapat mewakili perairan estuari dan pesisir Muara Gembong disajikan pada Gambar 4.1.



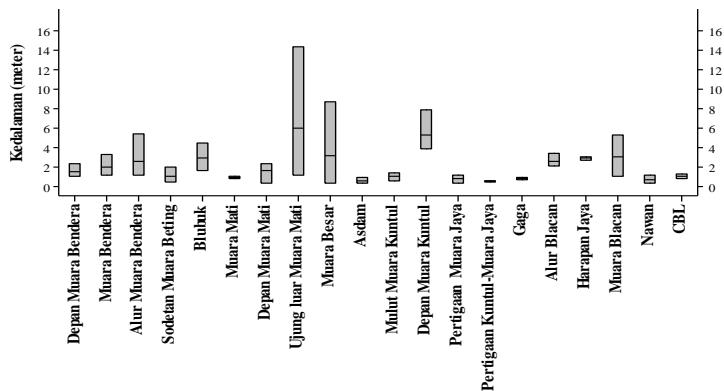
Gambar 4.1. Stasiun pengamatan kualitas lingkungan perairan di estuary dan pesisir Kec. Muara Gembong (Sumber: Lap. Akhir Litbang, 2018 *dalam* Nastiti *et al.*, 2018)

Komponen parameter kualitas lingkungan perairan yang diamati meliputi parameter fisika dan kimia perairan. Hasil analisis kualitas lingkungan untuk memberikan gambaran kondisi terkini dari hasil ulangan 3 kali selama tahun kegiatan 2018 dijelaskan sebagai berikut:

Kedalaman (m) perairan

Hasil analisis kedalaman perairan di estuari dan pesisir Muara Gembong dimaksudkan untuk melihat perbedaan stratifikasi kedalaman perairan karena berhubungan dengan pemanfaatan biota akutik untuk tumbuh dan berkembang. Hasil pengamatan dari 20 stasiun terpilih di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dihasilkan nilai kedalaman tertinggi yaitu di stasiun Depan Muara Kuntul dan Ujung Luar Muara Mati. Kedua stasiun tersebut selama 3 kali ulangan diperoleh rata-rata kedalaman 5,4 meter (Depan Muara Kuntul) dan 6,0 m (Ujung Luar Muara Mati). Adapun di stasiun lainnya kedalaman terendah dari 3 kali ulangan yaitu di pertigaan Muara Jaya dengan kedalama terendah 0,5 meter (Gambar 4.2).

Kedalaman perairan di estuaria Muara Gembong dipengaruhi oleh fenomena erosi. Erosi terjadi pada lahan terbuka akibat alih fungsi lahan bervegetasi menjadi lahan tak bervegetasi berupa kawasan industri, pemukiman, pertanian, dan peruntukan lainnya (Paryono *et al.*, 2017). Kadar sedimen yang terbawa aliran Sungai Citarum masuk ke laut lebih didominasi oleh aliran sedimen dari DAS Citarum bagian hilir yang meliputi Sub DAS Cikao, Sub DAS Cibeet, Sub DAS Citarum hilir. Berdasarkan hasil pemetaan luas area tanah timbul dengan menggunakan citra Landsat seperti di estuari Muara Gembong tahun 2014 diperoleh data luas tanah timbul seluas 3.828,3 hektar (Paryono *et al.*, 2016).



Gambar 4.2. Nilai kedalaman perairan estuari dan pesisir

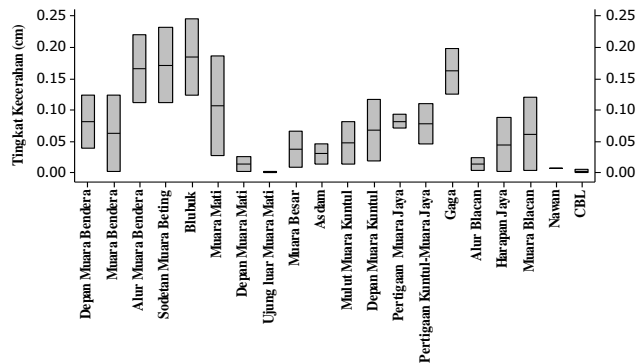
Berdasarkan dari keseluruhan hasil pengamatan tingkat kedalaman di estuari dan pesisir Muara Gembong, ditemukan bahwa

perairan wilayah estuari dan pesisir Muara Gembong sebagian besar selalu terendam dengan kedalaman > 0,5 meter. Setiawan (2010) menjelaskan bahwa kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap kualitas air pada lokasi perkembangbiakan biota dan organisme yang memanfaatkan produktifitas primer di perairan.

Beberapa lokasi yang dangkal akan lebih mudah terjadinya pengadukan dasar akibat dari pengaruh gelombang yang pada akhirnya kedalaman perairan lebih dari 3 m atau kondisi dimana kedalaman perairan lebih dari dasar jaring. Keberadaan mangrove di sepanjang pesisir Muara Gembong berperan dalam memerangkap sedimen dan mempertahankan lokasi tersebut dari abrasi laut. Kondisi tersebut juga ditentukan oleh dominasi banjir akibat deformasi gelombang pasang, angin, pasokan sedimen dan transportasi sedimen, hidrodinamika serta perubahan dasar perairan (Bastos *et al.*, 2012; Xie & Pan, 2012; Paryono *et al.*, 2017).

Kecerahan (cm) perairan

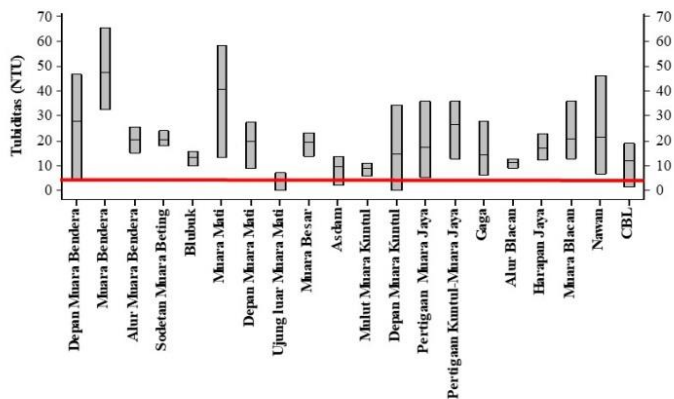
Hasil pengukuran tingkat kecerahan perairan di estuari dan pesisir Muara Gembong dihasilkan tingkat kecerahan perairannya berkisar antara 17-153 cm dengan rata-rata dari 3 kali ulangan 56,9 cm (Gambar 4.3). Nilai kecerahan tertinggi yang ditemukan selama pengamatan yaitu di stasiun Ujuang Muara Mati, Depan Muara Kuntul dan Alur Blacan (Gambar 3.3). Hasil pengamatan selama 3 kali yang mewakili musim kemarau (sampling I bulan Maret), musim kemarau (sampling II pada juli) dan musim peralihan (sampling III pada Oktober) dihasilkan kecerahan air berkisar antara 56-78 cm, dimana nilai tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang besar. Kecerahan air pada musim kemarau adalah 40-85 cm dan pada musim hujan antara 60-80 cm. Kecerahan air di bawah 100 cm tergolong tingkat kecerahan rendah (Akromi & Subroto, 2002).



Gambar 4.3. Tingkat kecerahan perairan estuari dan pesisir

Tingkat kekeruhan perairan (turbidity) perairan

Hasil analisis tingkat kekeruhan (turbidity) di wilayah estuari dan pesisir Muara Gembong dihasilkan kisaran nilai pada musim hujan antara 7,12 – 50,02 mg/L, kisaran nilai pada musim kemarau berkisar 3,99 – 65,7 mg/L dan kisaran tingkat kekeruhan (turbidity) pada musim peralihan kemarau ke hujan adalah 0 – 44,9 mg/L. Menurut Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 baku mutu air laut untuk biota laut konsentrasi kekeruhan adalah > 5 mg/L (Gambar 4.4).



Gambar 4.4. Konsentrasi turbidity (Nephelometric Turbidity Unit atau NTU) perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.



Gambar 4.5. Daerah hulu SBL sebagai lokasi tumpukan sampah yang mengalir ke area stasiun 20 (stasiun CBL) perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.

Berdasarkan hasil analisis dari 20 stasiun pengamatan terpilih, ditemukan 4 stasiun dalam kategori nilai standar baku mutu ($< 5 \text{ mg/L}$) beberapa stasiun tersebut adalah Ujung Muara Mati, Asdam, Depan Muara Kuntul dan CBL (Cikarang Bekasi Laut). Dugaan dari beberapa stasiun mengalami nilai turbidity di bawah baku mutu karena lokasi muara yang berhubungan langsung dengan mulut sungai dan terdampak langsung oleh limbah. Kondisi limbah yang sangat banyak juga ditemukan pada stasiun CBL (Gambar 4.5).

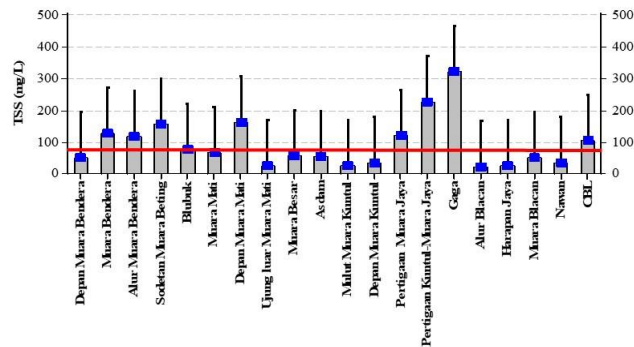
Dijelaskan oleh Diliانا (2014) bahwa beberapa jenis dan macam limbah cair dikelompokkan berdasarkan sumber penyebab air limbah, yang secara umum terdiri:

1. **Limbah domestik.** Air yang berasal dari kegiatan penghunian (rumah tinggal, hotel, sekolah, kampus, perkantoran, pasar, pertokoan dan fasilitas umum). Yang dapat dikelompokkan menjadi air buangan kamar mandi, air buangan wc, dan air buangan dapur dan cuci.
2. **Limbah industri.** Air yang berasal dari kegiatan industri (logam, tekstil, kulit, makanan, minuman, kimia, dll).
3. **Air limbah limpasan dan rembesan air hujan.** Yaitu air yang melimpas di atas permukaan tanah dan meresap ke dalam tanah sebagai akibat terjadinya hujan.

Padatan tersuspensi total (TSS) (mg/L) perairan

Hasil pengamatan kandungan TSS di Muara Gembong terlihat cukup fluktuatif. Dari 20 stasiun terpilih beberapa stasiun berada di bawah standar baku mutu. Beberapa stasiun yang memiliki nilai dibawah

standar baku mutu Kep. Men. LH Nomor 51 Tahun 2004 adalah stasiun Depan Muara Bendera, Muara Bendera, Alur Muara Bendera, Sodetan Muara Beting, Bluhak, Muara Mati, Depan Muara Mati, Ujung luar Muara Mati, Muara Besar, Asthur, Muara Kuntul, Depan Muara Kuntul, Pertigaan Muara Jaya, Pertigaan Kuntul Muara Jaya, Caga, Alur Blacan, Harapan Jaya, Muara Blacan, Nawar, dan CBL (Gambar 4.6).

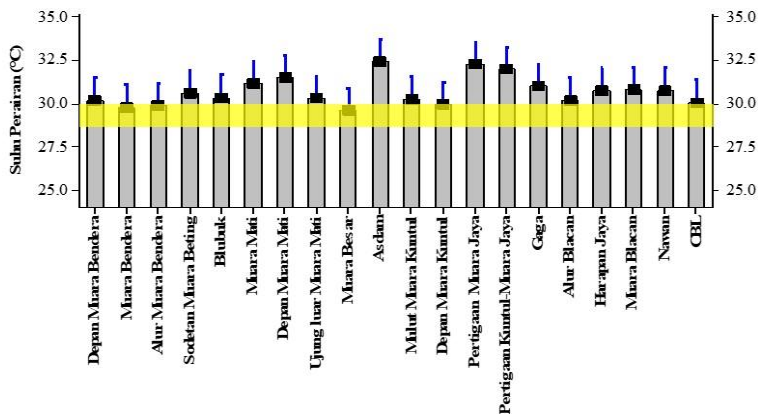


Gambar 4.6. Kandungan TSS lingkungan perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.

Beberapa lokasi dengan hasil nilai TSS di bawah baku mutu terlihat telah terjadi beberapa pendangkalan. Beberapa posakan limbah baik dari wilayah Teluk Jakarta, jalur sungai CBL dan sampah yang terbawa melalui alur Sungai Citarum memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap perubahan kondisi perairan di wilayah estuari maupun pesisir Muara Gembong. Menurut Asmadi & Suharno (2012) TSS dapat menimbulkan pendangkalan pada badan air dan menimbulkan tumbuhnya tanaman air tertentu dan dapat menjadi racun bagi makhluk hidup lainnya. Menurut Kristanto (2013), padatan tersuspensi pada air limbah akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam lapisan air. Padahal sinar matahari sangat diperlukan oleh mikroorganisme untuk melakukan proses fotosintesis. Karena tidak ada sinar matahari maka proses fotosintesis tidak dapat berlangsung dan dapat mengurangi produksi oksigen yang dihasilkan oleh tanaman yang berakibat terhadap kehidupan mikroorganisme perairan akan terganggu. Penentuan zat padat tersuspensi (TSS) berguna untuk mengetahui ke kuatn pencemaran air limbah domestik, dan juga berguna untuk penentuan efisiensi unit pengolahan air (BAPPEDA, 1997 dalam Rahmawati & Azizah, 2005).

Suhu (°C) perairan

Hasil pengamatan di lapangan diperoleh nilai suhu perairan pada musim hujan berkisar 27,76-32,13 °C, kisaran nilai suhu pada musim kemarau berkisar 27,41-31,19 °C sedangkan pada musim peralihan kemarau ke hujan diperoleh nilai kisaran suhu antara 31,01-37,72 °C (Gambar 4.7). Berdasarkan standar baku mutu kualitas air bagi kehidupan biota laut Kep. Men. L.H nomor 51 tahun 2004 dijelaskan bahwa standar baku nilai suhu perairan yang memberikan nilai toleransi bagi kehidupan biota laut di perairan mangrove berkisar antara 28-32 °C. Beberapa lokasi dengan nilai toleransi terendah adalah di stasiun Muara Besar dan Depan Muara Kuntul.

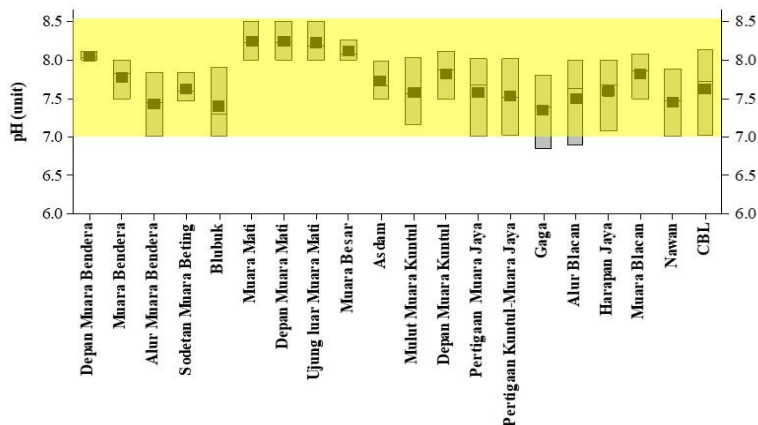


Gambar 4.7. Suhu perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 Tahun 2004 yang ditunjukkan dengan blok garis warna kuning.

Suhu pada umumnya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyerapan organisme. Menurut Handjojo & Setianto (2005); Irawan (2009), pada kisaran suhu perairan normal memungkinkan makhluk hidup dapat melakukan metabolisme dan berkembang biak dengan baik. Suhu juga merupakan salah satu faktor fisik yang sangat penting bagi biota di perairan seperti ikan di perairan. Pengaruh suhu rendah terhadap ikan adalah rendahnya kemampuan mengambil oksigen (hypoxia). Selain itu, suhu rendah dapat menyebabkan ikan tidak aktif, bergerombol serta tidak mau berenang dan makan sehingga imunitasnya terhadap penyakit berkurang (Taufik *et al.*, 2009).

Konsentrasi pH perairan

Hasil analisis selama pengamatan menunjukkan nilai pH yang berkisar antara 6,9-8,26 (Gambar 4.8) dan nilai terendah berada pada lokasi 2 (stasiun Gaga dan Alur Blacan) saat pengamatan pertama (musim hujan), sedangkan nilai tertinggi berada pada lokasi 3 saat pengamatan pertama (stasiun Depan Muara Mati dan Ujung Luar Muara Mati), kemudian di pengamatan kedua (Muara Mati) dan 1 stasiun pada saat pengamatan ketiga yaitu ditemukan di stasiun Muara Besar. Berdasarkan standar baku mutu Kep. Men. LH nomor 51 Tahun 2004 terdapat 2 stasiun yang memiliki konsentrasi nilai pH di bawah baku mutu yaitu stasiun Gaga dan Alur Blacan. Hal ini diduga karena adanya aktivitas biologi (respirasi) oleh organisme akuatik yang menggunakan oksigen dan menghasilkan karbondioksida sehingga pH air menjadi turun. Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut (Pescod, 1973; Wibowo, 2007).



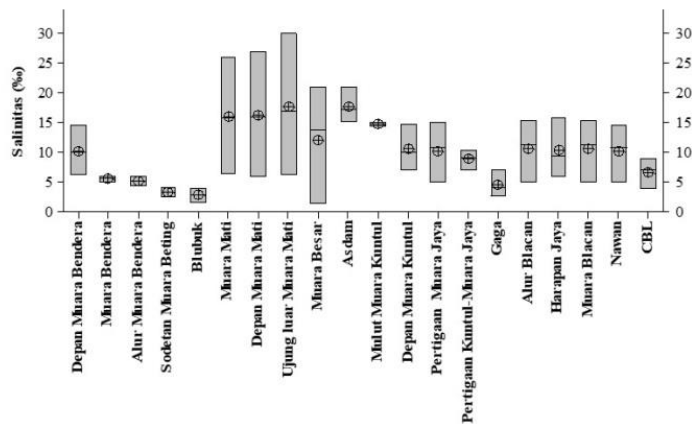
Gambar 4.8. Konsentrasi pH perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan blok garis warna kuning.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, rendahnya kadar pH di Gaga dan Alur Blacan dikarenakan adanya pengaruh air hujan. Air hujan biasanya bersifat asam karena air hujan melarutkan gas-gas yang

terdapat di atmosfer, misalnya gas karbondioksida (CO₂), sulfur (S), dan nitrogen dioksida (NO₂) yang dapat membentuk asam lemah (Novonty & Olem, 1994; Effendi, 2003). Terdapat juga kemungkinan adanya pengaruh dari buangan limbah kegiatan yang ada di sekitar stasiun Gaga dan stasiun Alur Blacan.

Kandungan salinitas (‰) perairan

Hasil pengamatan di 20 stasiun yang mencakup wilayah estuari dan pesisir di Muara Gembong, dihasilkan nilai kisaran wilayah yang tergolong perairan estuari Muara Gembong sebanyak 5 stasiun dengan kisaran 3-27 ‰ (pada musim hujan), 3,2-15,3 ‰ (musim kemarau) dan 1,7-15,6 ‰ (pada musim peralihan kemarau ke hujan) sedangkan wilayah yang termasuk salam perairan pesisir yang ditemukan nilai kisaran salinitasnya dari 5 stasiun pengamatan adalah 3-30 ‰ (pada musim hujan), 2,7-19,0 ‰ (musim kemarau) dan 1,5-15,8 ‰ (pada musim peralihan kemarau ke hujan) (Gambar 4.9). Permana (2006) menyatakan terjadi peningkatan penyebaran salinitas dari muara ke arah laut. Salinitas merupakan jumlah dari zat-zat yang terlarut. Zat-zat terlarut tersebut meliputi garam-garam organik, senyawa-senyawa organik yang berasal dari organisme hidup dan gas-gas terlarut (Nybakken, 1992).



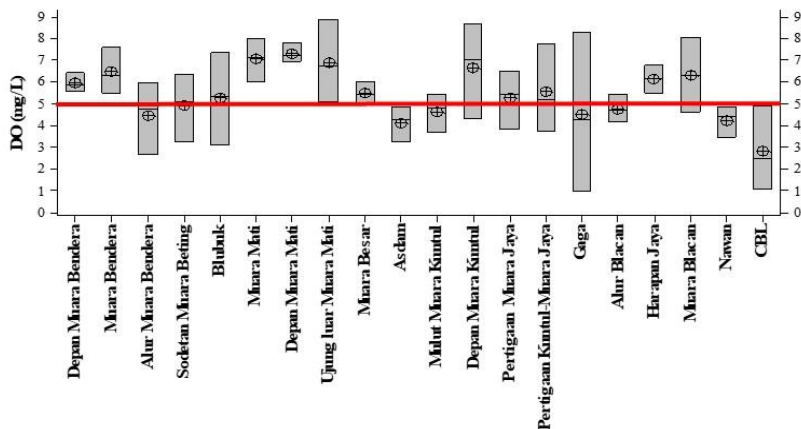
Gambar 4.9. Nilai salinitas perairan estuari dan pesisir

Beberapa faktor yang menyebabkan salinitas berfluktuasi adalah topografi pasang surut serta jumlah air tawar yang masuk ke perairan laut (Sedyowati, 2005). Penelitian Purnaini *et al.*, (2018) di Sungai Kapus jenis dijelaskan pengaruh pasang surut terhadap kenaikan nilai salinitas ditemukan nilai yang signifikan dengan bertambahnya jarak stasiun

pengamatan yang semakin menuju kearah hilir/muara sungai. Jarak jangkauan air laut relatif jauh, ± 20 km ke arah hulu sungai dimana nilai salinitas pada lokasi ini berkisar 1,5 ppt. Dalam arah memanjang, salinitas akan semakin bertambah atau naik seiring dengan bertambahnya jarak dari hulu sungai ke arah hilir/muara ataupun sebaliknya akibat adanya pengaruh pasang surut, karakteristik estuari dan debit sungai Triatmodjo (1999). Penelitian Sedyoko *et al.*, (2013) juga menunjukkan jarak jangkauan salinitas berpengaruh nyata terhadap perubahan nilai salinitasnya.

Konsentrasi Oksigen Terlarut (DO) (mg/L) perairan

Hasil analisis konsentrasi oksigen terlarut (DO) dari tiga kali ulangan dengan asumsi mewakili musim hujan (ulangan I), keterwakilan musim kemarau (ulangan II) dan keterwakilan musim peralihan kemarau ke hujan (ulangan ketiga) dihasilkan 50 % dari beberapa ulangan rerata konsentrasi oksigen terlarut mendekati batas ambang limit standar baku mutu Kep. Men. LH No. 51 Tahun 2004. Dalam standar baku ini disebutkan bahwa konsentrasi oksigen terlarut bagi kelayakan hidup biota laut adalah > 5 mg/L. Hasil masing-masing ulangan dihasilkan nilai kisaran pada ulangan pertama berkisar antara 1,40-8,87 mg/L, kemudian di ulangan kedua berkisar antara 1,09-8,30 mg/L dan ulangan ketiga berkisar antara 0,97-9,72 mg/L (Gambar 4.10).



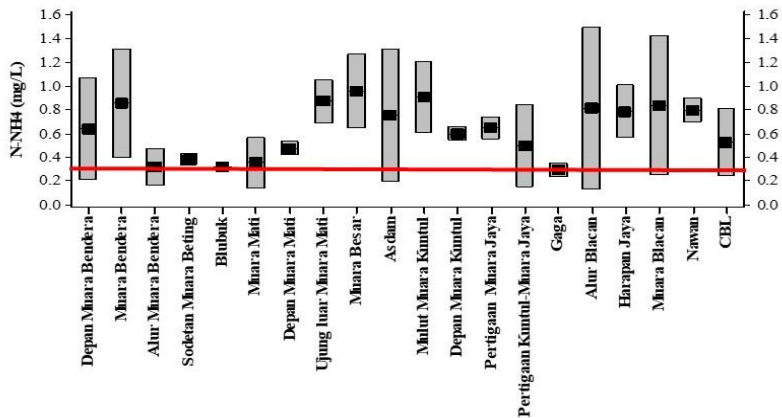
Gambar 4.10. Konsentrasi DO perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.

Konsentrasi DO menunjukkan bahwa kondisi perairan estuari Muara Gembong tergolong rendah (< 5 mg/L) di temukan pada 9 stasiun dari 21 stasiun pengamatan, rendahnya nilai DO di dominasi pada lokasi yang berdekatan dengan daratan, sedangkan DO dengan kisaran lebih tinggi dari standar baku mutu (> 5 mg/L) ditemukan pada perairan yang mengarah ke laut (pesisir). Rendahnya konsentrasi DO di area yang mendekati daratan diduga karena tingginya aktifitas masyarakat dan partikel sampah yang terbawa dari DAS Sungai Citarum.

Perbedaan DO pada setiap stasiun dapat dipengaruhi oleh faktor lokasi pengukuran, musim, waktu pengukuran, suhu, dan kondisi pasang surut. Faktor lain yang mempengaruhi DO yaitu dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan organik (Hadinaftah, 2009). Hasil penelitian Semibiring *et al.*, (2102) nilai kisaran DO di perairan estuari Sungai Sungsang (Sumatera Selatan) yaitu 4,2 ppm saat surut dan 5,1 ppm saat pasang. Sementara di perairan selat, yaitu Selat Lembeh (Sulawesi Utara) berkisar 4,58-5,85 ppm (Patty, 2015) dan di Selat Rupa (Dumai) berkisar 4,2-6,1 ppm (Purba & Khan, 2010).

Konsentrasi Nitrat (N-NH_4) (mg/l) perairan

Hasil pengamatan diketahui nilai kisaran nilai nitrat dari adalah 0,13-1,50 mg/L. Konsentrasi Nitrat dengan kisaran nilai $< 0,3$ mg/L ditemukan Alur Muara Blacan pada musim hujan, Muara Mati pada musim kemarau, Pertigaan Kuntul Muara Jaya dan Alur Blacan pada musim hujan (Gambar 4.11). Kondisi perairan dilihat dari konsentrasi ammonium pada tiap lapisan perairan Muara Gembong, berkisar antara 0,0650-0,1200 mg/L pada lapisan permukaan; 0,0720-0,1400 mg/l pada lapisan tengah; dan 0,0480-0,3320 mg/L pada lapisan dasar (Herdiana, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa pada pengamatan Oktober 2005, perairan Muara Gembong memiliki ammonium lebih tinggi dibandingkan pengamatan pada Juni 2005.

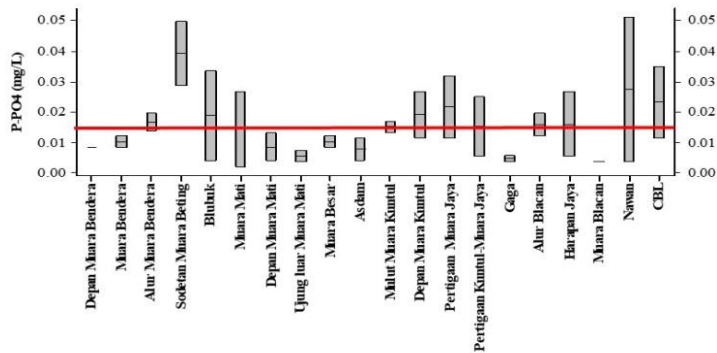


Gambar 4.11. Konsentrasi N-NH₄ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa beberapa stasiun pengamatan yang memiliki konsentrasi ammonium tertinggi terdapat pada lapisan dasar perairan, kondisi ini tidak berubah pada pengamatan sebelumnya dengan konsentrasi sebesar 0,3320 mg/L. Berdasarkan hasil uji nilai tengah, konsentrasi ammonium di perairan Muara Gembong tidak terdapat perbedaan yang nyata antar lapisan ($p > 0,05$). Kadar nitrat-nitrogen pada perairan > 5 mg/L menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat-nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/L mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (Effendi, 2003).

Konsentrasi Fosfat (P-PO₄) (mg/L) perairan

Konsentrasi fosfat di Muara Gembong selama pengamatan ditemukan konsentrasi fosfat berkisar $< \text{LOD} - 0,051$ mg/L. Kondisi ini secara umum konsentrasi fosfat di Muara Gembong dibawah standar baku mutu, hal tersebut juga tergambar dari distribusi nilai antar stasiun pada Gambar 4.12 (Kep. Men. LH nomor 51 tahun 2004).



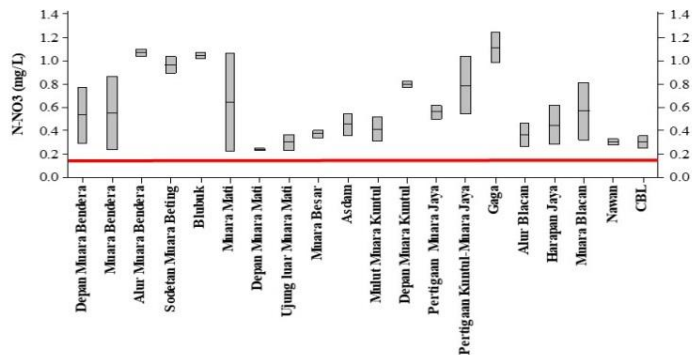
Gambar 4.12. Konsentrasi P-PO₄ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.

Rendahnya nilai fosfat di beberapa stasiun diduga karena pengaruh aktifitas di daratan dan tingginya partikel yang terkandung di muara-muara sungai sepanjang estuary dan pesisir Muara Gembong. Partikel yang tersuspendit tersebut terbawa oleh aliran DAS Sungai Citarum dan dampak dari sungai-sungai kecil sepanjang Cikarang dan Bekasi yang bermuara di Muara Gembong. Hasil penelitian Prianto *et al.*, (2010) dijelaskan kondisi perairan di Delta Sungai Citarum Muara Gembong ditemukan bahwa rendahnya flktuasi konsentrasi fosfat perairan karena pengaruh dari perkebunan yang berada di sekitar pesisir Muara Gembong, yaitu menggunakan pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah (Prianto *et al.*, 2010). Kondisi tersebut sejalan tata guna lahan di Provinsi Sumatera Selatan bahwa di Kabupaten Banyuasin dan Kabupaten Musi Banyuasin dimana kondisi perairannya dipengaruhi terdampak dalngsung dari aktifitas di sepanjang Sungai Banyuasin, Sungai Bungin dan Sungai Lalan (Putri *et al.*, 2019). Konsentrasi fosfat ini disebabkan karena beberapa stasiun menerima masukan buangan dosmetik dari tempat lain bukan berasal dari hasil pengerukan sedimen perairan pelabuhan Tanjung Priok, melainkan diduga berasal dari buangan kegiatan pertambakan yang terbawa oleh arus (Muharram, 2006).

Konsentrasi Amonia Total (N-NH₃) (mg/l) perairan

Nilai konsentrasi Amonia yang ditunjukkan oleh Gambar 4.13 terlihat bahwa parameter Amonia Total (N-NH₃) di perairan Muara

Gembong telah melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Kep. Men. L.H. No. 51 Tahun 2004. Konsentrasi Amonia Total (N-NH₃) yang telah melebihi baku mutu tersebut dapat disebabkan karena berbagai aktivitas sepanjang aliran Sungai Citarum dan CBL yang memberikan kontribusi terhadap terakumulasinya beban pencemaran di Muara Gembong, seperti kegiatan pemukiman penduduk, industri, pertanian, dan lain-lain. Kondisi pasang surut di perairan muara juga mempengaruhi dinamika reaksi yang terjadi.



Gambar 4.13. Konsentrasi N-NH₃ perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dengan batas nilai baku mutu Kep. Menteri LH No. 51 tahun 2004 yang ditunjukkan dengan garis warna merah.

Sebagaimana diketahui bahwa ammonia merupakan salah satu parameter pencemaran organik di perairan, jika konsentrasi ammonia di perairan terdapat dalam jumlah yang terlalu tinggi dapat diduga adanya pencemaran di suatu perairan (Alarest & Sartika, 1987; Widiadmoko, 2013). Selain itu dijelaskan oleh Nasir *et al.*, (2018) yang menyebutkan bahwa kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambakan telah memberikan banyak pasokan nutrien (N-P) di sepanjang aliran Sungai. Berdasarkan hasil analisis, beberapa ditemukan beberapa stasiun di perairan ditemukan tingkat konsentrasi ammonia total tergolong rendah dibandingkan stasiun lainnya adalah stasiun Depan Muara Mati, Nawan dan CBL. Ketiga stasiun tersebut meskipun tergolong tinggi dari baku mutu kualitas perairan, diduga disebabkan karena lokasinya yang lebih jauh dari wilayah pesisir.

PENUTUP

Kondisi perairan di wilayah estuari dan pesisir muara gembong memiliki kondisi perairan yang selalu terendam meskipun pada kondisi surut terendah, dimana kedalaman terendah masih di angka $> 0,5$ meter (50 cm). Perairan estuari memiliki tingkat kekeruhan yang cukup tinggi, kondisi tersebut diduga karena lokasi muara yang berhubungan langsung dengan mulut sungai dan terdampak langsung oleh limbah yang berasal dari DAS. Hal tersebut disebabkan dari berbagai aktivitas sepanjang aliran Sungai Citarum dan CBL yang memberikan kontribusi terhadap terakumulasinya beban pencemaran di Muara Gembong, seperti kegiatan pemukiman penduduk, industri, pertanian, dan lain-lain. Kondisi pasang surut di perairan muara juga mempengaruhi dinamika reaksi yang terjadi.

Fluktuasi konsentrasi beberapa parameter-parameter yang telah melampaui batas maksimum baku mutu berasal dari sumber alami dan limbah domestik dari aktifitas masyarakat cukup tinggi. Tingginya pasokan sedimen dari Sungai Citarum dan beberapa anak sungai di sepanjang Cikarang dan Bekasi memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap sedimentasi di sekitar muara sungai.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)” dari Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan Tahun Anggaran 2018. Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim evaluator yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akromi & Subroto. (2002). *Pengantar Limnologi*. Gramedia. Jakarta.
- Alaerts, G. & Santika, S.S. (1987). *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Amri, K. Muchlizar & A, Ma'mun. (2018). Variasi Bulanan Salinitas, PH, dan Oksigen Terlarut di Perairan Estuari Bengkalis. *Majalah Ilmiah Globè Volume 20 No.2 Hal. 57-66*
<http://dx.doi.org/10.24895/MIG.2018.20-2.645>
- Asmadi & Suharno. (2012). *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*, Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Bastos, L., Bio, A., Pinho, J.L.S., Granja, H., & Jorge da Silva, A. (2012). Dynamics of the Douro estuary sand spit before and after breakwater construction. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 109*, 53–69. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2012.05.017>
- Diliana, S.Y. (2014). Pengaruh Kekeruhan/ *Turbidity* terhadap Ekosistem Perairan, *Makalah Limnologi (unplisied)*. Program Studi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 18 p.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisius.
- Gelagay, H.S. & Minale, A. (2016). Soil Loss Estimation Using GIS and Remote Sensing Techniques: A Case of Koga Watershed, Northwestern Ethiopia. *International Soil and Water Conservation Research, 4*, 126–136. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.iswcr.2016.01.002>
- Hadjojo, & D. Setianto. (2005). *Cara pengukuran dan menentukan Parameter Kualitas air*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hadinaftah, R. (2009). Analisis Kebutuhan Oksigen Untuk Dekomposisi Bahan Organik di Lapisan Dasar Perairan Estuari Sungai Cisadane, Tangerang. (*Skripsi*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor
- Herdiani, I. (2006). Variasi Spasial Dan Temporal Kualitas Air Dalam Wilayah Pelabuhan Tanjung Priok Dan Perairan Muara Gembong

(*Dumping Site*) Tahun 2005. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK-PIB. Bogor. 98 p.

Irawan. (2009). Faktor-faktor penting dalam proses pembesaran ikan di Fasilitas Nursery. <http://www.sith.ieb.ac.id>.

Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2003). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air.

Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

Kristanto, P. (2013). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi offset.

Nasir, A., M.A. Baiduri & Hasniar. (2018). Nutrien N-P di Perairan Pesisir Pangkep, Sulawesi Selatan. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1):135-141. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.18780>.

Nastiti, A.S., J. Haryadi, Krismono, S.E. Purnamaningtyas, A.R. Syam, Mujiyanto, D. Wijaya, Riswanto, M.R.A. Putri, D.A. Hediando, Indriatmoko, H. Saepulloh, S. Romdon, Sukamto, D. Sumarno, A. Rudi, H. Kuslani & R. Sarbini. (2018). Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari Di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi). Laporan Akhir Kegiatan 2018. (*tidak dipublikasi*).

Muharram, N. (2006). Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat. *Skripsi*. IPB. Bogor.

Novonty, V. & H. Olem. (1994). *Water Quality: management of diffuse pollution*. New York: Van Nostrand Reinhold. hal 735-765

Nybakken, J. (1992). *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. hal 6-14

Odum, E.P. (1962). Relationships Between Structure and Function in the Ecosystem. *Japanese J. Ecology*. 12:108- 118.

Paryono, Damar, A., Susilo, S.B., Dahuri, R., & Suseno, H. (2016). Mapping of sedimentation distribution at Citarum River Estuary, Muara Gembong District, Bekasi Regency. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*.

- Paryono, A. Damar, S.B. Susilo, R. Dahuri, & H. Suseno. (2017). Sedimentasi Delta Sungai Citarum, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi (*Sedimentation at Delta of Citarum River Muara Gembong District, Bekasi Regency*) *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Vol. 1 No. 1: 15 - 26
- Patty, S. I. (2015). Karakteristik fosfat, nitrat dan oksigen terlarut di Perairan Selat Lembeh. Sulawesi Utara. *Tropis, Jurnal Pesisir Dan Laut*. 1(1), 1–7.
- Permana, Y. A. (2006). Kualitas Perairan Laut dan Dugaan Tingkat Pencemaran Teluk Jobokuto Pantai Kartini, Jepara, Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor
- Pescod. (1973). *Investigation of Rational Effluent and Stream for Tropical Countries*. USA.
- Prianto, E., Husnah & S. Aprianti. (2010). Karakteristik fisika kimia perairan dan struktur komunitas zooplankton di Estuari Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Bawal.*, 3(3):149-157. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.3.2010.149-157>.
- Purba, N.P., & Khan, A. M. (2010). Karakteristik Fisika-Kimia Perairan Pantai Dumai pada Musim Peralihan. *Jurnal Akuatika*, 1(1), 69–83.
- Putri, W.A.E, A. Ida, S. Purwiyanto, Fauziyah, F. Agustriani & Y. Suteja. 2019. Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 11 No. 1, Hlm. 65-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.18861>
- Rahmawati, A. Anita & R. Azizah. (2005). Perbedaan kadar BOD, COD, TSS, dan MPN coliform pada air limbah sebelum dan sesudah pengolahan di RSUD Nganjuk. *Jurnal kesehatan lingkungan*. 2 (1) Hal.: 97-110.
- Rizki Purnaini, R., Sudarmadji & S. Purwono. (2018). Pengaruh Pasang Surut Terhadap Sebaran Salinitas di Sungai Kapuas Kecil. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 01, No. 2, 2018: 021 - 029
- Saptarini, D., S. Happy & Suprpto. (1995). Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Wilayah Pesisir. Dirjen Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. (*tidak diterbitkan*).

- Sedyowati, R. (2005). Kondisi Fisika Kimia air di Gugus Pulau Pari, Kelurahan Pulau Pari, Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu [skripsi]. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan). 60 hal.
- Sedyoko, D.A, Yusuf, M. & Widada, S. (2013). Pengaruh Pasang Surut Terhadap Jangkauan Salinitas Di Sungai Sudetan Banger Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Oseanografi*. 2(1) 88-97.
- Setiawan. (2010). *Pengaruh Kedalaman Perairan Terhadap Kualitas Perairan*. PT. Kanisius. Yogyakarta.
- Sembiring, S. M. R., Melki, & Agustriani, F. (2012). Kualitas Perairan Muara Sungsang ditinjau dari Konsentrasi Bahan Organik pada Kondisi Pasang Surut. *Jurnal Online Maspari Journal*, 4(2), 238–247. Retrieved from <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/maspari/article/viewFile/1392/500>
- Spencer, C.P. (1975). The Micronutrient Element. *In: Chemical Oceanography 2*. J.P. Riley and G. Kinow (Eds). Academic Press London-New York.
- Supriharyono. (2000). *Pelestarian dan pengelolaan sumber daya alam di wilayah pesisir tropis*. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta
- Taufik, I., Z.I. Azwar & Sutrisno. (2009). Pengaruh Perbedaan Suhu Air Pada Pemeliharaan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris Marmorata* Blkr) Dengan Sistem Resirkulasi. *J. Ris. Akuakultur*. Vol. 4 No. 3 : 319-325
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Tomascik, T., A. J. Mah, A. Nontji & M. K. Moosa. (1997). *Environmental Management Development in Indonesia*. Part one. Scholl Of Resources and Environmental Studies, alhousie University. Canada. 642 hal
- Wibowo, H. T. (2007). Kandungan nitrogen dan pengembangan budidaya laut di Teluk Ekas. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Widiadmoko, W. (2013). *Pemantauan Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun*. Bandar Lampung: Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.
- Xie, D. & Pan, C. (2012). Morphodynamics of sandbar in a macro-tidal estuary: a model approach. In *Procedia Engineering* (pp. 328–332). Elsevier Ltd.

BAB V
KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PLANKTON
DI PERAIRAN ESTUARI DAN PESISIR MUARA GEMBONG

Mujiyanto¹, Riswanto¹ dan Masayu Rahmia Anwar Putri¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No. 1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152

E-mail: antomj18@gmail.com

PENDAHULUAN

Perairan Muara Gembong Kabupaten Bekasi merupakan daerah yang mendapat pengaruh dari aktifitas manusia di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum, wilayah Cikarang dan Bekasi serta dari wilayah perairan Teluk Jakarta. Adanya aktivitas tersebut dapat menyebabkan perubahan kualitas ekosistem perairan dari waktu ke waktu. Perubahan ekosistem perairan estuari dan pesisir Muara Gembong diakibatkan oleh faktor alami dan faktor manusia. Faktor alam seperti halnya terjadinya perubahan iklim, terjadi abrasi maupun akresi, sedangkan perubahan akibat faktor manusia yaitu limbah rumah tangga, limbah yang terbawa oleh aliran DAS Citarum dan dampak dari aktifitas di perairan Teluk Jakarta.

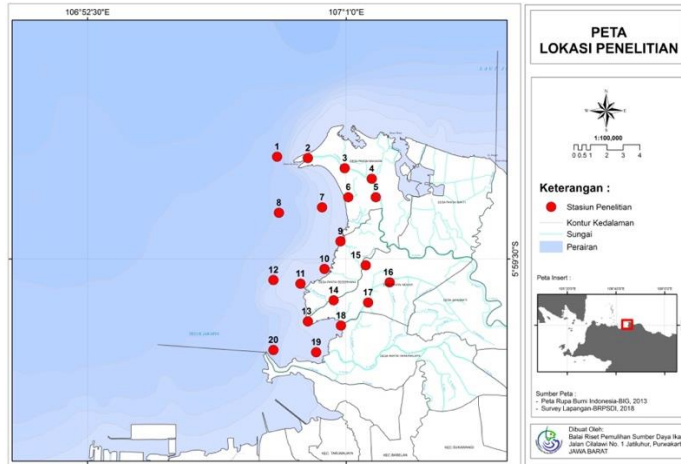
Ekosistem perairan merupakan ekosistem dengan faktor lingkungannya didominasi oleh air sebagai habitat dari berbagai organisme perairan. Salah satu organisme air yang hidup pada ekosistem perairan yaitu plankton. Plankton merupakan organisme mikroskopis yang hidupnya melayang-layang di perairan (Odum, 1993). Plankton merupakan komponen penting dalam kehidupan fauna akuatik karena fungsi biologisnya sebagai mata rantai makanan paling dasar dan juga merupakan organisme yang menduduki kunci utama dalam ekosistem bahari, selain itu keberadaan plankton dalam perairan juga mencerminkan kesuburan perairan, sehingga dapat menggambarkan tingkat produktivitas perairan tersebut (Setyadi & Priatna, 2011). Perubahan kondisi perairan baik perairan umum daratan, pesisir dan laut berhubungan erat dengan pola distribusi keberadaan organisme plankton di perairan, yang mana pola penyebaran spasial organismenya penting dalam ekologi perairan.

Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton, fitoplankton dengan proses fotosintesisnya berperan sebagai produsen primer sedangkan zooplankton berperan sebagai konsumen primer, sehingga menjadi penghubung antara fitoplankton dengan biota yang lebih tinggi pada tingkat rantai makanan. Distribusi fitoplankton dan zooplankton berkaitan erat dengan faktor-faktor lingkungan seperti arah angin, *upwelling*, *ältere* dan arus. Distribusi zooplankton di perairan berkaitan erat dengan ketersediaan makanan atau fitoplankton sebagai makanannya, karena fitoplankton adalah sumber pakan alami bagi zooplankton. Dalam suatu ekosistem yang stabil umumnya fitoplankton tersedia dalam jumlah yang melimpah dibandingkan zooplankton sehingga apabila terjadi *grazing* oleh zooplankton maka keseimbangan ekosistem tetap terkendali (Samsidar *et al.*, 2013).

Pengetahuan distribusi populasi fitoplankton dan zooplankton dan perubahan strukturnya terhadap waktu dan lokasi merupakan masalah yang penting dalam studi dinamika komunitas plankton (Chu *et al.*, 1992; Moniharapon *et al.*, 2014). Dalam tulisan ini diuraikan hasil analisis komposisi, kelimpahan dan indeks biologi plankton di perairan pesisir Muara Gembong. Diharapkan uraian ini dapat memberikan gambaran bagi pemahaman yang lebih baik mengenai arti pentingnya keberadaan fitoplankton dan zooplankton pada daerah perairan pesisir dan estuari Muara Gembong.

Struktur komunitas plankton

Penelitian dilakukan pada Maret sebagai bulan yang mewakili musim hujan, bulan Juli untuk mewakili musim kemarau dan bulan Oktober diasumsikan mewakili musim peralihan kemarau ke hujan. Perbedaan stasiun antara perairan estuari dan pesisir dimaksudkan untuk melihat perbedaan dan batas perairan antara estuari dan pesisir sebagai habitat sumber daya ikan dan sumber plasma nutfah keanekaragaman hayati di Muara Gembong. Beberapa stasiun pengamatan yang diasumsikan dapat mewakili perairan estuari dan pesisir Muara Gembong disajikan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Stasiun pengamatan kualitas lingkungan perairan di estuari dan pesisir Kec. Muara Gembong (Sumber: Lap. Akhir Hasil Litbang, 2018 *dalam* Nastiti *et al.*, 2018).

Sampling dilakukan secara *horizontal* di lapisan permukaan; sampel fitoplankton diambil dengan menggunakan plankton net berdiameter 31 cm *mesh size* 60 mm yang ditarik secara horisontal sepanjang kapal, sedangkan untuk zooplankton digunakan plankton net berdiameter 45 cm dengan *mesh size* 150 mm yang ditarik selama 10 menit pada kecepatan rata-rata 2 knot. Contoh plankton diawetkan dengan larutan formalin 4% (Awwaludin *et al.*, 2005; Setyadi & Priatna, 2011). Analisis struktur komunitas plankton digambarkan menggunakan indeks matematis dengan memanfaatkan data jumlah jenis dan sel/liter (fitoplankton) dan individu/liter (zooplankton) yang diperoleh dari hasil cacahan dengan menggunakan Mikroskop Binokuler pada perbesaran 10x10. Indeks biologi plankton merujuk pada indeks Shannon-Weaver (1963) pada jenis analisis Indek keanekaragaman jenis (H) dipakai untuk menganalisa informasi tentang jenis dan jumlah organisme dalam suatu komunitas, sedangkan indek keseragaman (E) digunakan untuk mengetahui sebaran jumlah jenis (Odum, 1971). Beberapa hasil analisis kualitas lingkungan untuk memberikan gambaran kondisi terkini dari hasil ulangan 3 kali selama tahun kegiatan 2018 dijelaskan sebagai berikut:

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON

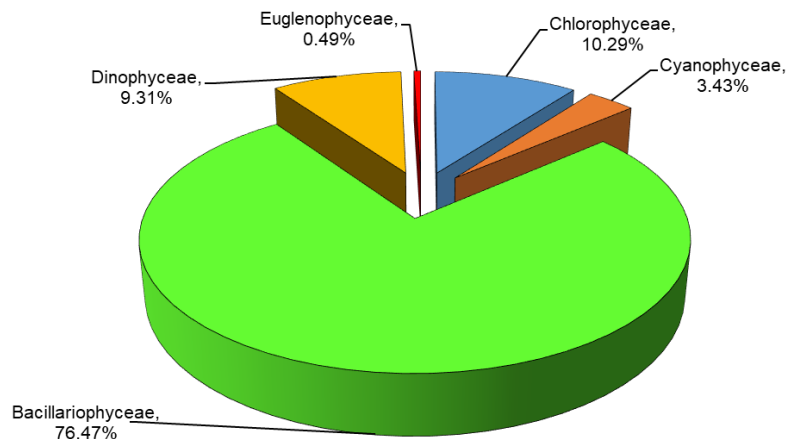
Komposisi Fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong ditemukan komposisi jenis fitoplankton sebanyak 59 genus dari 5 kelas. Masing-masing jumlah genus pada kelas *Chlorophyceae* sebanyak 9 genus, kelas *Cyanophyceae* sebanyak 3 genus, kelas *Bacillariophyceae* sebanyak 35 genus, kelas *Dinophyceae* sebanyak 11 genus dan kelas *Euglenophyceae* sebanyak 1 genus. Berdasarkan hasil analisis komposisi jenis fitoplankton kelas *Bacillariophyceae* (Diatom) dan *Dinophyceae* merupakan kelas yang paling banyak ditemukan (Tabel 5.1). Menurut Nontji (2007) umumnya fitoplankton yang terdapat diperairan estuari dan pesisir adalah jenis diatom (*Bacillariophyceae*) dan kelas *Dinophyceae* (algae biru). Hasil klasifikasi komposisi jenis kelas dan genus yang ditemukan selama penelitian di wilayah estuari dan pesisir Muara Gembong disajikan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Komposisi jenis fitoplankton di perairan Muara Gembong

Kelas	Genus	Kelas	Genus	Kelas	Genus		
I. Chlorophyceae	1 <i>Closterium sp.</i>	III. Bacillariophyceae	1 <i>Achnanthes sp.</i>	IV. Dinophyceae	1 <i>Ceratium sp.</i>		
	2 <i>Eudorina sp.</i>		2 <i>Amphipora sp.</i>		2 <i>Coccolodinium sp.</i>		
	3 <i>Pediastrum sp.</i>		3 <i>Amphora sp.</i>		3 <i>Dictyocha sp.</i>		
	4 <i>Spirogyra sp.</i>		4 <i>Asterionella sp.</i>		4 <i>Glenodinium sp.</i>		
	5 <i>Staurastrum sp.</i>		5 <i>Bacillaria sp.</i>		5 <i>Gymnodinium sp.</i>		
	6 <i>Tetraedron sp.</i>		6 <i>Bacteriastrium sp.</i>		6 <i>Noctiluca sp.</i>		
	7 <i>Tribonema sp.</i>		7 <i>Biddulphia sp.</i>		7 <i>Peridinium sp.</i>		
	8 <i>Ulothrix sp.</i>		8 <i>Cerataulina sp.</i>		8 <i>Prorocentrum sp.</i>		
	9 <i>Volvox sp.</i>		9 <i>Chaetoceros sp.</i>		9 <i>Protoperidinium sp.</i>		
II. Cyanophyceae	1 <i>Merismopedia sp.</i>		10 <i>Cocconeis sp.</i>		10 <i>Pyrocystis sp.</i>	V. Euglenophyceae	1 <i>Euglena sp.</i>
	2 <i>Oscillatoria sp.</i>		11 <i>Coscinodiscus sp.</i>				
	3 <i>Spirulina sp.</i>		12 <i>Cylindrotheca sp.</i>				
	13 <i>Cymbella sp.</i>						
	14 <i>Ditylum sp.</i>						
	15 <i>Eucampia sp.</i>						
	16 <i>Fragilaria sp.</i>						
	17 <i>Frustulia sp.</i>						
	18 <i>Hemiaulus sp.</i>						
	19 <i>Lauderia sp.</i>						
	20 <i>Leptocylindrus sp.</i>						
	21 <i>Melosira sp.</i>						
	22 <i>Minidiscus sp.</i>						
	23 <i>Navicula sp.</i>						
	24 <i>Nitzschia sp.</i>						
	25 <i>Pinnularia sp.</i>						
	26 <i>Pleurosigma sp.</i>						
	27 <i>Rhizosolenia sp.</i>						
	28 <i>Skeletonema sp.</i>						
	29 <i>Stauroneis sp.</i>						
	30 <i>Streptotheca sp.</i>						
	31 <i>Synedra sp.</i>						
	32 <i>Thalassionema sp.</i>						
	33 <i>Thalassiosira sp.</i>						
	34 <i>Thalassiothrix sp.</i>						
	35 <i>Triceratium sp.</i>						

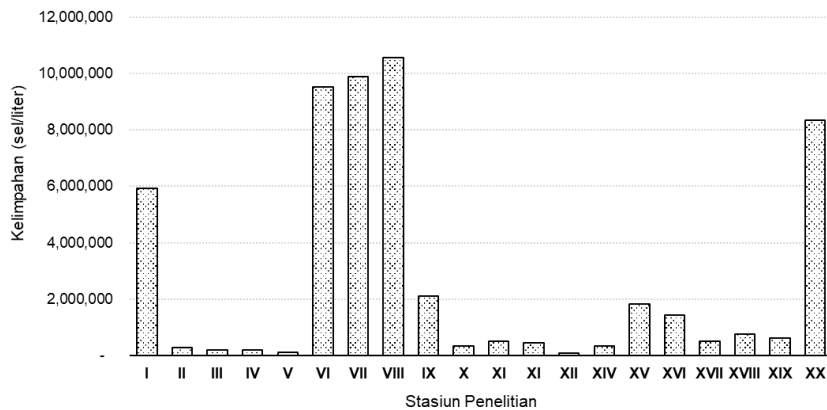
Komposisi jenis fitoplankton yang terlihat pada Gambar 5.2 memberikan gambaran bahwa tingkat persentase terbesar yang ditemukan adalah kelas *Bacillariophyceae* yaitu sekitar 76,47 %. Genus dari kelas Bacillariophyceae yang selalu ditemukan di semua stasiun adalah *Chaetoceros* sp., *Pleurosigma* sp. dan *Skeletonema* sp. Dominasi ketiga genus tersebut memberikan bukti bahwa kelas *Bacillariophyceae* merupakan salah satu kelas fitoplankton yang dapat beradaptasi dengan baik terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya dibandingkan dengan kelas jenis fitoplankton lainnya (Rismawan, 2000), seperti yang ditemukan Muara Angke Teluk Jakarta.

Berdasarkan Gambar 5.2 terlihat bahwa selain kelas *Bacillariophyceae*, jenis fitoplankton dari kelas *Chlorophyceae* sebesar 10,29 % dan kelas *Dinophyceae* juga ditemukan sebesar 9,31 %. Menurut Arinardi *et al.* (1997); Sari *et al.* (2014), selain kelas *Bacillariophyceae* yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ada serta mempunyai toleransi dan daya adaptasi yang tinggi, kelas *Dinoflagellata* (*Dinophyceae*) juga merupakan kelas fitoplankton yang sangat umum ditemukan di laut setelah diatom (Nontji, 2007; Sari *et al.*, 2014). Nontji (2007) juga menyatakan bahwa kelas *Dinophyceae* umumnya dijumpai di laut, pesisir dan muara sungai, jenis tersebut jarang ditemukan di perairan air tawar.



Gambar 5.2. Komposisi fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong Kab. Bekasi.

Perairan Muara Gembong baik estuari maupun pesisirnya merupakan perairan dengan jenis perairan dengan pengaruh tinggi dari arus dari Teluk Jakarta dan Muara Sungai Citarum. Arus di estuari dan pesisir disebabkan oleh peristiwa pasang surut dan aliran sungai, dimana pada saat pasang, estuari mendapat pasokan air laut (Nybakken, 1992). Sebaliknya pada saat surut, estuari lebih banyak mendapatkan pasokan air tawar Rahmatullah *et al.* (2016). Dari hasil analisis komposisi fitoplankton tersebut, diduga plankton kelas *Dinophyceae* ikut terbawa oleh pasokan air laut sehingga dapat dijumpai di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.



Keterangan:

- | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| I : Depan Muara Bendera | VI : Muara Mati | XI : Mulut Muara Kuntul | XVI : Alur Blacan |
| II : Muara Bendera | VII : Depan Muara Mati | XII : Depan Muara Kuntul | XVII : Harapan Jaya |
| III : Alur Muara Bendera | VIII : Ujung luar Muara Mati | XIII : Pertigaan Muara Jaya | XVIII : Muara Blacan |
| IV : Sodetan Muara Beting | IX : Muara Besar | XIV : Pertigaan Kuntul-Muara Jaya | XIX : Nawan |
| V : Blubuk | X : Asdam | XV : Gaga | XX : CBL |

Gambar 5.3. Kelimpahan fitoplankton (sel/liter) di perairan pesisir Muara Gembong.

Kelimpahan Fitoplankton yang ditemukan di 3 stasiun penelitian dengan nilai kelimpahan tertinggi yaitu di stasiun Ujung Luar Muara Mati mencapai $10,5 \times 10^6$ sel/liter, diikuti stasiun Depan Muara Mati sebanyak $9,8 \times 10^6$ sel/liter dan stasiun Muara Mati sebanyak $9,5 \times 10^6$ sel/liter (Gambar 5.3). Kelimpahan tertinggi pada stasiun tersebut didominasi oleh genus *Chaetoceros* sp. kemudian diikuti *Pleurosigma* sp. dan *Skeletonema* sp.

Perairan estuari dan pesisir Muara Gembong merupakan hulu dari beberapa muara sungai dan aliran air Sungai Citarum yang berkontribusi terhadap pasokan bahan pakan alami di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong. Diatom pada umumnya sering ditemukan di perairan karena merupakan pakan alami ikan, namun yang sering dikultur massal adalah spesies *Chaetoceros* sp. dan *Skeletonema* sp., selain itu spesies juga spesies tersebut sebagai pakan alami untuk ikan, kerang-kerangan, tiram mutiara dan larva udang. Diatom sendiri merupakan jenis fitoplankton yang termasuk dalam kelas *Bacillariophyceae*, dimana kelompok ini merupakan fitoplankton yang umum ditemukan di perairan laut.



Gambar 5.4. Aktifitas masyarakat yang berhubungan langsung serta memanfaatkan secara langsung keberadaan perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi yang perlu mendapat perhatian terhadap kualitas perairan di Muara Gembong pengurangan penggunaan langsung perairan bagi konsumsi masyarakat sekitar (Gambar 5.4), hal tersebut karena dijumpainya genus *Pseudonitzschia* sp. Genus tersebut merupakan salah satu genus penghasil racun. *Pseudonitzschia* sp. merupakan salah satu mikrolaga penghasil racun yang dapat menyebabkan *Amnesic Shellfish Poisoning* (ASP) pada manusia yaitu kehilangan ingatan dalam jangka pendek, kerusakan otak,

dan kematian jika kerusakan otak sudah berat (Omura, 2012). Racun yang dihasilkan tersebut tersebut sampai pada tubuh manusia melalui daging kerang yang dikonsumsi.

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

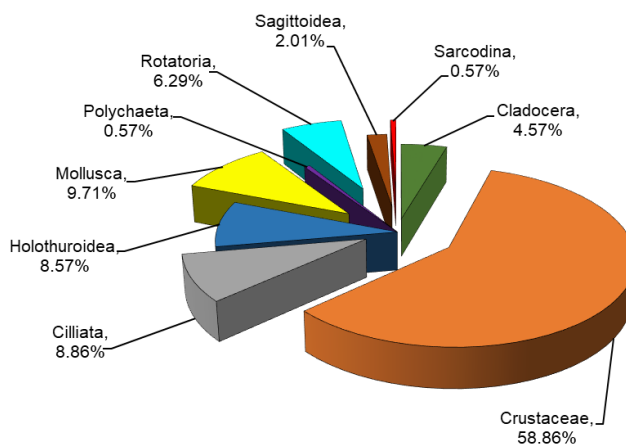
Komposisi Zooplankton berdasarkan 3 kali ulangan pengambilan sampel didapatkan 11 kelas dari 42 genus. Komposisi zooplankton dengan jumlah genus tertinggi adalah dari kelas *Crustaceae*, kelas *Ciliata*, kelas *Holohuroide*, dan kelas *Rotatoria* (Tabel 5.2). Hasil penelitian Suherman (2005) di perairan Teluk Jakarta ditemukan komposisi jenis zooplankton di beberapa stasiun terpilih didominasi oleh kelas Crustacea dengan rata-rata persentase jenis 44 %, sedangkan Kelas Tentaculata memiliki komposisi jenis terendah dengan rata-rata persentase jenis 1 %. Hasil penelitian Pranoto *et al.* (2005) di perairan Muara Sungai Serang Yogyakarta ditemukan adalah kelas *Crustaceae*, kelas *Holohuroide* dan kelas *Rotatoria* dominasi jenis zooplankton yang ditemukan selama penelitian adalah fluktuasi dan komposisi jenis zooplankton dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kondisi lingkungan yang sesuai, persaingan dan pemangsa serta pengaruh migrasi vertikal zooplankton.

Tabel 5.2. Komposisi jenis fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.

Kelas	Genus	Kelas	Genus	Kelas	Genus	
I. Cladocera	1 <i>Bosmina sp.</i>	III. Ciliata	1 <i>Amphorella sp.</i>	V. Mollusca	1 <i>Limacina sp.</i>	
	2 <i>Moina sp.</i>		2 <i>Eutintinnus sp.</i>		2 <i>Pinctada sp.</i>	
II. Crustaceae	3 <i>Calanus sp.</i>		3 <i>Favella sp.</i>	VI. Polychaeta		1 <i>Polydora sp.</i>
	4 <i>Conchoecia sp.</i>		4 <i>Mesodinium sp.</i>			2 <i>Sabellaria sp.</i>
	5 <i>Corycaeus sp.</i>		5 <i>Porosus sp.</i>	VII. Rotatoria		1 <i>Brachionus sp.</i>
	6 <i>Euphausia sp.</i>		6 <i>Tintinnopsis sp.</i>			2 <i>Filinia sp.</i>
	7 <i>Eurytemora sp.</i>	IV. Holohuroidea	1 <i>Eteone longa sp.</i>			3 <i>Keratella sp.</i>
	8 <i>Euterpina sp.</i>		2 <i>Haplo scoloplos sp.</i>			4 <i>Notholca sp.</i>
	9 <i>Evadne sp.</i>		3 <i>Lepidonotus sp.</i>			5 <i>Trichocerca sp.</i>
	10 <i>Microsetella sp.</i>		4 <i>Oikopleura sp.</i>	VIII. Sagittoidea		1 <i>Sagitta sp.</i>
	11 <i>Oithona sp.</i>		5 <i>Sabellaria sp.</i>			
	12 <i>Oncaea sp.</i>		6 <i>Spiophanes sp.</i>		IX. Sarcodina	
	13 <i>Penaes sp.</i>			2 <i>Globigerina sp.</i>		
	14 <i>Penilia sp.</i>					
	15 <i>Sapphirina sp.</i>					
	16 <i>Tigriopus sp.</i>					
	17 <i>Zoea sp.</i>					

Nybakken (1988) menyatakan bahwa *Copepoda* dari ordo

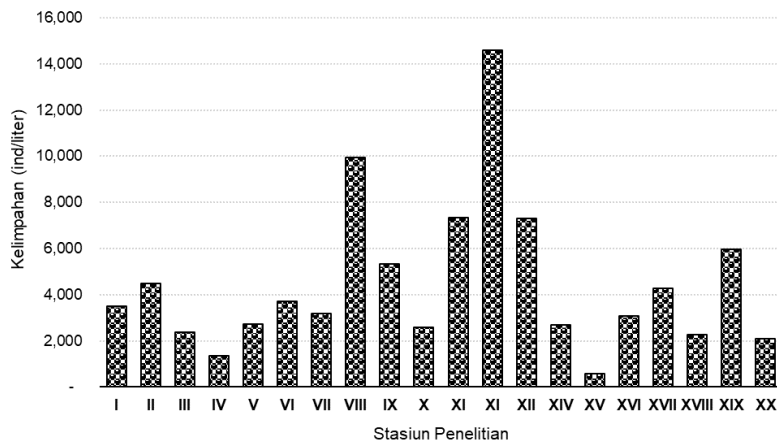
Calanoida dan *Harpacticoida* adalah *Crustacea* holoplankton berukuran kecil yang mendominasi di semua perairan bahari. Sedangkan menurut Pranoto *et al.* (2005), kelas vertikal komposisinya lebih tinggi karena umumnya bersifat *euryhalin* atau lebih mampu bertahan dengan perubahan salinitas yang luas atau beruaya lebih jauh ke muara sungai. Selanjutnya Mulyadi & Radjab (2015) menyatakan serupa bahwa adanya dinamika atau variasi komposisi zooplankton secara umum dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kondisi lingkungan yang sesuai, faktor persaingan dan pemangsaan serta pengaruh migrasi vertikal zooplankton.



Gambar 5.5. Komposisi zooplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.

Nilai persentase dari masing-masing kelas jenis *zooplankton* ditemukan nilai presentase tertinggi dari kelas *Crustaceae* sebesar 58,86 %. Dominasi jenis *Crustaceae* selama pengamatan yaitu dari genus *Oithona sp.* Pendapat dari Aliah *et al.* (2010) *Oithona sp.* merupakan *copepoda* yang mendiami hampir di seluruh perairan Indonesia, karenanya *Oithona sp.* sangat mudah diisolasi dan dikoleksi. Saat ini *Oithona sp.* termasuk jenis *copepoda* yang digunakan sebagai pakan hidup pengganti, walaupun keberadaannya sering digantikan oleh pakan buatan impor yang harganya cukup mahal karena kegiatan kultur massalnya sering gagal yang dilakukan. Hal ini karena karakterisasi biologi reproduksi *Oithona sp.* yang terdapat di perairan Indonesia belum banyak diketahui untuk dapat dijadikan rujukan sehingga mendapat keberhasilan dalam melakukan kultur massalnya.

Kelimpahan zooplankton dihasilkan nilai kelimpahan zooplankton tertinggi ditemukan di stasiun penelitian yaitu stasiun Mulut Muara Kuntul dengan nilai kelimpahan zooplankton mencapai 14.600 individu/m³ (Gambar 5.6). Zooplankton dengan kelimpahan yang tinggi ditemukan di lokasi perairan Muara Kuntul sekitar bagian luar masuknya aliran air, diduga pada perairan tersebut berada pada mulut muara Sungai Citarum dan ditumbuhi vegetasi mangrove. Perairan Mulut Muara Kuntul juga merupakan kawasan yang mempunyai unsur hara yang cukup yang berasal dari daratan yang dialirkan dari sungai menuju ke laut perairan Muara Gembong.



Keterangan:

I : Depan Muara Bendera	VI : Muara Mati	XI : Mulut Muara Kuntul	XVI : Alur Blacan
II : Muara Bendera	VII : Depan Muara Mati	XII : Depan Muara Kuntul	XVII : Harapan Jaya
III : Alur Muara Bendera	VIII : Ujung luar Muara Mati	XIII : Pertigaan Muara Jaya	XVIII : Muara Blacan
IV : Sodetan Muara Beting	IX : Muara Besar	XIV : Pertigaan Kuntul-Muara Jaya	XIX : Nawan
V : Blubuk	X : Asdam	XV : Gaga	XX : CBL

Gambar 5.6. Kelimpahan zooplankton (ind/liter) di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong.

Pada Gambar 5.6. tampak bahwa kelimpahan total rata-rata zooplankton ke arah Muara dan perairan sekitar muara yang merupakan aliran air dari DAS. Diduga dikarenakan nilai kecerahan semakin mendekati muara semakin rendah, dengan rendahnya kecerahan akan meningkatkan fitoplankton sebagai sumber makanan zooplankton, dengan sumber makanan yang meningkat akan meningkatkan kelimpahan dari zooplankton. Kesuburan pada daerah yang dekat dengan muara sungai juga disebabkan karena adanya pengaruh dari daratan.

Kondisi perairan berdasarkan komposisi zooplankton yang

ditemukan selama penelitian sejalan dengan hasil penelitian Wibowo *et al.* (2004) dan Junaidi *et al.* (2018) di perairan Digul Laut Arafura Papua juga diperoleh hasil kelimpahan zooplankton dengan kepadatan tertinggi terlihat pada daerah dekat muara sungai dengan kepadatan fitoplankton semakin naik, karena tercukupinya nutrisi. Zooplankton yang mempunyai mobilitas tinggi cenderung bermigrasi daerah yang banyak fitoplanktonnya, agar mendapat ruang untuk bergerak bebas (Junaidi *et al.*, 2018). Kelimpahan zooplankton pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh jumlah kelimpahan fitoplankton, dimana kelimpahan tersebut berkorelasi positif terhadap tingginya kandungan unsur hara terutama nitrat dan *phosphate* yang didukung oleh kondisi lingkungan perairan (Arinardi *et al.*, 1997; Patmawati *et al.*, 2018).

INDEKS BIOLOGI PLANKTON

Hasil analisa indeks biologi plankton dihasilkan beberapa perairan dalam kondisi yang tidak stabil dengan nilai $H' < 1$ yaitu di stasiun Depan Muara Bendera (0,98), stasiun Muara Mati (0,57), stasiun depan Muara Mati (0,83) dan staisun Gaga (Gaga). Selain keempat stasiun tersebut nilai H' menunjukkan kisaran nilai antara > 1 dan < 2 (Tabel 5.3).

Menurut Stirn (1981) apabila $H' < 1$, memberikan gambaran bahwa komunitas biota dinyatakan tidak stabil, apabila H' berkisar 1-3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah moderat (sedang) dan apabila $H' > 3$ berarti stabilitas komunitas biota berada dalam kondisi prima (stabil). Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik. Kondisi di lokasi ini, mudah berubah dengan hanya mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Pirzan *et al.*, (2005) menyatakan bahwa apabila keseragaman mendekati nol berarti keseragaman antar spesies di dalam komunitas tergolong rendah dan sebaliknya keseragaman yang mendekati satu dapat dikatakan keseragaman antar spesies tergolong merata atau sama.

Hasil analisis indeks keseragaman diperoleh kisaran nilai antara 0,16-0,82. Kisaran nilai tersebut tergolong keseragaman bervariasi antar stasiun penelitian. Jika merujuk pada penggolongan kisaran Krebs (1985), besarnya Indeks keseragaman suatu populasi berkisar antara 0-1 dengan kriteria keseragaman jenis rendah adalah dengan kisaran nilai 0,0-0,4; Keseragaman jenis sedang 0,5-0,6 sedangkan Keseragaman jenis tinggi berkisar pada nilai 0,7-1,0. Berdasarkan hasil analisis tersebut nilai

keseragaman plankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong tergolong pada keseragaman jenis sedang ke tinggi.

Tabel 5.3. Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman plankton di estuari dan pesisir Muara Gembong.

Stasiun	Nama	Indeks Biologi Plankton	
		Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)
1	Depan Muara Bendera	0,98	0,29
2	Muara Bendera	2,27	0,73
3	Alur Muara Bendera	1,77	0,64
4	Sodetan Muara Beting	1,66	0,65
5	Blubuk	1,33	0,64
6	Muara Mati	0,57	0,19
7	Depan Muara Mati	0,83	0,27
8	Ujung Luar Muara Mati	1,23	0,43
9	Muara Besar	1,75	0,62
10	Asdam	1,45	0,54
11	Mulut Muara Kuntul	1,88	0,63
12	Depan Muara Kuntul	1,26	0,44
13	Pertigaan Muara Jaya	2,21	0,82
14	Pertigaan Kuntul-Muara Jaya	1,28	0,44
15	Gaga	0,44	0,16
16	Alur Blacan	0,63	0,25
17	Harapan Jaya	0,86	0,42
18	Muara Blacan	1,03	0,37
19	Nawan	1,50	0,50
20	CBL (Cikarang Bekasi Laut)	1,28	0,42

Perbedaan nilai indeks keragaman dan keseragaman yang bervariasi pada perairan menurut Pratiwi & Widyastuti (2013) disebabkan oleh faktor fisika air serta ketersediaan nutrisi dan pemanfaatan nutrisi yang berbeda dari tiap individu. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman dapat berasal dari faktor lingkungan yaitu ketersediaan nutrisi seperti fosfat dan nitrat, serta kemampuan dari masing-masing jenis fitoplankton untuk beradaptasi dengan lingkungan yang ada (Wiyarsih *et al.*, 2019). Beberapa faktor utama yang mempengaruhi jumlah organisme, keseragaman jenis dan dominansi antara lain adanya perusakan habitat alami seperti pengkonversian lahan mangrove menjadi tambak atau peruntukan lainnya, pencemaran kimia dan organik, serta perubahan iklim (Widodo, 1997). Hasil penelitian Sodikin pada 2013, bahwa melalui perbandingan

citra landsat antara tahun 1999-2014 menunjukkan adanya abrasi yang terjadi di Desa Pantai Bahagi hingga mencapai 1.269,5 ha, selain terjadi abrasi di Desa Pantai Bahagia juga terbentuk akresi yaitu sebesar 24,37 ha (Sari *et al.*, 2018). Hal ini disebabkan karena banyaknya konversi lahan mangrove menjadi peruntukan lain misalnya untuk tambak, pemukiman, dll, sehingga tidak ada penghalang ombak dan akhirnya penggerusan pantai terus terjadi di kawasan ini (Sodikin, 2013).

PENUTUP

Komposisi jenis fitoplankton di perairan estuari dan pesisir Muara Gembong didominasi oleh genus dari kelas *Bacillariophyceae* sedangkan zooplankton di dominasi oleh kelas *Crustaceae*. Penyebab tingginya kelimpahan zooplankton karena wilayah estuari dan pesisir Muara Gembong mempunyai unsur hara yang cukup yang berasal dari daratan yang dialirkan dari sungai menuju ke laut perairan Muara Gembong.

Kondisi perairan estuari dan pesisir Muara Gembong dilihat dari segi keberadaan plankton tergolong pada keseragaman jenis plankton sedang ke tinggi. Kondisi tersebut diduga karena adanya perubahan pemanfaatan lahan mangrove menjadi tambak tambak atau peruntukan lainnya. Perubahan tersebut dalam akumulasi waktu akan menyebabkan terjadinya pencemaran kimia dan organik.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari Di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)” dari Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan (BRPSDI) Tahun Anggaran 2018. Penulis mengucapkan terima kasih kepada evaluator yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, R.S, Kusmiyati & D. Yaniharto. (2010). Pemanfaatan Copepoda *Oithona* Sp Sebagai Pakan Hidup Larva Ikan Kerapu. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol. 12, No. 1, Hlm. 45-52.
- Arinardi, O.H., Trimaningsih, Sudirdjo, Sugestiningih & S.H. Riyono. (1997). *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta. 140 pp.
- Awwaludin, Suwarso & R. Setiawan. (2005). Distribusi kelimpahan dan struktur komunitas plankton pada musim timur di perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol.11 (6). Hal. 33-56.
- Chu, D., Wiebe, P. & Copley, N. (1992). Interference of material properties of zooplankton from acoustic and resistivity measurement. *ICES Journal of Marine Science*, 57. 1128-1142 pp.
- Junaidi, M. Nurliah & F. Azhari. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18 (2). Hal. 159-169.
- Kreb, C. J. (1985). *The Eksperimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition*. New York: Harper & Row Publisher. 694 p.
- Kraberg, A., Bauman M. & Durseley, C.D. (2010). *Coastal Phytoplankton*. German. 204 p.
- Moniharapon, D., I. Jaya, H. Manik, S. Pujiyati, T. Hestirianoto & A. Syahailatua (2014). Migrasi Vertikal Zooplankton di Laut Banda. *Jurnal Kelautan Nasional*, Vol. 9, No. 3, Hal. 143-151. DOI: 10.15578/jkn.v9i3.6211
- Mulyadi, H.A., & A. W. Radjab. (2015). Dinamika Spasial Kelimpahan Zooplankton Pada Musim Timur di Perairan Pesisir Morella Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (1). Hal.: 109-122.
- Nastiti, A.S., J. Haryadi, Krismono, S.E. Purnamaningtyas, A.R. Syam, Mujiyanto, D. Wijaya, Riswanto, M.R.A. Putri, D.A. Hediarto, Indriatmoko, H. Saepulloh, S. Romdon, Sukamto, D. Sumarno, A.

- Rudi, H. Kuslani & R. Sarbini. (2018). Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari Di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi). Laporan Akhir Kegiatan 2018. (*tidak dipublikasi*).
- Nontji, A. (2007). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan. Hal.: 53-58
- Nybakken, J.W. (1988). *Biologi laut: suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa: M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, H. Malikusworo & Sukristijono. PT. Gramedia. Jakarta. 459 pp.
- Nybakken, W.J. (1992). *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal. 6-14
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi ketiga*. Gajah mada University Press. Jogjakarta. Hal. 134-162.
- Omura, T., M. Iwataki, V.M. Borja, H. Takayama & Y. Fukuyo. (2012). *Marine phytoplankton of the western pacific*. Kouseisha Kousekaku, Japan. 160p.
- Patmawati, R., H. Endrawati & A.I. Santoso. (2018). The Zooplankton Community Structure in Long Island Waters and Awur Bay, Regency of Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 7 (1). Hal.: 37-42.
- Pirzan, A.M., Utojo, M. Atmomarso, M. Tjaronge, A.M. Tangko & Hasnawi. (2005). Potensi lahan budi daya tambak dan laut di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11 (5): 43-50.
- Pranoto, A.P, Ambariyanto & M. Zainuri. (2005). Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, Jogjakarta. *Ilmu Kelautan*. Vol. 10 (2):. 90 - 97
- Pratiwi, R. & Widyastuti, E. (2013). Pola sebaran dan zonasi krustasea di hutan bakau perairan Teluk Lampung. *Zoo Indonesia*, 22(1):11-21
- Rahmatullah, M.S. Ali & S. Karina. (2016). Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol. 1, (3). Hal.: 325-330.
- Rismawan, I. (2000). Struktur Komunitas dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Muara Angke dan Sunda Kelapa Teluk Jakarta [*Skripsi*]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan.

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
Bogor. 36 hlm.

- Samsidar, M. Kasim. & Salwiyah. (2013). Struktur Komunitas dan Distribusi Fitoplankton di Rawa Aopa Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol. 02 No. 06.
- Sari, A.M., S. Hutabarat & P. Soedarsono. (2014). Struktur Komunitas Plankton Pada Padang Lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares: Management of Aquatic Resources*. Vol. 3, No. 2, Hal. 82-91
- Sari, Y.P., M.L. Salampessy & I. Lidiawati. (2018). Persepsi Masyarakat Pesisir Dalam Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove Di Muara Gembong Bekasi Jawa Barat. *Jurnal Perennial*. Vol. 14 No. 2: 78-85
- Setyadji, B. & A. Priatna. (2011). Distribusi Spasial Dan Temporal Plankton Di Perairan Teluk Tomini, Sulawesi. *Peneliti Loka Penelitian Perikanan Tuna Benoa, Bali. BAWAL widya riset*. Vol.3 (6). Hal.: 387-395.
- Shannon, C.E. & W. Weaver. (1963). *The Mathematical Theory*. Univ of Illinois Press. ISBN 0-486-24061-4.
- Sodikin. (2014). Analisis Abrasi dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh (Studi Kasus di Desa Pantai Bahagia Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi). *Tesis. Prog. Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang*.
- Stirn, J. (1981). *Manual Methods in Aquatic Environment Research*. Part 8 Rome: Ecological Assesment of Pollution Effect. FAO.
- Suherman. (2005). Struktur komunitas zooplankton di perairan Teluk Jakarta. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 60p.
- Wibowo, A. Wiryanto A.B. Sutomo. (2004). Zooplankton diversity, abundance, and distribution in Digul waters, Arafura Sea, Papua. *BioSMART*, 6 (1): 51-56.
- Widodo, J. (1997). *Biodiversitas sumberdaya perikanan laut peranannya dalam pengelolaan terpadu wilayah pantai*. Dalam Mallawa, A., R.

Syam, N. Naamin, S. Murhakim & E.S. Kartamihardja, A. Poernomo, dan Rachmansyah (eds.). *Prosiding Simposium Perikanan Indonesia II*. Ujung Pandang 2-3 Desember 1997. Hal. 136-141.

Wiyarsih, B. Wiyarsih, B., H. Endrawati & S. Sedjati. (2019). Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Laguna Segara Anakan, Cilacap. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol 8 No 1:1-8. DOI:10.14710/buloma.v8i1.21974

BAB VI

KOMPOSISI DAN SEBARAN MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN MUARA GEMBONG

Danu Wijaya¹ dan Indriatmoko¹

1) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jalan Cilalawi No. 1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152
e-mail: danuwijaya512@gmail.com

PENDAHULUAN

Wilayah Pesisir Muara Gembong memiliki enam desa yang berada di tepi laut yaitu Desa Pantai Mekar, Desa Pantai Sederhana, Desa Pantai Bahagia, Desa Pantai Bakti, dan Desa Pantai Harapan Jaya dan Desa Jaya Sakti. Wilayah Pesisir Muara Gembong dilewati oleh Sungai Citarum yang memiliki empat anak sungai yang bermuara ke Laut Jawa dan muara sungai utama disebut Muara Bendera.

Perkembangan industri di wilayah perkotaan di sepanjang aliran Sungai Citarum cukup memberi kontribusi pada kondisi perairan pesisir Muara Gembong. Bahan-bahan organik dan cemaran antropogenik yang terbawa ke pesisir Muara Gembong yang berada pada kolom perairan akan mengendap ke dasar perairan. Akibatnya akan mempengaruhi komposisi beberapa organisme termasuk makrozoobentos yang hidup di dasar perairan (APHA, 2005; Millero & Sohn, 1992).

Makrozoobentos merupakan organisme perairan yang secara umum terdampak oleh perubahan lingkungan. Struktur komunitas makrozoobentos yang hidup di perairan dapat menggambarkan kondisi aktual perairan. Makrozoobentos memiliki pergerakan yang terbatas dan cenderung menetap meskipun lingkungan berubah. Hal tersebut membuat makrozoobentos dapat dijadikan bio indikator untuk memprediksi kualitas lingkungan (Kenniss, 1990).

Penelitian mengenai makrozoobentos diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi dan sebaran makrozoobentos di perairan Muara Gembong. Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan pada Maret 2018 di perairan Muara Gembong meliputi perairan pesisir sebanyak 14 stasiun dan aliran sungainya sebanyak 7 stasiun. Perairan Pesisir meliputi stasiun 1 (-5,93579; 106,97907), stasiun 2 (-5,93583; 106,99535), stasiun 6 (-5,958230; 107,01829), stasiun 7 (-5,96250; 107,00388), stasiun 8 (-5,96624;

106,97987), stasiun 9 (-5,98224; 107,01348), stasiun 10 (-5,997180; 107,000548), stasiun 11 (-6,004650; 106,99214), stasiun 12 (-6,00251; 106,97614), stasiun Pulau Buaya (;), stasiun 13 (-6,025990; 106,99588), stasiun 18 (-6,028660; 107,01348), stasiun 19 (-6,042530; 107,00015), stasiun 20 (-6,042530; 106,97721), sedangkan Perairan Sungai meliputi stasiun 3 (-5,94223; 107,01562), stasiun 4 (-5,94650; 107,03056), stasiun 5 (-5,95770; 107,03269), stasiun 14 (-6,01372; 107,01028), stasiun 15 (-5,99451; 107,02789), stasiun 16 (-6,00465; 107,04069), stasiun 17 (-6,01532; 107,02789).

Pengambilan sampel makrozoobentos pada perairan Muara Gembong menggunakan *petite ponar grab*. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengambilan sebanyak tiga kali ulangan. Hasil dari *petite ponar grab* lalu disaring dengan saringan bentos dengan *mesh size* 504 μm , dipisahkan dari kotoran yang terikut lalu disimpan pada tempat sampel dan diawetkan dengan formalin konsentrasi 10 %. Penambahan pewarna *rose bengal* digunakan untuk mempermudah penyortiran makrozoobentos. Makrozoobentos yang telah disortir diidentifikasi di laboratorium.

KOMPOSISI DAN KEPADATAN MAKROZOOBENTOS

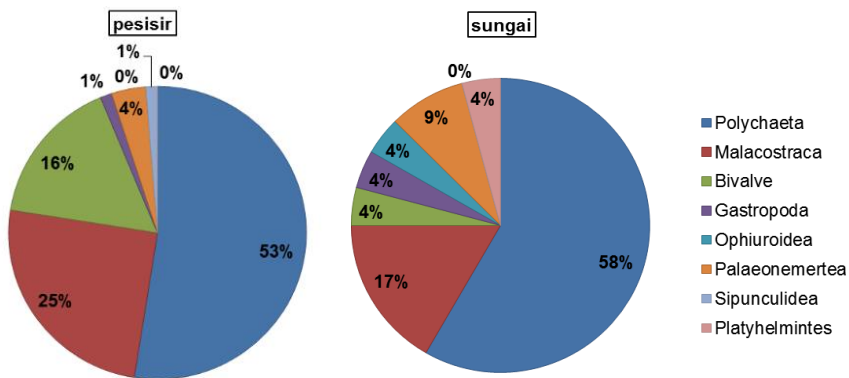
Dari 21 stasiun, terdapat tiga stasiun yang memiliki sampel nol atau tidak ditemukan makrozoobentos pada saat pengambilan yaitu stasiun 20 di stasiun pesisir serta stasiun 4 dan 14 di stasiun sungai. Makrozoobentos yang ditemukan pada perairan Muara Gembong terdiri dari 44 genera dari delapan kelas (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Bivalve*, *Gastropoda*, *Ophiuroidea*, *Palaeonemertea*, *Sipunculidea*, *Platyhelminthes*). Pada perairan pesisir ditemukan 41 genera dari enam kelas (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Bivalve*, *Palaeonemertea*, *Gastropoda*, *Sipunculidae*) (Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Komposisi makrozoobentos per stasiun di perairan Muara Gembong.

Makrozoobentos	Stasiun																					
	Pesisir										Sungai											
	1	2	6	7	8	9	10	11	12	P. Buaya	13	18	19	20	3	4	5	14	15	16	17	
Polychaeta																						
<i>Amphithrite</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirratulus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cossura</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eteone</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Goniada</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heteromastus</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lumbrineris</i> sp.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Magelona</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Maldane</i> sp.	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marphysa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nephtys</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Nereis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Notomastus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Onuphis</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pectinaria</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pholoe</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Potamilla</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prionospio</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Sigambra</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiophanes</i> sp.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sternaspis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Terebellides</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Malacostraca																						
<i>Acetes</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ampelisca</i> sp.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Campylaspis</i> sp.	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clistocoeloma</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corophium</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Dardanus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dulichia</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Heterotanais</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Neomysis</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paramoera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pthilantura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalve																						
<i>Mactra</i> sp.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siliqua</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solen</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Gastropoda																						
<i>Melanooides</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Ophiuroidea																						
<i>Amphiura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Palaeonemertea																						
<i>Carinoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Tubulanus</i> sp.	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Sipunculidea																						
<i>Themiste</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platyhelminthes																						
<i>Platyhelminthes</i> (sp1).	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Keterangan: + = ada; - = tidak ada

Makrozoobentos di stasiun perairan pesisir berdasarkan komposisi kelas tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah *Polychaeta* (52,5 %), *Malacostraca* (25 %), *Bivalve* (16,3 %), *Palaeonemertea* (3,8 %), *Gastropoda* (1,3 %), *Sipunculidae* (1,3 %). Di perairan pesisir tidak ditemukan makrozoobentos dari kelas *Ophiuroidea* dan *Platyhelminthes*. Pada stasiun pada aliran sungai ditemukan 20 genera dari tujuh kelas (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Bivalve*, *Gastropoda*, *Ophiuroidea*, *Palaeonemertea*, *Platyhelminthes*). Makrozoobentos di stasiun aliran sungai berdasarkan komposisi kelas tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah *Polychaeta* (58,3 %), *Malacostraca* (16,7 %), *Palaeonemertea* (8,3 %). Kelas *Bivalve*, *Gastropoda*, *Ophiuroidea*, *Platyhelminthes* memiliki komposisi yang sama sebanyak 4,2 % sedangkan *Sipunculidae* tidak ditemukan di aliran sungai (Gambar 6.1).



Gambar 6.1. Komposisi makrozoobentos berdasarkan kelas di perairan Muara Gembong.

Polychaeta, *Malacostraca*, *Bivalve* merupakan kelas makrozoobentos yang memiliki komposisi kelas tertinggi pada stasiun penelitian. Kelompok makrozoobentos yang dominan pada dasar lunak sublitoral terdiri dari kelas *Polychaeta*, kelas *Crustacea* (*Malacostraca*), filum *Mollusca* (kelas *Bivalve* dan *Gastropoda*) dimana mereka memiliki adaptasi cukup baik terhadap perubahan kondisi perairan estuari yang fluktuatif (Nybakken, 1992).

Polychaeta secara ekologi memiliki peran penting sebagai makanan organisme laut seperti ikan dan udang (Bruno *et al.*, 1998). *Nereis* merupakan salah satu jenis dari *Polychaeta* bersifat omnivora dan memiliki peluang makan yang lebih banyak dibandingkan jenis lain yang memiliki kisaran tempat makan dan ruang gerak lebih sempit, mereka

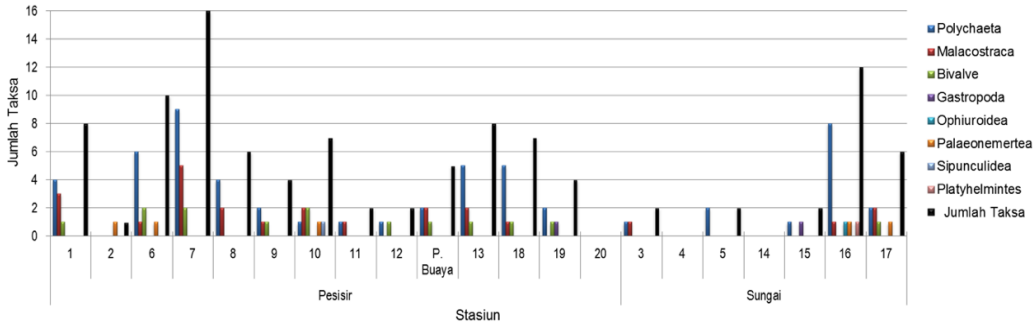
selalu bergerak aktif dan mencari makan di permukaan substrat (Cognetti & Maltagliati, 2000). *Nephtys* sp. dan *Nereis* sp. cukup banyak ditemukan di Muara Gembong. Kedua jenis tersebut juga mendominasi pada penelitian estuari lain oleh Dzakpasu *et al.* (2015).

Malacostraca merupakan kelas yang terdiri dari dua per tiga dari semua jenis yang ada pada *krustasea* dimana di dalamnya terdapat beberapa grup besar seperti *dekapoda*, *isopod* dan *amphipoda* (Özbek & Ustaoglu, 2006). *Malacostraca* memiliki peranan penting pada ekosistem perairan karena mereka berkontribusi pada jejaring makanan dan dikonsumsi oleh ikan, amfibi dan burung (Uğurlu *et al.*, 2015).

SEBARAN MAKROZOOBENTOS

Sebaran makrozoobentos dan jumlah taksa pada masing-masing kelas makrozoobentos di perairan Muara Gembong cukup bervariasi. Pada stasiun di perairan pesisir terlihat jumlah taksa cukup bervariasi dengan stasiun yang memiliki jumlah taksa tertinggi terdapat di stasiun 7 (16 taksa) diikuti stasiun 6 (10 taksa) dan stasiun 1 (8 taksa) sedangkan stasiun 20 tidak ditemukan makrozoobentos. Stasiun 20 merupakan Muara dari Sungai CBL (Cikarang Bekasi Laut) dimana muara ini paling banyak keluaran limbah dari daratan dan setiap tahun mengalami pengerukan. Kondisi perairan yang tidak stabil tersebut diduga mempengaruhi kehadiran makrozoobentos pada stasiun 20. Pada stasiun sungai yang memiliki jumlah taksa tertinggi adalah stasiun 16 (12 taksa) diikuti stasiun 17 (6 taksa) sedangkan stasiun 4 dan 14 tidak ditemukan sampel makrozoobentos (Gambar 6.2). Stasiun 4 merupakan Sodeitan Muara Beting dan stasiun 14 merupakan persimpangan sungai Kuntul dan Jaya. Stasiun 14 diduga memiliki kondisi yang kurang stabil dimana kedalaman airnya cukup dangkal dan sering dilewati perahu nelayan.

Pada perairan pesisir memiliki kecenderungan jumlah taksa cukup menyebar dan lebih merata dibandingkan dengan stasiun sungai. Hal tersebut diduga substrat pada perairan pesisir sebagai habitat makrozoobentos relatif lebih stabil dibandingkan daerah aliran sungai yang memiliki arus cukup kuat. beberapa stasiun yang memiliki jumlah taksa tinggi merupakan wilayah perairan yang berdekatan dengan *mangrove* sehingga diduga substrat perairan daerah tersebut lebih stabil dalam mendukung kehidupan makrozoobentos.



Gambar 6.2. Sebaran dan jumlah taksa makrozoobentos pada perairan Muara Gembong.

Sebaran jumlah taksa pada stasiun 2 yang persis pada mulut muara sungai nampak lebih rendah daripada stasiun 1 yang sedikit jauh dari mulut muara. Penyebaran tersebut seperti yang dikemukakan Abdunur (2002) di Pesisir Tanjung Sembilang, Kalimantan Timur yang menemukan bahwa perairan sungai yang berarus kuat menyebabkan makrozoobentos terbawa ke arah muara dan laut sehingga menunjukkan kepadatan yang semakin tinggi ke arah laut akibat pengaruh aliran yang semakin kecil.

Kelas *Polychaeta* dapat menyebar di perairan cukup luas dengan jumlah taksa lebih tinggi dibandingkan kelas lainnya. *Polychaeta* merupakan kelas makrozoobentos yang mampu hidup pada berbagai macam tipe habitat berupa substrat berlumpur, berpasir, dan berbatu-batu serta berfungsi sebagai dekomposer (Almaeda & Ruta, 1998). *Nephtys* sp. paling banyak ditemukan pada kelas *Polychaeta*. Hal tersebut diduga *Nephtys* sp. memiliki sifat eurihalin dimana dapat hidup pada perairan dengan berbagai tingkat salinitas (Woke & Wokoma, 2007 dalam Dzakpasu *et al.*, 2015).

Nereis sp. pada kelas *Polychaeta* merupakan jenis yang ditemukan pada cukup banyak stasiun. Cognetti & Maltagliati (2000) menjelaskan bahwa *Nereis* mampu beradaptasi terhadap perubahan salinitas serta toleran terhadap kandungan oksigen rendah, kandungan logam berat pada konsentrasi yang cukup tinggi di sedimen dan perubahan suhu yang ekstrim. *Nereis* juga memiliki kemampuan menyerap bahan organik terlarut. *Nereis* juga dilaporkan oleh beberapa penulis sebagai indikator polusi organik pada ekosistem perairan (Balogun *et al.*, 2011 dalam Dzakpasu *et al.*, 2015).

Salah satu ordo yang cukup banyak sebarannya di Muara Gembong adalah *Amphipoda* dari kelas *Malacostraca* (*Ampelica* sp., *Corophium* sp., *Dulichia* sp. dan *Paramoera* sp.). *Amphipoda* tersebut ditemukan tersebar di stasiun 1, 3, 6, 7, 8, 10, P. Buaya, 16, 17. *Amphipoda* secara ekologi memiliki peranan cukup penting dan memiliki sifat toleran terhadap variasi karakter fisika kimiawi dalam perairan. *Amphipoda* memiliki sebaran dan mobilitas cukup rendah sehingga *Amphipoda* cukup sensitif terhadap pencemaran organik dibanding organisme lainnya (Baytasoglu & Gozler, 2018). Sebaran *amphipoda* yang cukup banyak juga diduga terkait dengan sifatnya sebagai pemakan detritus seperti pada famili *Corophidae* (Bellan-Santini & Ruffo, 1998), kelompok ini hidup di perairan pesisir estuari dimana terdapat cukup banyak dengan ketersediaan detritus.

Bivalve pada Muara Gembong nampak memiliki sebaran yang cukup merata pada hampir seluruh stasiun. *Bivalve* merupakan moluska yang cenderung menetap dan dapat menghuni berbagai macam habitat karena memiliki mekanisme adaptasi yang cukup baik untuk melangsungkan kehidupannya (Nybakken, 1992). *Tellina* sp. yang cukup banyak sebarannya pada perairan Muara Gembong. *Tellina* sp. merupakan penggali aktif pada substrat lunak dan dapat menyedot bahan organik dari dasar (Poutiers, 1998). Hal tersebut memungkinkan *Tellina* sp. memiliki sebaran yang cukup baik pada lokasi penelitian karena dapat terlindung dalam substrat dari pengaruh gerakan air.

PENUTUP

Komposisi makrozoobentos Muara Gembong terdiri dari 44 jenis dari delapan kelas (*Polychaeta*, *Malacostraca*, *Bivalve*, *Gastropoda*, *Ophiuroidea*, *Palaeonemertea*, *Sipunculidea*, *Platyhelminthes*). Sebaran jumlah taksa makrozoobentos pada perairan pesisir lebih merata dibandingkan dengan pada perairan sungai. Diperlukan penelitian lanjutan secara holistik untuk melengkapi studi mengenai struktur komunitas makrozoobentos.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)” yang dibiayai oleh DIPA Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta Tahun Anggaran 2018. Terima

kasih penulis sampaikan kepada tim survey lapangan yang telah membantu selama kegiatan penelitian dan pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdunur. (2002). Analisis Model Brocken Stick Terhadap Distribusi Kelimpahan Spesies dan Ekotipologi Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pesisir Tanjung Sembilang Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmiah Mahakam*. No: 2.
- Almeida, T.C. & Ruta. (1998). Polychaeta assemblages in soft sediment near a subtidal macroalgae bed at arrial Do Cobo, Rio de jeneiro, Brazil (Abstract) Brazil: in 6 th Int. *Polychate Conference* 2-7 Agustus 1998.
- American Public Health Association (APHA). (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21st edition. Washington. DC.. Am. Public Health Ass.. Am. Water Works Ass. 1193 p.
- Baytasoglu, H. & Gozler, A.M. (2018). Seasonal Changes of Malacostraca (Crustacea) Fauna of the Upper Coruh River Basin (Bayburt Province, Turkey) and its Ecological Characteristics. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 18, 367-375. DOI: 10.4194/1303-2712-v18_3_02.
- Bellan-Santini, D. & Ruffo, S. (1998). *Faunistics and zoogeography*. In: Ruffo, S. (Ed.), *The Amphipoda of the Mediterranean: Part IV*. Mémoires de l'Istitut Océanographique, Monaco, 13, pp. 895–911.
- Bruno, C., Cousseau, M.B. & Bremec, C. (1998). Contribution of polychaetous annelid to the diet of *Cheilodactylus berghi* (Pisces, Cheilodactilidae). *Abstract of 6th International Polychaete Conference*. Brazil, 2-7 Agustus 1998. International Polychaetes association.
- Cognetti, D.W. & Maltagliati F. (2000). Biodiversity and adaptive mechanisms in brackish water fauna. *Mar. Poll. Bull.* 40: 7-14.
- Dzakpasu, M.F.A., Yankson, K. & Blay Jnr, J. (2015). Comparative study of the benthic macroinvertebrate communities of two estuaries on the Southwestern Coast of Ghana. *Annals of Biological Research*, No. 6 (3):19-29.

- Kennish, M.J. (1990). *Ecology of Estuaries, Vol II., Biological Aspects*. CRC Press, Florida. 264 pp.
- Millero, F.J. & Sohn, M.L. (1992). *Chemical Oceanography*. CRC Press, USA. 551 pp.
- Nastiti, A.S., J. Haryadi, Krismono, S.E. Purnamaningtyas, A.R. Syam, Mujiyanto, D. Wijaya, Riswanto, M.R.A. Putri, D.A. Hediando, Indriatmoko, H. Saepulloh, S. Romdon, Sukamto, D. Sumarno, A. Rudi, H. Kuslani & R. Sarbini. (2018). Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari Di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi). Laporan Akhir Kegiatan 2018. (*tidak dipublikasi*).
- Nybakken, J.W. (1992). *Biologi laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. (Terjemahan Eidman, M., Koesbiono, D.G. Bengen, M. Hutomo, & S. Sukardjo). Gramedia, Jakarta. 459 hlm.
- Özbek, M. & Ustaoglu, M.R. (2006). Checklist of Malacostraca (Crustacea) Species of Turkish Inland Waters. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 23 (1-2), 229-234.
- Poutiers, J.M. (1998). Bivalves (Acephala, Lamellibranchia, Pelecypoda). In Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds). *FAO species identification guide for fisherh purposes. The living marine resources of Western Central Pacific*. Volume 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods. FAO. Rome. pp. 123-362.
- Uğurlu, P., Ünlü, E., & Satar, E.İ. (2015). The Toxicological Effects of Thiamethoxam on *Gammarus kischineffensis* (Schellenberg 1937) (Crustacea: Amphipoda), *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 39(2), 720-726. <http://dx.doi.org/10.1016/j.etap.2015.01.013>.

BAB VII

KARAKTERISTIK DAN INDEKS KERENTANAN *MANGROVE* DI PESISIR KECAMATAN MUARA GEMBONG

Indriatmoko¹, M. Hikmat Jayawiguna² dan Riswanto¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152

²) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP
Jl. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

E-mail: indriatmoko.bp2ksi@outlook.com

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan komunitas vegetasi yang memiliki kemampuan hidup di daerah yang memperoleh pengaruh pasang surut air laut (Kusmana & Istomo, 1995). Secara spesifik *mangrove* hanya dapat dijumpai pada pesisir pantai, estuari, laguna, dan delta sungai. *Mangrove* juga dikenal sebagai salah satu ekosistem penting yang menunjang beberapa fungsi ekologis bagi ekosistem laut diantaranya sebagai tempat pemijahan, asuhan, dan mencari makan beberapa jenis organisme (Redjeki, 2013). Meskipun menunjang fungsi ekologis yang sangat besar bagi ekosistem perairan laut, secara global, luasan *mangrove* saat ini dilaporkan terus berkurang dengan laju 1-2% per tahun dan diketahui lima kali lebih besar dibandingkan dengan laju penebangan hutan skala global (Grinson *et al.*, 2018).

Analisa spasial yang dilakukan oleh Suwargana (2008) menunjukkan terjadinya penurunan luasan *mangrove* di Desa Pantai Bahagia, Muara Gembong dari 34,89 ha pada 1990 menjadi 33,23 ha pada 2007. Hasil yang lebih mengkhawatirkan dilaporkan oleh Marsudi (2018) dimana alih fungsi lahan *mangrove* di Muara Gembong mencapai 93,5%. Namun demikian, hingga saat ini belum ada informasi terbaru terkait perubahan luasan kawasan *mangrove*. Status saat ini total luasan *mangrove* di pesisir Kecamatan Muara Gembong mencapai 706,85 ha (BRPSDI, 2018).

Hingga saat ini beberapa laporan riset tentang kondisi vegetasi *mangrove* di Muara Gembong telah memberikan gambaran dasar terkait struktur dan komposisi jenis *mangrove* di Muara Gembong diantaranya sebagaimana yang dilaporkan oleh Rachmawati *et al.* (2014), Pribadi *et*

al. (2017), dan Marsudi *et al.* (2018). Tulisan ini ditujukan untuk mengkonfirmasi hasil riset sebelumnya serta memberi gambaran terkait karakteristik terkini *mangrove* yang ada di pesisir Muara Gembong serta tingkat kerentanan *mangrove* di Muara Gembong untuk membantu dalam pengelolaan dan pelestarian *Mangrove* di Muara Gembong.

Penelitian yang dilakukan pada Maret 2018 ini dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* (Hadi, 1979). Pengambilan data dilakukan menggunakan plot ukuran 10x10 m dan 5x5 m dengan beberapa parameter yang diambil dbh (*diameter at breast height*), tinggi pohon, dan posisi pohon dalam plot. Data yang disajikan pada tulisan ini berasal dari 18 stasiun yang mencakup wilayah Pantai Mekar, Pantai Sederhana, dan Pantai Bahagia. Sedangkan informasi *Mangrove* dari Pantai Harapan Jaya mengacu pada Pribadi *et al.* (2017). Indeks kerentanan yang digunakan untuk mengukur tingkat kerentanan *mangrove* di Kecamatan Muara Gembong mengadopsi dan memodifikasi indeks kerentanan yang dikembangkan oleh MERF (2013). Area sampling dilakukan di dua tempat yaitu *spot* Pulau Buaya dan Pulau Kuntul yang masuk dalam wilayah administratif desa Pantai Mekar dan Pantai Sederhana Kecamatan Muara Gembong. Dalam hal ini kedua spot tersebut akan digunakan sebagai pembanding nilai kerentanan dan menjadi penyusun dari total nilai kerentanan *mangrove* yang ada di Muara Gembong.

KEANEKARAGAMAN DAN KESERAGAMAN JENIS MANGROVE

Kawasan *mangrove* di Kecamatan Muara Gembong tersebar mulai dari pesisir Desa Pantai Harapan Jaya, Desa Pantai mekar, Desa Pantai Sederhana, Desa Pantai Bahagia, dan Desa Pantai Bakti. Pengambilan data integritas *mangrove* dilakukan pada kawasan *mangrove* di Desa Pantai Sederhana hingga Desa Pantai Bahagia bagian barat. Pengambilan informasi integritas *mangrove* pada lokasi tersebut juga ditujukan untuk melengkapi informasi integritas *mangrove* di Desa Pantai Harapan Jaya yang telah dilaporkan oleh Pribadi *et al.* (2017).

Secara umum di kecamatan Muara Gembong diketahui tersebar di seluruh kawasan pesisir Muara Gembong sebagai vegetasi mayor diantaranya *Avicenniaceae* (*A. marina*, *A. alba*, *A. officinalis*), *Palmae* (*Nypa fruticants*), *Rhizophoraceae* (*R. mucronata*, *R. apiculata*), vegetasi minor diantaranya *Euphorbiaceae* (*Excoecaria agalocha*, *Xylocarpus granatum*) dan *Pteridaceae* (*Acrosticum aureum*), serta beberapa vegetasi asosiasi diantaranya *Acanthus ilicifolius*, *Sesuvium*

portulacastrum, *Cerbera manghas*, *Calotropis gigantea*, *Terminalia catappa*, *Ipomoea pes-caprae*, *Derris trifoliata*, *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius*, dan *Stachytarpheta jamaicensis*. Meskipun banyak jenis *mangrove* yang dapat ditemukan, tegakan murni yang membentuk *greenbelt* adalah dari spesies *Avicennia marina*, *Avicennia officinalis*, *Avicennia alba*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora apiculata*, serta *Rhizophora mucronata*.

Jenis *mangrove* yang ada di Pesisir Kecamatan Muara Gembong merupakan jenis yang umum dijumpai disepanjang pesisir pantai utara Pulau Jawa (Kawaroe *et al.*, 2001; Setyawan *et al.*, 2003). Secara umum *Mangrove* di muara gembong cenderung di dominasi oleh *Rhizophora spp* dan *Avicennia spp* kecuali pada muara bendera (Rachmawati *et al.*, 2014; Pribadi *et al.*, 2017; Marsudi *et al.*, 2018). Sebagai jenis *mangrove* yang tergolong *Mangrove Mayor*, keberadaan jenis *mangrove* tersebut sangat potensial untuk membentuk tegakan baru dalam suatu kelompok tegakan murni dengan lebih cepat. Hal ini memberikan kesempatan terjadinya rehabilitasi secara alami kawasan *mangrove* dengan lebih efektif dibandingkan dengan jenis *mangrove* minor. *Sonneratia spp* yang ditemukan di pesisir Muara Gembong cenderung tidak membentuk suatu tegakan murni yang mendominasi kecuali pada Muara Bendera. Hal ini disebabkan karena kecenderungan genus ini untuk hidup pada lokasi dengan masukan air tawar yang cukup tinggi (Nurfriani & Kusumawati, 2016).

Keanekaragaman jenis *mangrove* di Pesisir Kecamatan Muara Gembong cenderung bervariasi antar stasiun yang diamati dengan kategori keanekaragaman sedang kecuali pada stasiun MK2, MG5, MG6, dan MG13 yang memiliki nilai 0 menunjukkan tegakan yang terbentuk bersifat homogen dengan satu jenis *mangrove* yang mendominasi (Tabel 7.1). Keanekaragaman dengan kategori sedang ini menunjukkan bahwa tegakan *mangrove* yang terbentuk di pesisir Kecamatan Muara Gembong cukup heterogen dengan ditemukannya 3 hingga 6 spesies pada masing-masing stasiun yang diamati. Kondisi ini dapat dilihat cukup baik karena mengindikasikan kondisi lingkungan yang mampu mendukung tumbuhnya beberapa komponen *mangrove* mayor yang dapat membentuk tegakan murni untuk melindungi pesisir pantai (Gedan *et al.*, 2011). Keseragaman jenis pohon *mangrove* di beberapa stasiun yang diamati cenderung rendah ($J' < 0.4$) dengan beberapa stasiun yang terkategori sedang ($0,4 < J' < 0.6$) (HJ2 & MG7).

Tabel 7.1. Keanekaragaman (H') dan keseragaman (J') jenis pohon *mangrove* di Kecamatan Muara Gembong, Kab. Bekasi.

Stasiun*	H'	J'	Stasiun	H'	J'
MK1	0.22	0.32	MG7	0.47	0.42
MK2	0	0	MG8	0.50	0.31
HJ1	0.24	0.22	MG9	0.47	0.43
HJ2	0.58	0.42	MG10	0.28	0.26
HJ3	0.34	0.31	MG11	0.25	0.37
HJ4	0.27	0.25	MG12	0.39	0.28
HJ5	0.41	0.37	MG13	0	0
MG1	0.49	0.35	MG14	0.37	0.33
MG2	0.55	0.34	MG15	0.07	0.11
MG3	0.68	0.38	MG16	0.35	0.32
MG4	0.48	0.3	MG17	0.28	0.4
MG5	0	0	MG18	0.18	0.26
MG6	0	0			

*MK1, MK2, HJ1-HJ5 (Pribadi *et al.*, 2016)

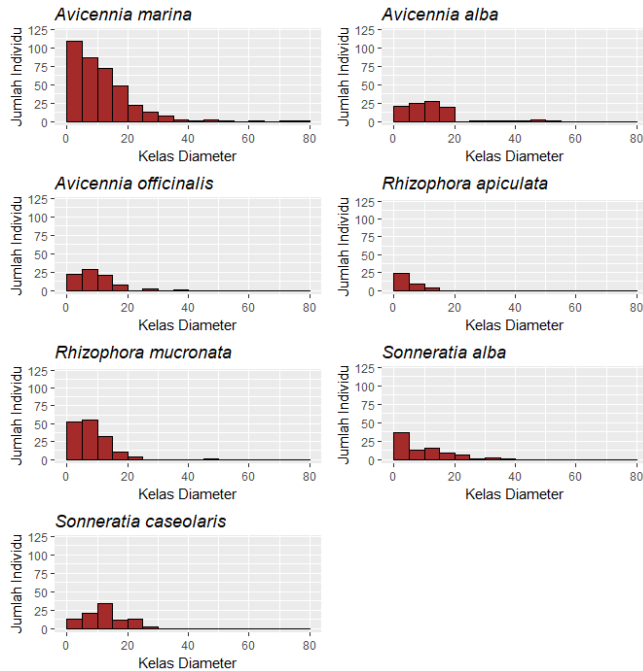
Rendahnya nilai indeks ini menunjukkan hampir semua stasiun pengamatan memiliki sebaran spesies yang cenderung didominasi oleh salah satu jenis *mangrove* saja. Keanekaragaman yang rendah pada vegetasi *mangrove* sangat umum dijumpai mengingat kecenderungan pembentukan tegakan murni oleh komponen vegetasi mayor. Berbeda dengan vegetasi yang lain seperti hutan hujan tropis yang cenderung memiliki keanekaragaman vegetasi cukup tinggi (Ismainani *et al.*, 2015; Kalima, 2007). Ditinjau dari segi keanekaragaman, jenis-jenis *mangrove* di Indonesia dengan luasan 23,3% dari luasan *mangrove* di Asia Tenggara dengan jumlah spesies mencapai 45 spesies memiliki potensi konservasi yang luar biasa (Setyawan *et al.*, 2003). Melihat fakta tersebut, Pesisir Muara Gembong yang juga memiliki 12 jenis *mangrove* sejati penting untuk dipertahankan kelestariannya sehingga dapat menunjang fungsi ekologis yang penting bagi perairan laut.

KARAKTERISTIK TEGAKAN MANGROVE

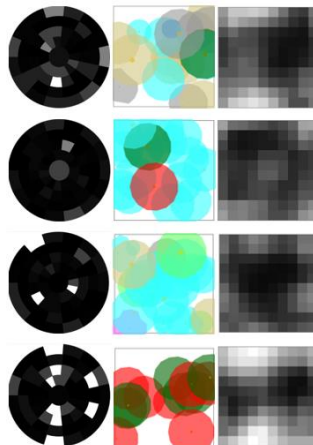
Karakteristik ukuran tegakan *mangrove* mayor yang ada di Kecamatan Muara Gembong dapat dilihat melalui sebaran diameter pohon dan anakan *mangrove* yang ada pada masing-masing spesies dari seluruh stasiun yang diamati (Gambar 7.1). *Avicennia marina* terlihat

memiliki tegakan dengan rentang ukuran diameter yang lebar (*dbh* 0 – 80 cm) dengan jumlah individu. Hal ini menunjukkan regenerasi spesies ini cukup potensial di pesisir terdepan Muara Gembong. Selain itu *A. marina* juga merupakan jenis *mangrove* yang paling banyak dijumpai di pesisir Muara Gembong. Beberapa jenis *mangrove* lain yang banyak tersebar di pesisir Muara Gembong (*A. alba*, *A. officinalis*, *R. apiculata*, dan *R. mucronata*) hanya memiliki rentang diameter batang yang pada umumnya dibawah 20 cm. Meskipun demikian, *A. alba* masih dapat dijumpai pada ukuran batang mencapai 50 cm. Berbeda dengan komposisi jenis pada lokasi pengamatan di pesisir Muara Gembong yang lain, dimana cenderung didominasi oleh jenis *A. marina*. *Mangrove* di sepanjang pesisir muara Sungai Citarum (Muara Bendera) didominasi oleh tegakan *S. alba* dan *S. caseolaris*.

Dengan sebaran diameter tegakan batang yang cukup besar, vegetasi *mangrove* di Muara Gembong memiliki tutupan kanopi yang masih dapat ditembus oleh cahaya. Estimasi keterbukaan kanopi (*canopy openness* - CO) dari data hemiplot (Gambar 6.2) vegetasi *mangrove* yang ada di Muara Gembong 0.048 – 0.168 dimana nilai CO = 1 menunjukkan tidak ada kanopi vegetasi yang menutupi cahaya masuk dan nilai CO = 0 menunjukkan kanopi vegetasi menghalangi penuh cahaya yang masuk. Karakteristik tutupan kanopi pada vegetasi *mangrove* Muara Gembong tergantung pada jenis *mangrove* yang mendominasi. Pada beberapa lokasi dengan vegetasi *A. marina* yang dominan mampu membentuk tutupan kanopi yang lebih rapat dibandingkan pada lokasi dengan dominansi *Sonneratia spp.* Dari *lightmap* yang ada dapat terlihat pada lokasi dengan dominansi *A. marina* cenderung lebih gelap akibat tutupan kanopi yang lebih rapat.



Gambar 7.1. Sebaran kelas diameter (cm) batang *mangrove* di Pesisir Kecamatan Muara Gembong.



Gambar 7.2. *Hemiplot*, sebaran tegakan vegetasi *mangrove*, dan *Lightmap* (Kiri ke Kanan) dari beberapa representasi stasiun menunjukkan karakteristik tegakan *mangrove* di Pesisir Kecamatan Muara Gembong (*A. marina*-biru muda, *A. alba*-coklat, *A. officinalis*-abu, *A. Alba*-coklat, *R. mucronata*-hijau muda, *R. apiculata*-biru, *S. alba*-hijau, *S. caseolaris*-merah).

Tegakan *mangrove* suatu lokasi sangat mempengaruhi kualitas kontribusi *mangrove* untuk menjalankan fungsi fisik dan ekologi diantaranya sebagai pelindung pantai (Suryawan, 2007; Indrayanti *et al.*, 2015), stok karbon (Bismark *et al.*, 2008; Ati *et al.*, 2014), hingga fungsi ekologi sebagai daerah asuhan dan makan bagi banyak biota perairan (Simanulang *et al.*, 2014; Subekti, 2012). Selain itu, menurut Pramudji (2000), tegakan murni *mangrove mayor* tidak hanya berfungsi sebagai pelindung pantai namun juga mampu menghambat intrusi air laut ke darat. Tidak hanya itu, kelestarian *mangrove* di suatu lokasi juga sangat penting bagi perekonomian pesisir dilihat dari segi produksi ikan baik perikanan tangkap (Malau *et al.*, 2018) maupun perikanan budidaya (Sambu, 2013). Mengingat potensi ketermanfaatan tersebut, kawasan *mangrove* di Muara Gembong sangat penting untuk tetap dijaga agar dapat memberikan dampak positif bagi ekologi perairan hingga perekonomian masyarakat dari hasil produksi perikanan.

KERENTANAN EKOSISTEM MANGROVE

Indeks kerentanan merupakan tanda (*signal*) yang mengukur, menyederhanakan, dan mengkomunikasikan realita yang kompleks dari suatu kondisi (Farell & Hart, 1998). Indeks ini sangat berguna karena dapat membantu dalam menentukan target dan standar untuk memantau perubahan dan membandingkan entitas yang berbeda dalam hal tempat dan waktu (Easter 1999). Indeks dapat juga digunakan sebagai basis modal alokasi sumberdaya. GEF juga mengembangkan indeks kerentanan untuk menentukan alokasi pembiayaan di beberapa negara berkembang. Indeks dapat digunakan sebagai alat '*adaptive management*' menilai keberhasilan pemantauan dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SOPAC, 2005).

Terdapat 8 (delapan) tahapan yang dilakukan dalam menyusun kajian kerentanan *mangrove* Muara Gembong yang mengadopsi Schroter *et al.* (2003), diantaranya adalah mendefinisikan wilayah studi baik secara spasial maupun temporal, mencari dan mengumpulkan informasi terkait dengan wilayah studi melalui kajian literatur dan diskusi dengan para pelaku utama di wilayah studi, mengembangkan hipotesis siapa/apa yang mengalami kerentanan, mengembangkan model kerentanan dengan menguraikan ketersingkapkan, sensitivitas, kapasitas adaptif, dan mengidentifikasi faktor pendorong, menentukan indikator untuk elemen kerentanan, seperti indikator ketersingkapkan, indikator sensitivitas, dan

indikator kapasitas adaptif, mengoperasikan model kerentanan, melalui pembobotan dan penggabungan indikator, validasi hasil, serta mengkomunikasikan hasil kajian kerentanan kepada stakeholder.

Tabel 7.2. Pembobotan nilai skor pada penilaian berdasarkan Indeks Kerentanan.

Scoring		
Low (1-2)	Medium (3-4)	High (5)

Tabel 7.3. Hasil penghitungan sensitifitas dan *Adaptif Capacity*.

Sensitifitas dan <i>Adaptif Capacity</i>	Kriteria		Status Kerentanan tiap Kriteria	
			Pulau Buaya	Pulau Kuntul
Habitat <i>Mangrove</i>	Sebaran dan Jenis	1		
		2		
		3		
	Kesehatan hutan <i>mangrove</i>	4		
		5		
		6		
	Parameter Bio-Fisik	7		
		8		
		9		
Sektor Perikanan	Jenis perikanan apa yang beroperasi?	10		
		11		
	Seberapa penting kegiatan perikanan terhadap komunitas masyarakat	12		
		13		
Tingkat Pengelolaan <i>Mangrove</i>	Upaya pemulihan habitat	14		
	Tingkat Pemanfaatan <i>Mangrove</i>	1		
		2		
	Penetapan Kawasan Konservasi <i>Mangrove</i>	3		
		4		
5				
Sektor Perikanan Tangkap dan Budidaya	Perikanan Tangkap dan Budidaya	6		
		7		
		8		

Sensitifitas dan <i>Adaptif Capacity</i>	Kriteria	Status Kerentanan tiap Kriteria	
		Pulau Buaya	Pulau Kuntul
		9	
		10	
Integritas di Pesisir	Erosi Pantai	11	
Aktifitas Manusia	Hunian manusia	12	
	Edukasi	13	

Variabel indeks dan pembobotan yang digunakan disusun berdasarkan beberapa kriteria dan sub kriteria yang dikemas dalam kuisioner dengan metode wawancara semi terstruktur (Lampiran 7.1 dan Lampiran 7.2). Adapun responden yang disasar adalah para pelaku utama sektor perikanan baik unsur pemerintahan, tokoh masyarakat maupun nelayan. Ada dua parameter penyusun indeks kerentanan yang digunakan yaitu nilai sensitifitas dan kapasitas adaptif. Nilai skor pembobotan berkisar 1-5 (skala likert) untuk dikelompokkan menjadi 3 kategori (*low*, *medium* dan *high*) sebagaimana tercantum dalam Tabel 7.2. Setelah dibobot total maka posisi indeks akan ditentukan melalui matriks analisis (Lampiran 6.3).

Adapun dari hasil matriks analisis dapat dijelaskan bahwa tingkat kerentanan pesisir *mangrove* Muara Gembong dalam tingkat kerentanan yang cukup tinggi (*Moderate-High*) (Tabel 7.4). Adapun faktor utama yang disinyalir menjadi sumber kerentanan *mangrove* adalah adanya konversi lahan *mangrove* secara besar-besaran menjadi lahan tambak dan hunian.

Tabel 7.4. Kerentanan *Mangrove* Pesisir Desa Pantai Mekar, Muara Gembong

Kerentanan	Pulau Buaya	Pulau Kuntul	Muara Gembong
Sensitifitas	2,37	2,21	2,30
Adaptif Kapasitas	2,52	2,56	2,54
Kerentanan per lokasi	MH	MH	MH

Perubahan luas tutupan lahan *mangrove* di Muara Gembong secara tak terkendali menyebabkan dampak ekologi bagi lingkungan

sekitarnya. Hal ini dapat mengakibatkan maju mundurnya garis pantai (abrasi-akresi), banjir rob pasang (*coastal inundation*) dan intrusi air laut (*salt intrusion*). Laju abrasi yang cukup tinggi ditambah dengan topografi pesisir Muara Gembong yang landai (dataran rendah dengan elevasi < 5⁰) disinyalir merupakan faktor pendukung terjadinya banjir pasang (rob) dan intrusi air laut dengan frekuensi yang cukup tinggi. Hal ini terbukti dengan fakta lapang yaitu telah hilangnya 3 dusun desa di sekitar pesisir Muara Gembong dan telah berpindah-pindahnya lokasi tempat pelelangan ikan (TPI) dalam beberapa tahun terakhir. Banjir rob yang terjadi mengakibatkan tergenangnya desa, jalan, rumah penduduk, sekolah, serta tambak yang menjadi sumber mata pencaharian sebagian besar masyarakat pesisir. Tentunya hal ini juga berdampak pada kerugian nilai ekonomi.

PENUTUP

Vegetasi *mangrove* di pesisir Kecamatan Muara Gembong dengan karakteristik tegakan *mangrove* dengan komposisi tegakan terbanyak dari jenis *A. marina* berpotensi menunjang proses regenerasi dan meningkatkan fungsi ekologi *mangrove* di Pesisir Kecamatan Muara Gembong. Namun demikian, Indeks kerentanan *mangrove* Muara Gembong termasuk dalam kategori cukup tinggi (*moderate-high*). Oleh karena itu, diperlukan adanya program restorasi sebagai upaya pemulihan habitat *mangrove* yang hanya tersisa untuk meminimalisir tingkat kerentanan.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa: Muara Gembong, Bekasi” dari Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan Tahun Anggaran 2018 dan kegiatan riset Model Pendekatan Kerusakan Dan Restorasi Ekosistem *Mangrove* Muara Gembong pada Pusat Riset Kelautan Tahun Anggaran 2018. Masing-masing penulis dari kedua instansi memberikan kontribusi yang sama dalam tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ati, R.N.A., Rustam, A., Kepel, T.L., Sudirman, N., Astrid, M., Daulat, A., Mangindaan, P., Salim, H.L., & Hutahaean, A. A. (2014). Stok Karbon dan Struktur Komunitas *Mangrove* Sebagai Blue Carbon di Tanjung Lesung, Banten. *Jurnal Segara*, 10(2), 119-127.
- Bengen, D.G. (2001). *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan-Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Bismark, M., Subiandono, E., & Heriyanto, N. M. (2008). Keragaman dan potensi jenis serta kandungan karbon hutan *mangrove* di sungai Subelen Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(3), 297-306.
- BRPSDI. (2018). Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi). *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian dan Pengembangan*. BRPSDI- BRSDM-KP.
- Donato, D.C., Kauffman, J.B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. (2012). *Mangrove* Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Daerah Tropis. *Brief CIFOR*, 12:1-12.
- Djohan, T.S. (2007). Distribusi Hutan Bakau di Laguna Pantai Selatan Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 14(1):15-25.
- Easter, C. (1999). A Commonwealth vulnerability index for developing countries. The position of small states. *Journal of Commonwealth studies* 35(1) 403-22.
- Farrel, A. & Heart, M. (1998). What does Sustainability really mean? The Search for useful indicator. *Environment* 4(9), 26-31.
- Gedan, K.B., Kirwan, M.L., Wolanski, E., Barbier, E. B., & Silliman, B.R. (2011). The present and future role of coastal wetland vegetation in protecting shorelines: answering recent challenges to the paradigm. *Climatic Change*, 106(1), 7-29.
- Grinson, G., P. Krishnan, K.G. Mini, S.S. Salim, P. Ragavan, S., Y. Tenjing, R. Muruganandam, S.K. Dubey, A. Gopalakrishnan, R. Purvaja & R. Ramesh. (2018). Structure and regeneration status of *mangrove* patches along the estuarine and coastal stretches of Kerala, India. *J. For. Res* 1-12.

- Hadi, S. (1979). "*Metodology Research II*". Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi. UGM. Yogyakarta.
- Indrayanti, M.D., Fahrudin, A. & Setiobudi Andi, I. (2015). Penilaian Jasa Ekosistem *Mangrove* di Teluk Blanakan Kabupaten Subang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(2), 91-96.
- Ismaini, L., Lailati, M.A.S.F.I.R.O. & Rustandi, S.D. (2015). Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. *Pros Sem Nas Masya Biodiv Indonesia*, 6(1), 1394-1402.
- Kalima, T. (2007). Keragaman jenis dan populasi flora pohon di hutan lindung Gunung Slamet, Baturraden, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(2), 151-160.
- Kawaroe, M., Bengen, D.G., Eidman, M., & Boer, M. (2001). Kontribusi ekosistem *mangrove* terhadap struktur komunitas ikan di Pantai Utara Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Pesisir dan Lautan*, 3(3), 12-25.
- Kusmana, C. & Istomo. (1995). *Ekologi Mangrove*. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Malau A., Utomo B. & Harahap Z. A. (2018). Perubahan Luasan *Mangrove* Dan Hubungannya Dengan Produksi Perikanan Di Kota Langsa Provinsi Aceh. *Aquacoastmarine* 6(1):35-45
- Marsudi, B., Satjapradja, O. & Salampessy, M. L. (2018). Komposisi Jenis Pohon Dan Struktur Tegakan Hutan *Mangrove* Di Desa Pantai Bahagia Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Belantara*, 1(2):115-122.
- MERF. (2013). *Vulnerability assessment tools for coastal ecosystems: A guidebook*. Marine Environment and Resources Foundation, inc.: quezon city, Philiphines, pp 162.
- Nurfriani, A. & Kusumawati. (2016). Keragaan Ekosistem *Mangrove* di Perairan Pesisir Kalimantan Barat dalam *Bunga Rampai Karakterisasi dan Penentuan Refugia Sumber Daya Udang di Perairan Pesisir Kalbar*. AMAFRAD PRESS. 83-98
- Pramudji. (2000). Hutan *Mangrove* Di Indonesia: Peranan Permasalahan Dan Pengelolaannya. *Oseana*, XXV (1): 13 – 20.

- Pribadi, R., Khakim, A., & Nurdianto, F. (2017). Struktur dan komposisi vegetasi *mangrove* di Desa Pantai Mekar dan Pantai Harapan Jaya, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI*, 8-19 pp.
- Rachmawati, D., Setyobudiandi, I. & Hilmi, E. (2014). Potensi estimasi karbon tersimpan pada vegetasi *mangrove* di wilayah pesisir muara gembong Kabupaten Bekasi. *Omni-Akuatika*, 8(19): 85-91.
- Redjeki, S. (2013). Komposisi dan Kelimpahan Ikan di Ekosistem *Mangrove* di Kedungmalang, Jepara. Ilmu Kelautan: *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 18(1): 54-60.
- Sambu, A.H. (2013). Korelasi *Mangrove* Dengan Produksi Perikanan Budidaya (Studi Kasus Kabupaten Sinjai). *Octopus* 2(2):151-158.
- Saenger, P., E.J. Hegerl & J.D.S. Davie. (1983). Global Status of *Mangrove* Ecosystems. IUCN Commission on Ecology Papers No. 3, 88 hal.
- Schroter, D., Lilibeth Acosta-michlik, pytrick reidsma. Marc Metzger & Richard J.T. Klein. (2003). *Modelling the vulnerability of eco-social systems to globalchange: Human adaptive capacity to changes in ecosystem service provision*. Open meeting on the human dimensions of global change, montreal.
- Setyawan, Ahmad D., K. Winarno & Purin Candra Purnama. (2003). "Ekosistem *mangrove* di Jawa: kondisi terkini." *Biodiversitas* 2: 130-142
- Simanullang, F., Djuwito, D., & Ghofar, A. (2016). Distribusi Dan Kelimpahan Larva Ikan Pada Ekosistem *Mangrove* Di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Management of Aquatic Resources Journal*, 5(4), 199-208.
- Sopac, (2005). *Building resilience in SIDS*. The environmental vulnerability index (EVI), technical report, south pacific applied eoscience commission suva.
- Subekti, S. (2012). Peran *Mangrove* Sebagai Ketersediaan Materi Pangan. *Prosiding SNST*, 1(1):2-33.

- Suryawan, F. (2007). Keanekaragaman vegetasi *mangrove* pasca tsunami di kawasan pesisir pantai timur Nangroe Aceh Darussalam. *Biodiversitas*, 8(4), 262-265.
- Suwargana, N. (2008). Analisis perubahan hutan *mangrove* menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 5:64-74.

Lampiran 7.1. Daftar pertanyaan indeks kerentanan *mangrove* berdasarkan nilai sensitifitas.

Sensitifitas	Kriteria	No	Sub-Kriteria
Habitat <i>Mangrove</i>	Sebaran dan Jenis	1	Seberapa banyak area <i>mangrove</i> alami yang tersisa?
		2	Jenis <i>mangrove</i> apa yang masih tersedia
	Kesehatan hutan <i>mangrove</i>	3	Apakah spesies yang lambat tumbuh, lambat berkolonisasi, umum dijumpai di lokasi
		4	Apakah lebih banyak sebaran pohon-pohon berukuran besar dibandingkan yang berukuran kecil (dalam hal kepadatan)?
		5	Adakah akumulasi sampah padat di area <i>mangrove</i> ?
	Parameter Bio-Fisik	6	Salinitas
		7	Substrat
		8	Lama waktu genangan pasut (bulan)
		9	Tinggi genangan pasut maksimum (m)
Sektor Perikanan	Jenis perikanan apa yang beroperasi?	10	Dominasi jenis ikan tangkapan di wilayah sekitar perairan <i>mangrove</i>
		11	Laju Penangkapan
		12	Apakah ada pembatasan peralatan penangkapan ikan di habitat <i>mangrove</i> ?
	Seberapa penting kegiatan perikanan terhadap komunitas masyarakat	13	Kepadatan Penduduk
		14	Ketergantungan masyarakat perikanan terhadap ekosistem <i>mangrove</i>

Lampiran 7.2. Daftar pertanyaan indeks kerentanan *mangrove* berdasarkan nilai sensitifitas.

Adaptif Capacity	Kriteria	No	Sub-Kriteria
Tingkat Pengelolaan <i>Mangrove</i>	Upaya pemulihan habitat	1	Seberapa banyak area yang terdegradasi yang masih harus direhabilitasi?
	Tingkat pemanfaatan <i>mangrove</i>	2	Apakah sudah ada pengembangan hutan <i>mangrove</i> berbasis ekowisata
	Penetapan kawasan konservasi <i>mangrove</i>	3	Seberapa besar kebutuhan untuk memperluas kawasan konservasi?
		4	Apakah desain & pengelolaan kawasan konservasi <i>mangrove</i> hanya fokus terhadap penguatan perikanan saja?
		5	Sampai sejauh mana fokus dari area perlindungan terhadap habitat <i>mangrove</i>
Perikanan Tangkap dan Budidaya		6	Seberapa besar kontribusi perikanan terhadap konsumsi per kapita
		7	Berapa rerata tangkapan ikan (dalam kg) per hari per orang
		8	Apakah rencana pengelolaan sumberdaya perikanan sudah efektif
		9	Bagaimana rerata pengalaman menangkap ikan yang dimiliki setiap nelayan
		10	Apakah menangkap ikan merupakan satu-satunya mata pencaharian?
Integritas di Pesisir		11	Seberapa banyak erosi lahan yang terjadi dalam 30 tahun terakhir?
Aktifitas Manusia	Hunian manusia	12	Seberapa besar penyimpangan pola penggunaan lahan yang sekarang dengan rencana penggunaan lahan
	Edukasi	13	Bagaimana populasi orang dewasa dengan tingkat pendidikan kurang dari 10 tahun

Lampiran 7.3. Matriks analisis yang digunakan dalam penilaian indeks kerentanan.

Indeks Kerentanan		<i>Sensitivity</i>			
		L (1)	M (2)	H (3)	E(4)
Adaptive Capacity	L (1)	LL	ML	HL	EL
	M (2)	LM	MM	HM	EM
	H (3)	LH	MH	HH	EH
	E(4)	LE	ME	HE	EE

Catatan:

- *Low* adalah rata-rata $I < 1.75$ (kerentanan rendah)
- *Moderate* adalah rata-rata $1.75 < I \leq 2.5$ (sedang/cukup)
- *High* adalah rata-rata $2.5 < I \leq 3.25$ (tinggi/rentan)
- Ekstrim adalah $I > 3.25$ (sangat tinggi/sangat rentan)



BAB VIII

MODEL PENDEKATAN KOMPENSASI KERUSAKAN EKOSISTEM MANGROVE DAN SIMULASI NERACA KARBON DI PESISIR MUARA GEMBONG

R. Bambang A. Nugraha¹ dan Novi Susetyo Adi¹

¹) Pusat Riset Kelautan, BRSDM - KKP

Jl. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

E-mail: kangibenk@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan *mangrove*, salah satu ekosistem pesisir yang tumbuh di daerah pasang surut memiliki peranan yang sangat penting bagi siklus kehidupan biota laut dengan menghadirkan manfaat jasa lingkungan (Atmoko & Sidiyasa, 2007). *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA) 2005 membedakan jasa ekosistem lingkungan dan sumber daya menjadi 4 komponen yaitu:

1. Jasa penyedia (*provisioning services*), jenis manfaat langsung berupa produk yang dihasilkan oleh lingkungan ekosistem (contohnya makanan, air bersih, bahan bakar, kayu, biokimia, sumber daya genetik).
2. Jasa pengaturan (*regulating services*), jenis manfaat yang diperoleh dari proses regulasi ekosistem, (contohnya penyerapan karbon dan pengaturan iklim, dekomposisi limbah dan detoksifikasi, pemurnian air dan udara, pengendalian hama dan penyakit).
3. Jasa budaya (*cultural services*), jenis manfaat nonmaterial diperoleh dari ekosistem melalui kekayaan spiritual, perkembangan kognitif, refleksi, rekreasi, dan pengalaman estetika (contohnya budaya, spiritual dan sejarah, pengalaman, ilmu pengetahuan dan pendidikan).
4. Jasa pendukung (*supporting services*), jenis jasa ekosistem yang diperlukan untuk produksi semua layanan ekosistem lainnya (contohnya layanan daur ulang nutrisi, produksi primer, pembentukan tanah).

Salah satu permasalahan utama dalam menjaga eksistensi hutan *mangrove* ditengah semakin masifnya pembangunan di wilayah pesisir adalah meningkatnya laju deforestasi ekosistem ini. Bahkan, laju

kerusakan hutan *mangrove* di Indonesia terjadi sangat cepat dengan (CIFOR, 2013). Di Indonesia, hutan mangrove berkurang sekitar 52,000 Ha setiap tahunnya dan dari jumlah tersebut, deforestasi hutan *mangrove* menyumbang emisi karbon sebesar 42 %. Deforestasi berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. 30/2009 didefinisikan sebagai perubahan permanen lahan berhutan menjadi lahan non-hutan akibat aktivitas manusia. Hal ini sejalan dengan definisi FAO (2001) bahwa deforestasi adalah konversi hutan menjadi penggunaan lahan lain atau penurunan jangka panjang tutupan tajuk pohon. Dalam konteks mitigasi perubahan iklim, degradasi hutan *mangrove* akan mengakibatkan penurunan kapasitas hutan *mangrove* dalam menghasilkan jasa lingkungan sebagai simpanan karbon. Dalam Peraturan Menteri Kehutanan No 30/2009 disebutkan bahwa degradasi hutan sebagai penurunan kuantitas tutupan hutan dan stok karbon selama periode tertentu akibat aktivitas manusia.

Berbagai penelitian menyebutkan bahwa *mangrove* merupakan biomassa hutan yang berperan penting dalam siklus karbon karena sekitar 50 persen karbon hutan tersimpan dalam vegetasinya (Donato *et al.*, 2012). Hal ini membawa implikasi lain jika terjadi kerusakan hutan maka berkurang pula jumlah CO₂ yang dapat diserap. Dengan demikian, konservasi ekosistem esensial *mangrove* berperan dalam mitigasi perubahan iklim. Dalam kaitan dengan luasan restorasi, salah satu ukuran yang dapat dipergunakan untuk mendapatkan kompensasi dari deforestasi hutan *mangrove* adalah melalui penilaian jasa lingkungan ekosistem yang hilang akibat konversi lahan *mangrove* tersebut. Aksi mitigasi perubahan iklim dapat dilakukan melalui pendekatan konservasi karbon yang tersimpan di ekosistem esensial *mangrove* yang secara sederhana direpresentasikan dengan luasan hutan *mangrove* yang ada (Sidik *et al.*, 2017).

Ekosistem *mangrove* sebagai hutan lahan basah tropis merupakan komponen penting berbagai strategi mitigasi perubahan iklim. Hal ini disebabkan karena hutan *mangrove* memiliki kemampuan untuk menyimpan karbon yang lebih tinggi dibandingkan dengan rerata simpanan karbon di berbagai jenis hutan tropis lainnya (nilai rerata contoh 1,023 MgC ha⁻¹ + 88 s.e.m). Oleh karena itu emisi karbon akibat perubahan tata guna lahan *mangrove* akan sangat berpengaruh pada perubahan iklim. Deforestasi *mangrove* menyebabkan emisi sebesar 0,02-0,12 Pg karbon per tahun, yang setara dengan sekitar 10% emisi dari deforestasi secara global, walaupun luasnya hanya 0,7% dari seluruh

kawasan hutan tropis (Donato *et al.*, 2012). Pada intinya hilangnya tutupan Ekosistem *mangrove* berarti hilangnya kemampuan alami ekosistem tersebut untuk menyerap dan menyimpan karbon.

Degradasi hutan menunjukkan penurunan kapasitas hutan dalam menghasilkan jasa lingkungan seperti simpanan karbon akibat aktivitas manusia atau gangguan alami (Thompson *et al.*, 2013). Peraturan Menteri Kehutanan No. 30/2009 mendefinisikan degradasi hutan sebagai penurunan kuantitas tutupan hutan dan stok karbon selama periode tertentu akibat aktivitas manusia. Dalam prinsip inventarisasi GRK, hilangnya tutupan hutan berarti hilangnya kemampuan alami hutan untuk menyerap dan menyimpan karbon. Sebaliknya, meningkatnya serapan karbon seiring dengan meningkatnya tutupan hutan yang berarti mengkompensasi emisi dari sumber lain, seperti industri dan transportasi.

Dalam tulisan ini diuraikan hasil analisis perhitungan besaran luas ekosistem *mangrove* yang harus dikompensasi akibat konversi dan perubahan fungsi tata guna lahan yang terjadi di pesisir Muara Gembong sehingga mendapatkan jasa lingkungan yang sama dengan kondisi baselinenya. Dalam tulisan ini jenis jasa lingkungan *mangrove* yang menjadi ukuran adalah jasa pengaturan hutan mangrove dalam menyerap karbon yang direpresentasikan dengan luasan *mangrove* di pesisir Muara Gembong. Selain itu istilah kompensasi dalam tulisan ini juga dimaksudkan sebagai kompensasi emisi karbon yang terjadi selama masa degradasi *mangrove*, dibandingkan dengan serapan karbon yang dihasilkan dari rencana pengembangan kawasan konservasi *mangrove* di wilayah Muara Gembong.

KERUSAKAN EKOSISTEM MANGROVE

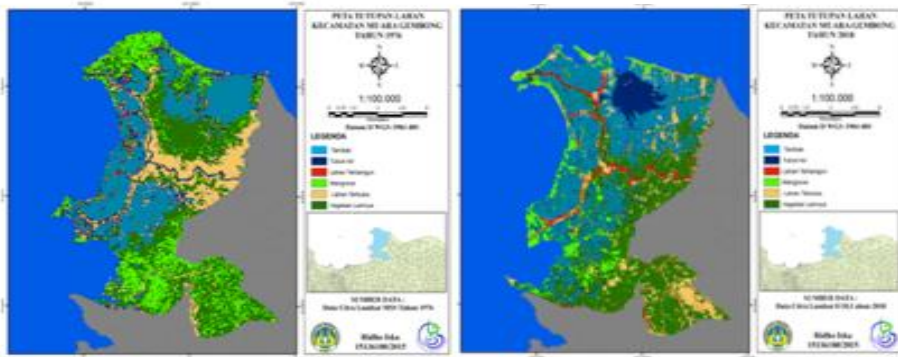
Pesisir Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi seperti umumnya pesisir utara Jawa mengalami perubahan tata guna lahan yang signifikan akibat dialihfungsikan menjadi kawasan tambak ikan, perumahan ataupun lahan pertanian (Nihayah, 2017). Dengan terjadinya alih fungsi, maka karbon yang diserap lahan *mangrove* lebih kecil dari pada yang dilepaskan. Periode 1970-1984, daerah hutan lindung dan area konservasi pesisir Muara Gembong dikonversi secara besar-besaran menjadi lahan tambak sebagai upaya pemerintah pada saat itu untuk menjadikan Indonesia sebagai pemain utama dan penghasil terbesar ikan/udang terbesar di dunia (Veuthery & Gerber, 2012). Nugraha *et al.* (2018) menunjukkan bahwa dalam periode 4 dekade terakhir hutan *mangrove* pada tahun 1976 memiliki luas 2.308,32 ha dan

berkurang 61,5 % pada 2018 menjadi hanya seluas 888,75 ha. Hal ini menyebabkan terjadinya bencana ekologi bagi pesisir Muara Gembong seperti abrasi/akresi garis pantai hingga intrusi masa air yang merugikan karena merusak lahan tambak dan mengganggu aktivitas ekonomi masyarakat pesisir Muara Gembong.

Permasalahan kebijakan pengelolaan yang terjadi di Muara Gembong adalah adanya perbedaan tujuan pemanfaatan ruang antara Perum Perhutani dan masyarakat serta Pemerintah Kabupaten Bekasi. Sesuai salah satu tupoksinya, pengembalian fungsi lingkungan ekosistem *mangrove* Muara Gembong dan perluasannya sebagai hutan lindung (hutan negara) dalam hal ini menjadi prioritas Perum Perhutani. Namun di sisi lain Pemda Kabupaten Bekasi melalui Perda Kab. Bekasi No 12 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bekasi Tahun 2011-2031 melakukan alih fungsi sebagian besar hutan lindung menjadi hutan produksi tetap agar masyarakat bisa melakukan usaha budidaya tambak ikan sebagai mata pencaharian dan sumber penyumbang terbesar bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD). Hal ini mengakibatkan program pengelolaan hutan bersama Perhutani, Pemda Kabupaten Bekasi dan masyarakat tidak berjalan dengan baik sehingga kerusakan hutan *mangrove* semakin meluas (Ambinari *et al.*, 2016).

DAMPAK KERUSAKAN EKOSISTEM MANGROVE

Nugraha *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pola zonasi ekosistem *mangrove* Muara Gembong cenderung tidak beraturan yang mana pola zonasi ekosistem *mangrove* di Muara Gembong sudah berbeda dengan pola zonasi ekosistem alaminya dan dalam kondisi terganggu (*disturbed*). Berdasarkan hasil analisis kriteria baku dan pedoman kerusakan mangrove KEPMENLH No. 201 Tahun 2004, *mangrove* di pesisir Desa Pantai Mekar masuk dalam kriteria rusak (jarang) di Pulau Buaya. Hal didasarkan pada jumlah kerapatan pohon/hektar hasil pengamatan di setiap lokasi kajian adalah 580 pohon/ha di Pulau Buaya. Beberapa jenis *mangrove* yang masih bertahan yaitu *Avicennia Alba*, *Avicenia marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata* dan *Sonneratia caseolaris* (jenis-jenis pohon mangrove sejati), *Excoecaria agallocha* (jenis pohon mangrove minor) *Achanthus ebracteatus* dan *Acrosticum aureum* (jenis tingkat tumbuhan bawah). Terdapat satu spesies penting yang sudah tidak dijumpai lagi yaitu *Bruguiera gymnoryza* yang merupakan salah satu spesies penyangga zona tengah untuk tegakkan alami ekosistem *mangrove*.



Gambar 8.1. Perubahan tata guna lahan pesisir Muara Gembong dalam 4 dasawarsa terakhir (periode 1976-2018).

Dampak konversi lahan *mangrove* saat ini juga sangat dirasakan oleh masyarakat. Terjadinya degradasi lingkungan dan kerusakan ekosistem *mangrove* Muara Gembong secara masif memicu terjadinya bencana ekologi seperti abrasi, sedimentasi, intrusi air laut dan banjir rob. Perubahan tutupan lahan yang tidak sesuai peruntukannya telah mengakibatkan maju mundurnya garis pantai (abrasi-akresi), banjir rob pasang (*coastal inundation*) dan intrusi air laut (*salt intrusion*).

Laju abrasi yang cukup tinggi ditambah dengan topografi pesisir Muara Gembong yang landai (dataran rendah dengan elevasi < 5°) mengakibatkan tingginya frekuensi banjir pasang (rob) dan intrusi air laut. Desa Pantai Bakti dan Pantai Bahagia menjadi desa yang paling luas ditutupi oleh genangan dengan luas daerah genangan rob masing-masing sebesar 53,28 % dan 35,46 % (Hidayatullah *et al.*, 2016). Banjir genangan yang terjadi mengakibatkan tergenangnya desa, jalan, rumah penduduk, sekolah, serta tambak yang menjadi sumber mata pencaharian sebagian besar masyarakat pesisir.

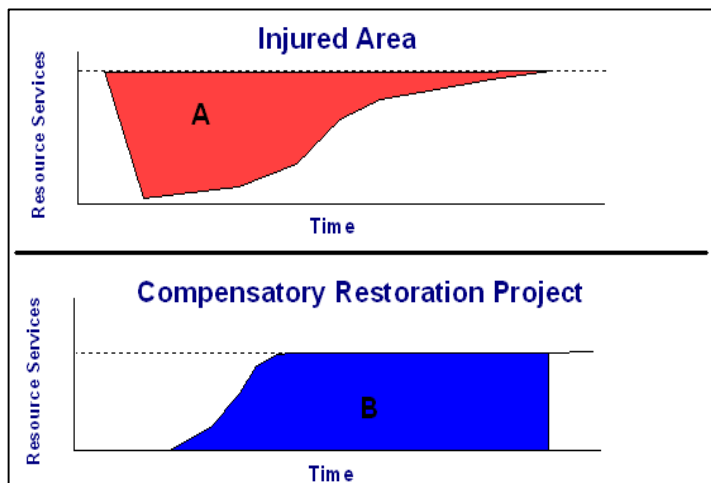
DASAR MODEL PENDEKATAN KOMPENSASI KERUSAKAN EKOSISTEM *MANGROVE* DAN SIMULASI NERACA KARBON

Metode HEA

Metode yang digunakan untuk menghitung luasan *mangrove* yang harus dikompensasi adalah dihitung dengan mempergunakan *Habitat Equivalency Analysis* (HEA). HEA merupakan perangkat yang dipergunakan untuk mengkuantifikasi kerusakan suatu sumber daya alam akibat adanya eksternalitas *anthropogenic* aktivitas manusia yang

menyebabkan hilangnya/berkurangnya jasa ekosistem lingkungan yang tersedia dan diterima oleh masyarakat (Dumax & Rozan, 2011). Nilai tersebut yang nantinya akan digunakan untuk mengembalikan layanan sumberdaya ke kondisi awal melalui usulan kegiatan restorasi (Fauzi, 2014).

Tahapan pertama dalam HEA adalah menentukan debit yaitu mengestimasi jumlah “*natural resources services*” yang hilang akibat kerusakan (dalam satuan ha/tahun atau ukuran metric lainnya). Selanjutnya menentukan besaran kredit dengan membandingkan besaran kehilangan services tadi dengan usulan kegiatan pemulihan (restorasi/rehabilitasi) untuk mendapatkan nilai kompensasi dari kerusakan yang terjadi. Terakhir menentukan biaya program pemulihan tersebut dengan menghitung biaya proyek (ukuran proyek restorasi pada kerusakan, biaya restorasi baru kemudian dikalkulasi).



Gambar 8.2. Ilustrasi kompensasi jasa SDA (Sumber Daya Alam) yang dipulihkan ketika SDA tersebut mengalami kerusakan.

Tabel 8.1 menunjukkan parameter *input* yang dibutuhkan untuk menghitung luasan kompensasi hutan *mangrove* pesisir Muara Gembong. Menentukan besaran luasan area yang rusak, skala waktu kerusakan, nilai jasa lingkungan kondisi referensi (*baseline*) dan restorasi sangat dibutuhkan sebagai masukan aplikasi ini.

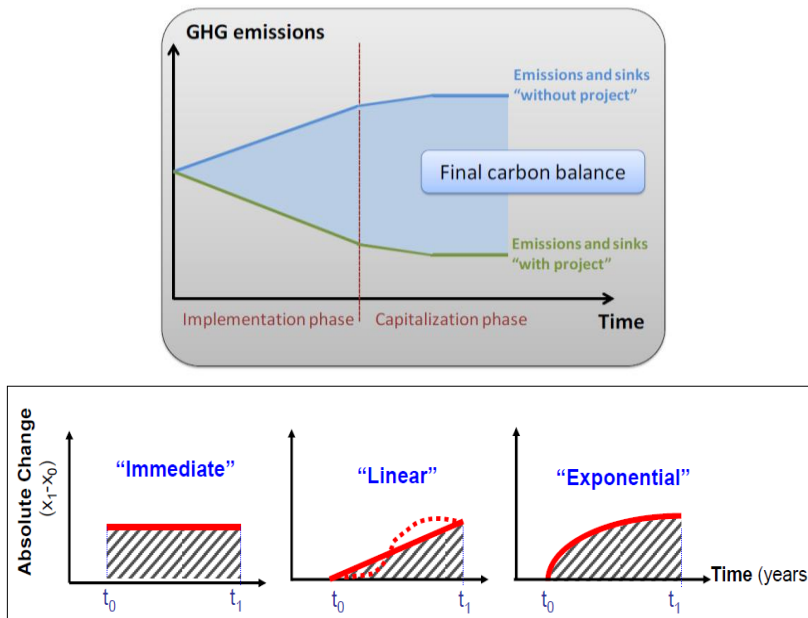
Tabel 8.1. Parameter HEA dan nilai yang digunakan

Parameter	Nilai
Nama lokasi	Muara Gembong
Tahun analisis [tahun dilakukannya penelitian]	1976
Luasan SDA yang rusak [ha]	1.419,57 ha
Rasio jasa lingkungan dari SD yang rusak berbanding dengan area yang dipulihkan	1 [dengan kata lain 100 % dari kerusakan akan dikompensasi. Hal ini diasumsikan bahwa kondisi jasa yang hilang sama dengan jasa yang diperoleh]
Nilai diskon (%)	3,0
Tingkatan nilai jasa lingkungan sebelum SD rusak (%)	100 % [Hal ini berdasarkan data paling lampau luas hutan mangrove di Kecamatan Muara Gembong yaitu pada 1976. Luas hutan mangrove pada tahun tersebut adalah kondisi baseline sehingga jasa yang dihasilkan dianggap masih bersifat <i>full service</i>]
Tingkatan nilai jasa lingkungan pada saat dimulainya kompensasi	38 % [Kerusakan diasumsikan sebanding dengan penurunan jasa ekologis hutan <i>mangrove</i>]
Satuan untuk SDA dan waktu	Hektar dan Tahun
Tahun dimulainya kehilangan jasa SD	1976-2018
Tahun dimulainya perolehan jasa SDA	2018-2033 [proses restorasi/ rehabilitasi dengan 3 tahun penanaman dan 12 tahun secara alami dan skenario dengan melihat perubahan suku bunga (Winarno, 2016)]
Node keuntungan dan kerugian layanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rusak <ul style="list-style-type: none"> Sisa jasa SDA 1. 39 % [1976-1989] Sisa jasa SD 2A. 62 % [1989-1998] Sisa jasa SD 3A. 63 % [1998-2008] Sisa jasa SD 4A. 38 % [2008-2018] 2. Kompensasi <ul style="list-style-type: none"> Jasa SDA yang pulih 1. 100 % [2018-2028]

Metode EX-ACT

Perangkat lunak EX-ACT (*EX-ANTE Carbon Balance Tool*) digunakan untuk mensimulasikan emisi karbon akibat degradasi mangrove yang terjadi dan membandingkannya dengan serapan karbon dari rencana daerah konservasi *mangrove* di Muara Gembong. EX-ACT

adalah perangkat lunak tak berbayar berbasis *Microsoft Excel* yang dikembangkan oleh *Food and Agriculture Organisation (FAO)* untuk mengestimasi dampak dari aktivitas di bidang lahan terhadap emisi gas rumah kaca. Prinsip perhitungan emisi karbon di dalam EX-ACT mengikuti standar yang dikembangkan oleh IPCC (IPCC, 2006) untuk perhitungan inventarisasi gas rumah kaca. EX-ACT juga telah memasukkan suplemen IPCC mengenai perhitungan emisi gas rumah kaca pada lahan basah, yang disebut dengan *Wetland Supplement* (IPCC, 2013). Prinsip di dalam *Wetland Supplement* tersebut digunakan sebagai modul utama dalam penelitian ini.



Gambar 8.3. Ilustrasi konsep perhitungan neraca karbon dan tiga metode asumsi perhitungan neraca karbon (EX-ACT Manual, 2017).

Selain perbedaan fase implementasi dan fase kapitalisasi, EX-ACT juga menggunakan 3 metode dalam asumsi aktivitas lahan yang terjadi yang akan menjadi dasar perhitungan emisi atau serapan karbon, yaitu *linier (default)*, *immediate* dan *exponential* (Gambar 8.3). Pada penelitian ini digunakan asumsi perhitungan *exponential*, dengan asumsi suatu kegiatan restorasi dan akumulasi karbon akan mencapai puncak aktivitas pada suatu kurun waktu tertentu dan lalu lajunya menurun atau stabil.

Tabel 8.2. Skenario simulasi neraca karbon menggunakan EX-ACT

SKENARIO DEGRADASI	
Luas mangrove awal 1975 (ha)	1.829,88
Luas mangrove akhri 2018 (ha)	825,93
Durasi waktu simulasi (tahun)	42
Dase implementasi (tahun)	32
Fase Kapitalisasi (tahun)	10
SKENARIO RESTORASI	
Luas daerah perlindungan yang digunakan 2.284,60 Tingkat keberhasilan yang digunakan: 60% 70% 80% 90% dan 100%	
SKENARIO 1 (15 tahun)	
Fase implementasi (tahun)	5
Fase kapitalisasi (tahun)	10
SKENARIO 2 (21 tahun)	
Fase implementasi (tahun)	7
Fase kapitalisasi (tahun)	14
SKENARIO 3 (42 tahun)	
Fase implementasi (tahun)	10
Fase kapitalisasi (tahun)	32
SKENARIO 4 (77 tahun)	
Fase implementasi (tahun)	10
Fase kapitalisasi (tahun)	67

Dalam tulisan ini studi kasus yang digunakan untuk melakukan perhitungan neraca karbon ada dua hal (Tabel 8.2):

1. Degradasi *mangrove* dari luasan 1.829,88 ha di tahun 1976 menjadi 825,93 Ha pada 2018, atau degradasi total sebesar 55 % selama kurun waktu 42 tahun. Hasil ini didapat dari analisis data citra satelit Landsat selama kurun waktu tersebut (Nugraha *et al.*, 2018).
2. Status luas kawasan perlindungan hutan *mangrove* di Muara Gembong berdasarkan hasil kajian literatur.

Untuk butir 2, Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 475/Menhut-II/2005 tanggal 16 Desember 2005 menyatakan Kawasan Hutan Lindung Ujung Krawang (Muara Gembong) berubah fungsinya, yang tadinya total seluas 10.480 Ha, maka seluas \pm 5.170 ha dirubah fungsinya menjadi Kawasan Hutan Produksi. Namun pada prakteknya

sisia Kawasan Hutan Lindung seluas 5.310 Ha juga telah banyak mengalami konversi menjadi pemukiman dan tambak. Luasan inilah yang digunakan di dalam simulasi EX-ACT menggunakan 4 skenario durasi waktu dan variasi durasi fase implementasi dan fase kapitalisasi.

Kompensasi lahan *mangrove* berdasarkan metode HEA

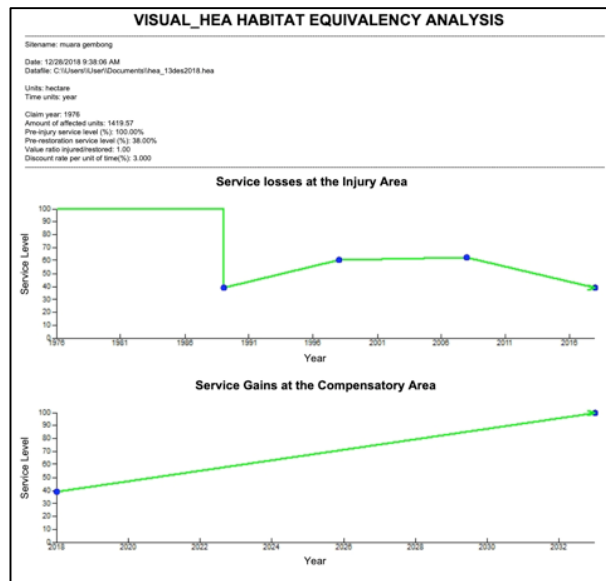
Luas area yang harus di kompensasi hasil penerapan HEA menunjukkan nilai yang lebih besar dari total luas *mangrove* yang rusak. Adanya akumulatif jasa ekologi yang hilang dan dikompensasi yaitu semenjak terjadinya *injury* hingga mampu ke kondisi *baseline*. Pada Gambar 8.3 terdapat 2 buah grafik yang menunjukkan penurunan luasan hutan *mangrove* periode 1976-2018 yang diasumsikan mengakibatkan menurunnya (persentase) jasa lingkungan (*service losses*) yang dihasilkan dari ekosistem *mangrove* Muara Gembong dibanding kondisi pada 1976. Titik jasa SDA mengalami naik turun sesuai dengan hasil analisis citra satelit untuk periode 1976-1989, 1989-1998, 1989-2008 dan 2008-2018.

Grafik yang kedua menggambarkan perhitungan HEA dalam menentukan besaran luas (jasa ekologi selama terjadinya *injury* tidak dapat dirasakan karena hilang untuk sementara akibat *injury*) (*service gain*) yang harus dikompensasi. Luasan area hasil perhitungan kompensasi dari suatu program rehabilitasi akan mengembalikan jasa layanan sumberdaya alam yang mengalami degradasi kembali ke kondisi jasa layanan awal sebelum adanya degradasi (Dunford *et al.*, 2004).

Metrik yang dipergunakan dalam melakukan perhitungan luasan kompensasi berdasarkan jasa lingkungan *mangrove* sebagai penyerap karbon berkorelasi dengan luasan hutan *mangrove*. Pada periode lebih dari 4 dekade, kawasan mangrove Muara Gembong telah hilang seluas 1.419,57 Ha yang berarti telah menyebabkan lepasnya karbon ke udara sebesar 2,0 juta Mg CO₂ (berdasarkan tier-1 IPCC). Hasil kajian Nugraha *et al.* (2018) menunjukkan bahwa program restorasi ekosistem *mangrove* di areal tambak udang/ikan yang telah terdegradasi sangat mendesak dilakukan.

Jasa SDA *mangrove* pada 1976 menjadi *baseline* dan dianggap memiliki kondisi yang utuh (100 %). Asumsi ini digunakan karena tidak adanya data lapangan atau literatur yang menghitung nilai jasa lingkungan yang dihasilkan *mangrove* Muara Gembong pada periode tahun 1970an. Nilai jasa ekologi tersebut menurun sebesar 39 % akibat konversi lahan menjadi tambak, perumahan atau kawasan industri yang

memang sangat masif pada tahun 1980an (Gambar 8.4).



Gambar 8.4. Grafik besaran jasa SDA yang hilang akibat kerusakan (atas) dan besaran jasa SDA yang dipulihkan dalam program restorasi menggunakan *Habitat Equivalency Analysis*.

Pada dua periode berikutnya (1989-1998 dan 1998-2008) luasan hutan *mangrove* meningkat mengingat kesadaran (*awareness*) akan pentingnya hutan *mangrove* membaik dan perhatian akan upaya penanaman banyak dilakukan oleh berbagai pihak. Kondisi hutan mangrove Muara Gembong kembali pada kondisi tahun 1989 dimana luasan *mangrove* yang tersisa hanya 38 %. Hal ini diakibatkan selain karena semakin rusaknya kualitas air juga perubahan lahan untuk pemukiman dan tambak ikan kembali merajalela.

Untuk mendapatkan kembali jasa lingkungan dari hutan *mangrove* Muara Gembong sebagai penyerap karbon, berdasarkan hasil *Habitat Analysis Equivalency* (HEA) dan dengan skenario discount rate sebesar 3 % serta periode restorasi dan monitoring selama 15 tahun diperoleh luasan kompensasi sebesar 3.499,25 ha (Gambar 8.5).

Neraca Karbon berdasarkan simulasi menggunakan EX-ACT

Ketika pengelolaan SDA tidak memperhatikan kelestarian lingkungan dan bersifat merusak maka akan berdampak pada

turun/berkurangnya *ecological services* dari SDA tersebut. Dalam hal ini kondisi baseline dianggap sebagai kondisi yang mana SDA memberikan 100 % jasa ekologi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa selama 42 tahun perubahan *mangrove* di Muara Gembong dari tahun 1976-2018 yang dominannya merupakan degradasi, terjadi pelepasan CO₂ (emisi) sebesar 2.186.781 tCO₂-eq. Simulasi menggunakan EX-ACT juga menunjukkan emisi sebesar ini hanya dapat dikompensasikan dengan cadangan wilayah konservasi *mangrove* seluas 2.284,60 Ha selama 77 tahun jika tingkat keberhasilannya adalah 100 %.

Service Gains at the Compensatory Area						
Year	% Services gained			Raw SUYs lost	Discount Factor	Discounted SUYs gained
	Beginning	End	Mean			
2018	39.00%	43.07%	3.03%	43.060	0.289	12.443
2019	43.07%	47.13%	7.10%	100.789	0.281	28.276
2020	47.13%	51.20%	11.17%	158.519	0.272	43.176
2021	51.20%	55.27%	15.23%	216.248	0.264	57.184
2022	55.27%	59.33%	19.30%	273.977	0.257	70.340
2023	59.33%	63.40%	23.37%	331.706	0.249	82.681
2024	63.40%	67.47%	27.43%	389.435	0.242	94.243
2025	67.47%	71.53%	31.50%	447.165	0.235	105.061
2026	71.53%	75.60%	35.57%	504.894	0.228	115.170
2027	75.60%	79.67%	39.63%	562.623	0.221	124.600
2028	79.67%	83.73%	43.70%	620.352	0.215	133.384
2029	83.73%	87.80%	47.77%	678.081	0.209	141.550
2030	87.80%	91.87%	51.83%	735.810	0.203	149.127
2031	91.87%	95.93%	55.90%	793.540	0.197	156.143
2032	95.93%	100.00%	59.97%	851.269	0.191	162.623
2033	100.00%	100.00%	62.00%	880.133	0.185	163.240
Beyond						5441.335
Total Discounted Service Unit Years (DSUYs) Gained:						7080.574
Discounted SUYs gained per unit:						4.988
Replacement habitat size (hectare): $1.00 * 17453.644/4.988$						3499.246

Gambar 8.5. Hasil perhitungan HEA untuk jasa SDA yang hilang dan kompensasi.

Hasil ini secara umum antara lain mengartikan bahwa untuk mengkompensasi emisi karbon akibat kehilangan *mangrove* selama 42 tahun di Muara Gembong menggunakan kebijakan konservasi yang sekarang ada, memerlukan waktu 77 tahun tanpa gangguan sama sekali terhadap wilayah konservasi yang dialokasikan berdasarkan rekomendasi Tim Terpadu (2005), yaitu seluas 2.284,60 ha.

Tabel 8.3. Ringkasan hasil simulasi neraca karbon menggunakan EX-ACT.

Results Summary of EX-ACT Simulation			
Degradation Scenario		Emission (tCO ₂ -eq)	Sink (tCO ₂ -eq)
Duration of degradation period : 42 years		2.186.781	
Initial mangrove area : 1829,88 Ha (1976)			
Final mangrove area : 825,93 Ha (2018)			
Percentage of total degradation : 55 %			
Implementation phase = 32 years			
Capitalization phase = 10 years			
Restoration Scenarios (2.284,60 Ha)	Success Rate		
Scenario 1 (15 years, 2018 - 2033) Implementation phase = 5 years Capitalization phase = 10 years	60%		-818.956
	70%		-955.449
	80%		-1.091.942
	90%		-1.228.435
	100%		-1.364.927
Scenario 2 (21 years, 2018 - 2039) Implementation phase = 7 years Capitalization phase = 14 years	60%		-864.228
	70%		-1.008.266
	80%		-1.152.304
	90%		-1.296.341
	100%		-1.440.379
Scenario 3 (42 years, 2018 - 2060) Implementation phase = 10 years Capitalization phase = 32 years	60%		-990.434
	70%		-1.155.506
	80%		-1.320.578
	90%		-1.485.650
	100%		-1.650.723
Scenario 4 (77 years, 2018 - 2095) Implementation phase = 10 years Capitalization phase = 67 years	60%		-1.314.823
	70%		-1.533.961
	80%		-1.753.098
	90%		-1.972.235
	100%		-2.191.372

Degradasi *mangrove* di wilayah Muara Gembong terjadi cukup masif, walaupun sebagian wilayah tersebut telah dicadangkan sebagai wilayah konservasi, atau daerah hutan lindung pada tahun 90-an melalui peraturan-peraturan kementerian kehutanan. Hal ini ditambah faktor alam di beberapa lokasi di Muara Gembong berupa pantai terbuka menyebabkan anakan *mangrove* tidak dapat tumbuh dengan baik di wilayah tersebut (Ambinari, 2016). Parawansa (2007) mendapatkan bahwa degradasi *mangrove* di Kecamatan Muara Gembong utamanya disebabkan oleh konversi ke lahan tambak. Hal ini menyebabkan terjadinya abrasi, intrusi air laut dan turunnya kualitas air dan tanah untuk tambak yang ditandai rendahnya produktivitas tambak.

Faktor penyebab lain adalah faktor penataan ruang, yaitu akibat ketidakteraturan penataan permukiman masyarakat yang dibangun di sepanjang pesisir pantai yang akhirnya memicu kerusakan pantai dan hutan *mangrove* (Parawansa, 2007). Hal ini diperparah dengan faktor regulasi, misalnya terdapat tumpang tindih peruntukan kawasan dimana pada SK 475/Menhut-II/2005 Kawasan yang merupakan hutan lindung dialokasikan sebagai pelabuhan dan pemukiman pada Peta Tata Ruang Kecamatan Muara Gembong Tahun 2003 - 2013.

Dalam perspektif mitigasi perubahan iklim, konversi *mangrove* menjadi peruntukan lain, terutama tambak akan mengakibatkan emisi karbon 5 kali lebih besar dari emisi oleh sebab yang sama pada hutan daratan. Hal ini disebabkan *mangrove* mampu menyimpan dan menyerap karbon 5 kali lebih besar dari hutan daratan (McLeod *et al.*, 2011). Di sisi lain Indonesia perlu mematuhi konvensi perubahan iklim untuk menurunkan gas emisi rumah kaca yang diamanatkan oleh Perpres 61 2011 mengenai Rencana Aksi Nasional Mitigasi Perubahan Iklim.

Hasil simulasi neraca karbon menggunakan EX-ACT mengimplikasikan konsekuensi pelik dalam manajemen wilayah pesisir, khususnya berkaitan dengan kompromi kepentingan kesejahteraan masyarakat dan perlunya konservasi. Dari perspektif konservasi dan mitigasi perubahan iklim, secara ideal luas *mangrove* yang seharusnya dikonservasi adalah sebanding dengan luasan awal tahun 1976, yaitu 1829,88 Ha. Namun melihat perkembangan wilayah dan penambahan penduduk tentu hal ini sulit dilakukan. Bahkan walaupun daerah perlindungan *mangrove* awal telah dikurangi separuhnya melalui SK 475/Menhut-II/2005 menjadi hutan produksi, konversi hutan lindung *mangrove* tersisa ke peruntukan lain pada hutan lindung tersisa tetap tak terbandung.

Kajian Tim Terpadu dari Kementerian Kehutanan pada 2005 akhirnya merekomendasikan kawasan perlindungan *mangrove* seluas 2.284,60 ha (Tim Terpadu, 2005). Dari perspektif kompensasi emisi karbon melalui serapan karbon dari daerah perlindungan *mangrove* yang direkomendasikan seluas 2.284,60 ha tersebut, tantangan ke depan sangatlah banyak terutama karena faktor kurun waktu aksi mitigasi 77 tahun dengan tingkat keberhasilan 100%. Dalam kurun waktu 77 tahun pertumbuhan penduduk akan terus meningkat (Bappenas, 2013) sehingga ada kemungkinan kebijakan konservasi juga akan berubah. Di sisi lain mempertahankan tingkat keberhasilan usaha restorasi atau rehabilitasi sebesar 100 % selama lebih dari 50 tahun, yang artinya tanpa

gangguan apapun, juga bukan suatu perkara yang mudah.

Suatu paradigma baru dalam hal konservasi kiranya diperlukan, yaitu pemahaman dan kesadaran bahwa usaha konservasi khususnya *mangrove*, selain akan berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim, juga akan mengembalikan layanan ekosistem *mangrove*, yaitu antara lain fungsi perikanan, perlindungan pantai dan ekoturisme yang pada akhirnya akan berkontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat pesisir.

PENUTUP

Hutan *mangrove* Muara Gembong seperti halnya hutan mangrove di pesisir utara Jawa mengalami kerusakan yang sangat massif selama kurun waktu 4 dasawarsa ini. Hasil kajian menunjukkan luasan hutan mangrove yang hilang mengakibatkan emisi karbon seluas 2.186.781 tCO₂-eq. Untuk memulihkan kondisi hutan mangrove maka diperlukan program rehabilitasi berdasarkan hilangnya luasan *mangrove* tersebut dijadikan sebagai metrik dalam menentukan nilai jasa lingkungan ekologi *mangrove* yang hilang dan yang harus dikompensasi. Luasan tersebut diasumsikan berkaitan dengan kemampuan *mangrove* menyerap karbon.

Luasan yang perlu direhabilitasi sebagai kompensasi atas kerusakan pesisir Muara Gembong adalah hampir seluas 3.500 ha. Untuk meningkatkan tingkat keberhasilan program konservasi, pengalokasian wilayah konservasi *mangrove* perlu juga mempertimbangkan target capaian pengurangan emisi karbon yang menjadi program resmi pemerintah dan pemahaman berfungsi kembalinya layanan ekosistem yang akan mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan “Riset Model Pendekatan Kerusakan Dan Restorasi Ekosistem *Mangrove* Muara Gembong pada Pusat Riset Kelautan Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambinari, M. (2016). Penataan Peran Para Pihak Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove Di Teluk Jakarta. *Disertasi Doktor*. IPB.
- Ambinari, M., D. Darusman., H.S. Alikodra & N. Santoso. (2015). Community-based Mangrove Management: The Relationship between. Perhutani and Cultivators in Muara Gembong, Bekasi Regency, West Java Province. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. ISSN 2307-4531.
- Bappenas. (2013). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010- 2035*. Kementerian Bappenas, Badan Pusat Statistik dan UNFPA.
- CIFOR. (2013). CIFOR di Asia: Merayakan 20 Tahun Penelitian. Bogor, Indonesia: CIFOR
- Donato, D., J.B Kauffman, D. Murdiyarso., S. Kurnianto., M. Stidham., & M. Kaninnen. (2012). Mangrove adalah Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Kawasan tropis.
- Dumax, N. & Rozan, A. (2011). Using an Adapted HEP to Assess Environmental. *Cost. Ecol. Econ.* 72 (0)53-59.
- Dunford, R.W, Ginn, T.C. & Desvousges, W.H. (2004). The use of habitat equivalency analysis in natural resource damage assessments. *J Ecologi Economy* 48 (1): 49-70
- English, E.P., Peterson, C.H & Voss, C.M. (2009). *Ecology and Economy of Compensatory Restoration*. NOAA Coastal Response Research Center (CRRRC).
- FAO [Food & Agriculture Organization of the United Nations]. (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO, Rome.
- Fauzi, A. (2014). *Valuasi ekonomi dan penilaian kerusakan sumber daya alam dan lingkungan*. Bogor (ID): IPB Press
- Hidayatullah, I., P. Subardjo & A. Satriadi. (2016). Pemetaan Genangan Rob di Pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *J-OCE Undip Jurnal Oseanografi*. Vol. 5 Nomor 3. Hal 359-367. Brief-CIFOR.
- Ilman, M., Dargusch, P., Dart, P. & Onrizal. (2016). A historical analysis of the drivers of loss and degradation of Indonesia's mangroves. *Land Use Policy*, 54, 448–459.

- IPCC. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (Eds). Published: IGES, Japan.
- IPCC. (2013). *Coastal Wetlands*. In: *2013 Supplement to the 2006 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (eds. Alongi, D, Karim, A, Kennedy, H, Chen, G, Chmura, G, Crooks, S et al.).
- Kohler, K.E. & Dodge, R.E. (2006). Visual_HEA: Habitat Equivalency Analysis software to calculate compensatory restoration following natural resource injury. *Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium*, 1611-1616
- Mcleod, E., Chmura, G.L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., & Duarte, C.M. (2011). *A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 552–560
- MEA [Millenium Ecosystem Assessment]. (2005). *Ecosystems and Well-Human Being Synthesis*. Island Press. Washington DC. 137 p.
- Milon, J. Walter, and Richard E. & Dodge. (2001). Applying habitat equivalency analysis for coral reef damage assessment and restoration." *Bulletin of marine science* 69.2: 975-988.
- Nihayah, R.W. (2017). *Shrimp Aquaculture Versus Mangrove in Indonesia: Power Contestation, Environmental Degradation, and A Coevolutionary Environmental History in the Ujung Krawang (Muara Gembong) Mangrove Protected Forest*. *Thesis*. The Hague, The Netherlands.
- Nugraha, R.B.A., L. Syaharani, Iska, R., Mulyana, D., Wahyudin, Y., Purbani, D., Jayawiguna, H., Triyono., Setiawan, A. & Perbawa, F. (2018). Land used Changes on Mangrove Forest and Shoreline Dynamic in Muara Gembong, Bekasi, West Java. *IOP Series Proceeding Conference*. The 2nd International Coastal Management and Marine Biotechnology.
- Parawansa, I. (2007). *Pengembangan Kebijakan Pembangunan Daerah dalam Pengelolaan Hutan Mangrove di Teluk Jakarta secara Berkelanjutan*. Sekolah Pascasarjana. *Tesis*. IPB. Bogor

- Sidik, F., M.Z. Muttaqin & H. Krisnawati. (2017). Peran Konservasi Ekosistem Esensial Mangrove untuk Mitigasi Perubahan Iklim. *Policy Brief Vol 11 No. 01*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Kilim. Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi, KLHK.
- Thompson, I. D., M. R. Guariguata, K. Okabe, C. Bahamondez, R. Nasi, V. Heymell & C. Sabogal. (2013). An operational framework for defining and monitoring forest degradation. *Ecology and Society*. 18 (2): 20.
- Tim Terpadu. (2005). *Laporan pengkajian lapangan tim terpadu penyelesaian permasalahan kawasan hutan lindung Ujung Krawang (Muara Gembong) Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat*. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Vaissiere, A.C., Levrel, H., Hily, C. & Guyader, D.L. (2013). Selecting ecological indicators to compare maintenance costs related to the compensation of damaged ecosystem services. *Ecological Indicators*. Archimer. Volume 29, p255-269.
- Veuthey, S. and J. Gerber. (2012). 'Accumulation by Dispossession in Coastal Ecuador: Shrimp Farming, Local Resistance, the Gender Structure of Mobilizations' (Global Environmental Change): 611-622.
- Winarno, S. (2016). Strategi Pengelolaan Mangrove Melalui Analisis Tingkat Kerusakan (studi Kasus Kecamatan Teluk Bntan Kabupaten Bintan. *Thesis*. Sekolah Pasca Sarjana-Institut Pertanian Bogor.

BAB IX

KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA IKAN DI PERAIRAN MUARA GEMBONG, JAWA BARAT

Dimas Angga Hedianto¹ dan Amran Ronny Syam¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat,41152

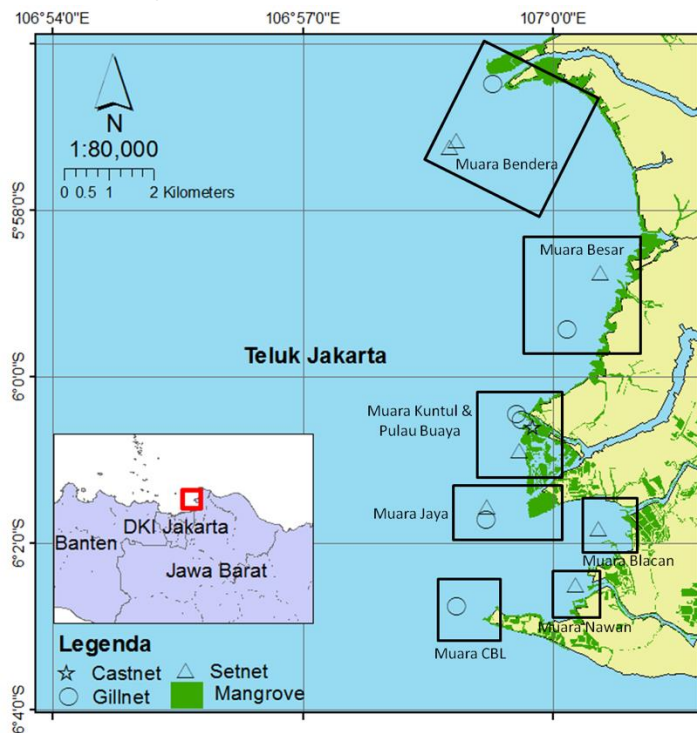
E-mail: dimas.brpsi@gmail.com

PENDAHULUAN

Perairan Muara Gembong merupakan salah kawasan dengan fungsi ekologis sebagai daerah asuhan dan pemasok sumber daya perikanan yang tinggi di Teluk Jakarta (Puspasari *et al.*, 2017). Hal ini dikarenakan perairan Muara Gembong dan sekitarnya masih memiliki hutan *mangrove* yang cenderung tinggi dibandingkan dengan muara-muara lainnya di Teluk Jakarta (Suwargana, 2008). Perairan Muara Gembong menghadapi berbagai masalah dari Sungai Citarum yang menjadi sungai utama yang bermuara di Muara Gembong berupa pencemaran (Sachoemar & Wahjono, 2007; Permanawati *et al.*, 2013) dan sedimentasi (Paryono *et al.*, 2017) yang memberi tekanan ekologis pada ekosistem estuaria hingga abrasi (Putra, 2016) dan kerusakan *mangrove* (Suwargana, 2008) yang memberi tekanan ekologis pada ekosistem pesisir.

Sumber daya ikan di Muara Gembong telah menjadi daerah utama penangkapan dari 13 muara sungai yang masuk ke Teluk Jakarta (Wagiyo, 2012). Fungsi ekologis muara sungai sebagai kawasan ekosistem estuaria sangat mendukung stok sumber daya ikan, terutama sumber daya ikan laut dan pesisir. Hal ini dikarenakan ekosistem estuari menjadi kawasan asuhan dan pembesaran untuk beberapa jenis ikan laut yang memiliki daur hidup melibatkan ekosistem tersebut (Meynecke *et al.*, 2007). Dilain pihak, upaya dan tekanan penangkapan di Teluk Jakarta secara umum, dan perairan Muara Gembong secara khusus terus meningkat setiap tahunnya (Wagiyo, 2012). Oleh karena itu, status terkini sumber daya ikan di perairan Muara Gembong dalam kaitan interkoneksi antara ekosistem estuaria dan pesisir perlu diketahui guna mendapatkan data dan informasi untuk pengelolaan dan bahan kebijakan pengelolaan perikanan.

Data dan informasi mengenai keanekaragaman ikan beserta karakter bioekologisnya berguna untuk mengetahui potensi dan sumber daya ikan di suatu perairan sebagai bahan masukan manajemen perikanan yang berbasis ekosistem (Hiddink *et al.*, 2016). Dalam tulisan ini diuraikan status terkini keanekaragaman sumber daya ikan di perairan Muara Gembong berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama Maret dan Juli 2018. Pengumpulan data sumber daya ikan menggunakan metode survei berbasis observasi di beberapa stasiun yang ditentukan secara acak berlapis (*stratified random sampling*) (Cadima *et al.*, 2005) di perairan estuaria dan pesisir. Titik pengambilan sampel ikan dilakukan di tujuh lokasi terpilih, yaitu (1) Muara Bendera, (2) Muara Besar, (3) Muara Kuntul & Pulau Buaya, (4) Muara Jaya, (5) Muara Blacan, (6) Muara Nawan, dan (7) Muara CBL. Sumber daya ikan yang diamati merupakan hasil tangkapan nelayan dari beberapa alat tangkap, yaitu sero (*setnet*), jaring insang (*gillnet*), dan jala lempar (*castnet*) (Gambar 9.1).



Gambar 9.1. Peta lokasi pengambilan sampel di perairan Muara Gembong.

Tabel 9.1. Deskripsi karakter bioekologi jenis ikan yang memiliki keterkaitan dengan ekosistem estuaria (Albaret *et al.*, 2004 dan Vidy *et al.*, 2004).

	Darat		Estuaria				Laut	
Kategori	Spesies air tawar kadang kala di estuari	Spesies estuari asal air tawar	Spesies estuari asal air tawar	Spesies estuari Asli	spesies estuari asal laut	Spesies laut-estuari	Spesies laut kadang kala di estuari	spesies laut kadang kala di estuari
Kode	Co	Ce	Ec	Es	Em	ME	Ma	Mo
Kelimpahan	Jarang	Jarang-melimpah	Sangat melimpah	Sangat melimpah	Sangat Melimpah	Melimpah-sangat melimpah	Jarang	Jarang
Sebaran	Terbatas	Terbatas	Luas	Luas	Luas	Luas	Terbatas	Terbatas
Kehadiran	-	Musiman	Permanen	Permanen	Permanen	Permanen	Musiman	-
Reproduksi di Estuaria	Tidak	Jarang	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Tingkat Euryhaline	Rendah	Rendah	Baik	Baik-Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Rendah	Rendah

Sampel sumber daya ikan yang didapatkan diawetkan menggunakan larutan formalin 10%. Identifikasi jenis ikan mengacu pada FAO (Fischer & Bianchi, 1984; Carpenter & Niem, 2001), White *et al.*, (2013), dan situs *Fishbase* (Froese & Pauly, 2018). Analisis dilakukan secara deskriptif dari kumulatif kelimpahan dan biomassa ikan secara menyeluruh, spasial, dan temporal. Analisis sumber daya hayati udang ditentukan menggunakan indeks keanekaragaman non-parametrik/*non-parametric measures diversity* (Magurran, 2004), yaitu indeks kekayaan jenis (*species richness*) (Margalef, 1958), indeks keanekaragaman jenis (*species heterogeneity*) (Pielou, 1966; Krebs, 1989; Magurran, 2004), indeks pemerataan (*species evenness*) (Pielou, 1966; Odum, 1971; Magurran, 2004), indeks dominansi (*species dominant*) (Odum, 1971; Krebs, 1989; Magurran, 2004), dan indeks kemelimpahan diversitas (*diversity numbers*) (Hill, 1973; Krebs, 1989). Komunitas *ikhtiofauna*

dikelompokkan dalam beberapa kelompok untuk mendapatkan deskripsi kualitatif fungsi dari perairan estuaria dan pesisir yang menunjang perairan darat, payau, atau laut (Tabel 9.1). Persentase tiap kelompok kategori bioekologi didasarkan pada jumlah jenis spesies, kelimpahan, dan biomassa tiap spesies ikan.

KOMUNITAS IKAN

Jenis-jenis yang teridentifikasi di perairan Muara Gembong terdiri atas 52 famili, 84 genera, dan 103 spesies. Ikan dengan kelimpahan tertinggi adalah ikan geseng/sriding (*Ambassis dussumieri*; famili *Ambassidae*), ikan pepetek (*Eubleekeria splendens*; famili *Leiognathidae*), dan ikan gerot-gerot (*Pomadasys kaakan*; famili *Haemulidae*), sedangkan ikan dengan biomassa tertinggi adalah ikan keropak (*Hexanemichthys sagor*; famili *Ariidae*), ikan geseng/sriding (*Ambassis dussumieri*; famili *Ambassidae*), dan ikan samgeh (*Nibeas soldado*; famili *Sciaenidae*). Secara total, indeks relatif penting tertinggi komunitas ikan di perairan Muara Gembong berturut-turut adalah ikan geseng/sriding (*A. dussumieri*) sebesar 26,18%, ikan pepetek (*E. splendens*) sebesar 16,17%, dan ikan keropak (*H. sagor*) sebesar 10,01% (Tabel 9.2). Dominansi ikan *Ambassidae* menunjukkan adanya perubahan jejaring makanan di estuaria, dimana terlalu banyak ikan karnivora dibandingkan detritivora sebagai konsumen langsung dari detritus sebagai produsen utama di estuaria (Whitfield & Harrison, 2014). Ikan *Leiognathidae* merupakan salah satu jenis ikan yang dominan di estuaria dan pesisir, terutama dengan adanya hutan mangrove yang baik. Hal ini dikarenakan beberapa jenis ikan *Leiognathidae* memiliki korelasi positif terhadap keberadaan *mangrove*, sekaligus berperan sebagai konsumen pertama untuk detritus sebagai produsen utama ekosistem mangrove (Smith *et al.*, 1999; Smith, 2001).

Perbandingan spesies ikan yang diamati di Muara Gembong dan beberapa perairan lainnya menunjukkan jumlah spesies *ikhtiofauna* di perairan Muara Gembong, dalam kaitan ekosistem estuariadan pesisir, masih lebih banyak daripada di perairan Aceh Timur (Indriatmoko *et al.*, 2017), perairan Tarakan, Kalimantan Utara (Suprpto, 2014), perairan Segara Anakan, Jawa Tengah (Nurfiarini *et al.*, 2015), dan Muara Sungai Kumbe, Papua (Mote, 2017). Namun masih lebih sedikit daripada di perairan Mayangan, Jawa Barat (Zahid *et al.*, 2011), perairan Teluk Bintuni, Papua (Simanjuntak *et al.*, 2011). Kondisi perairan Muara Gembong, dalam kaitan bagian dari Teluk Jakarta yang tergolong telah

tercemar sedang (Sachoemar & Wahjono, 2007; Permanawati *et al.*, 2013) serta permasalahan sedimentasi (Paryono *et al.*, 2017), kerusakan *mangrove* (Suwargana, 2008) dan abrasi (Putra, 2016), masih memiliki tingkat keanekaragaman spesies *ikhtiofauna* yang tinggi. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa perairan Muara Gembong merupakan salah satu penyokong plasma nutfah utama bagi Teluk Jakarta. Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Wagiy (2012), bahwa Muara Gembong memiliki jumlah keanekaragaman iktiofauna tertinggi dari seluruh estuaria di Teluk Jakarta.

Tabel 9.2. Jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong.

No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	N	W	F	IRI
1.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis dussumieri</i>	Ambassidae	2.242	4.913,94	22	28,43
2.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis miops</i>	Ambassidae	2	0,89	2	0,002
3.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis nalua</i>	Ambassidae	38	212,74	16	0,47
4.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis vachellii</i>	Ambassidae	39	79,03	8	0,18
5.	Utik	<i>Arius maculatus</i>	Ariidae	23	2.127,23	12	1,59
6.	Keropak	<i>Hexanematichthys sagor</i>	Ariidae	38	8.279,26	20	9,88
7.	-	<i>Atherinomorus duodecimalis</i>	Atherinidae	7	328,28	6	0,13
8.	Lundu/Keting	<i>Mystus gulio</i>	Bagridae	8	10,06	8	0,03
9.	Todayak	<i>Strongylura strongylura</i>	Belonidae	3	20,82	4	0,01
10.	-	<i>Callionymus sagitta</i>	Callionymidae	9	3,55	6	0,03
11.	Selar Batang	<i>Alepes kleinii</i>	Carangidae	2	58,71	2	0,01
12.	Tetengkek	<i>Megalaspis cordyla</i>	Carangidae	1	33,78	2	0,005
13.	Bawal Hitam	<i>Parastromateus niger</i>	Carangidae	3	1,59	6	0,01
14.	Talang-Talang	<i>Scomberoides tol</i>	Carangidae	4	50,91	8	0,04
15.	Selar	<i>Selaroides leptolepis</i>	Carangidae	2	61,48	2	0,01
16.	Hiu	<i>Scoliodon laticaudus</i>	Carcharhinidae	1	61,62	2	0,01
17.	Bandeng	<i>Chanos chanos</i>	Chanidae	1	250,56	2	0,03
18.	Mujair	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Cichlidae	3	552,95	2	0,07
19.	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	3	556,51	2	0,07
20.	Selangat	<i>Anodontostoma chacunda</i>	Clupeidae	16	488,05	8	0,28
21.	Selangat	<i>Anodontostoma selangkat</i>	Clupeidae	7	27,56	4	0,02
22.	-	<i>Escualosa thoracata</i>	Clupeidae	59	88,39	18	0,57
23.	Tamban	<i>Sardinella gibbosa</i>	Clupeidae	3	40,13	4	0,01
24.	Lidah	<i>Cynoglossus billineatus</i>	Cynoglossidae	14	1.196,74	10	0,75

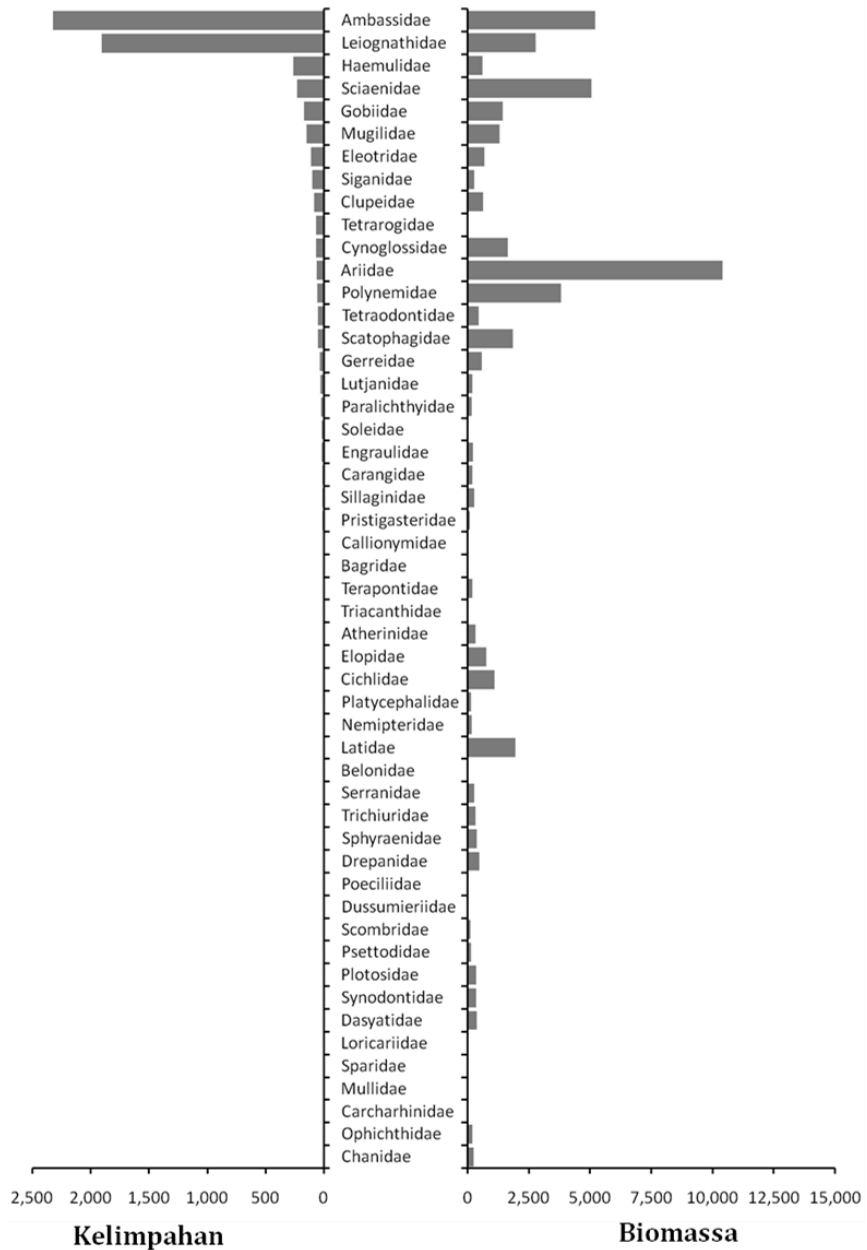
No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	N	W	F	IRI
25.	Lidah	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	Cynoglossidae	50	442,98	14	0,67
26.	Pari	<i>Brevitrygon imbricata</i>	Dasyatidae	1	89,15	2	0,01
27.	Pari	<i>Maculabatis gerrardi</i>	Dasyatidae	1	308,99	2	0,04
28.	Tapi-Tapi	<i>Drepane punctata</i>	Drepanidae	3	484,80	2	0,06
29.	Japuh	<i>Dussumieria acuta</i>	Dussumieridae	2	33,18	2	0,01
30.	Bloso/Nyereh	<i>Butis butis</i>	Eleotridae	59	311,38	18	0,80
31.	Bloso/Nyereh	<i>Butis koilomatodon</i>	Eleotridae	48	60,86	10	0,25
32.	Lontok	<i>Ophiocara porocephala</i>	Eleotridae	4	320,77	2	0,04
33.	Bandeng Lelaki/Payus	<i>Elops machnata</i>	Elopidae	7	780,37	6	0,29
34.	Teri	<i>Stolephorus baganensis</i>	Engraulidae	4	6,33	2	0,004
35.	Bulu Ayam	<i>Thryssa mystax</i>	Engraulidae	11	208,39	6	0,10
36.	Bulu Ayam	<i>Thryssa setirostris</i>	Engraulidae	1	19,20	2	0,003
37.	Kapasan	<i>Gerres filamentosus</i>	Gerreidae	13	403,89	2	0,06
38.	Kapasan	<i>Gerres macracanthus</i>	Gerreidae	21	176,89	12	0,24
39.	-	<i>Acentrogobius caninus</i>	Gobiidae	27	107,07	18	0,33
40.	-	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	Gobiidae	58	279,68	12	0,51
41.	-	<i>Drombus kranjiensis</i>	Gobiidae	8	9,28	8	0,03
42.	Bloso/Nyereh	<i>Glossogobius giuris</i>	Gobiidae	12	468,73	16	0,52
43.	-	<i>Gobiopterus cf. brachypterus</i>	Gobiidae	14	1,35	10	0,06
44.	-	<i>Oxyurichthys microlepis</i>	Gobiidae	7	37,47	4	0,02
45.	-	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>	Gobiidae	10	40,70	2	0,01
46.	-	<i>Parapocryptes serperaster</i>	Gobiidae	8	50,70	12	0,08
47.	-	<i>Taenioides anguillaris</i>	Gobiidae	2	0,50	2	0,002
48.	-	<i>Trypauchen vagina</i>	Gobiidae	22	440,88	8	0,28
49.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys argenteus</i>	Haemulidae	3	117,39	6	0,05
50.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys argyreus</i>	Haemulidae	1	7,03	2	0,002
51.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys kaakan</i>	Haemulidae	258	505,20	24	3,49
52.	Kakap Putih	<i>Lates calcalifer</i>	Latidae	4	1.951,64	8	0,91
53.	Pepetek	<i>Eubleekeria splendens</i>	Leiognathidae	1.518	1.992,42	26	20,75
54.	Petek Bojor	<i>Gazza achlamys</i>	Leiognathidae	13	14,48	12	0,08
55.	Petek Bojor	<i>Gazza minuta</i>	Leiognathidae	31	207,60	2	0,05
56.	Pepetek	<i>Nuchequula gerreoides</i>	Leiognathidae	94	577,81	14	1,06
57.	Pepetek	<i>Secutor insidiator</i>	Leiognathidae	246	6,41	2	0,22
58.	Sapu-Sapu	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Loricariidae	1	3,37	2	0,001
59.	Kakap	<i>Lutjanus johnii</i>	Lutjanidae	16	187,22	14	0,25

No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	N	W	F	IRI
60.	Kakap	<i>Lutjanus russellii</i>	Lutjanidae	14	10,98	10	0,07
61.	Belanak	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	2	111,82	4	0,03
62.	Kada	<i>Osteomugil cunnesius</i>	Mugilidae	11	500,72	6	0,20
63.	Belanak	<i>Planiliza subviridis</i>	Mugilidae	133	696,72	14	1,40
64.	Kuniran	<i>Upeneus sulphureus</i>	Mullidae	1	9,72	2	0,002
65.	Kurisi	<i>Nemipterus japonicus</i>	Nemipteridae	3	66,81	4	0,02
66.	Kurisi	<i>Nemipterus peronii</i>	Nemipteridae	1	25,31	2	0,004
67.	Coklatan	<i>Scolopsis taenioptera</i>	Nemipteridae	1	91,99	2	0,01
68.	Oleng	<i>Pisodonophis boro</i>	Ophichthidae	1	199,62	2	0,02
69.	Sebelah	<i>Pseudorhombus arsius</i>	Paralichthyidae	21	179,84	6	0,12
70.	Baji-Baji	<i>Cociella crocodilus</i>	Platycephalidae	1	0,12	2	0,001
71.	Baji-Baji	<i>Grammoplites scaber</i>	Platycephalidae	3	5,55	6	0,01
72.	Baji-Baji	<i>Platycephalus indicus</i>	Platycephalidae	1	154,69	2	0,02
73.	Sembilang	<i>Plotosus canius</i>	Plotosidae	2	349,11	4	0,08
74.	Seribu	<i>Poecilia latipinna</i>	Poeciliidae	2	0,48	4	0,004
75.	Kuro/Lajan	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	Polynemidae	53	3,815,34	36	8,77
76.	-	<i>Ilisha cf. melastoma</i>	Pristigasteridae	11	92,51	6	0,06
77.	Sebelah	<i>Psettodes erumei</i>	Psettodidae	2	150,04	2	0,02
78.	Kiper	<i>Scatophagus argus</i>	Scatophagidae	50	1.845,81	28	3,61
79.	Gulamah	<i>Dendrophysa russellii</i>	Sciaenidae	33	33,87	10	0,17
80.	Gulamah	<i>Johnius borneensis</i>	Sciaenidae	2	115,70	4	0,03
81.	Tetet	<i>Johnius coitor</i>	Sciaenidae	31	635,26	18	0,91
82.	Samgeh	<i>Nibea soldado</i>	Sciaenidae	158	4.097,36	26	7,99
83.	Gilikan	<i>Otolithes ruber</i>	Sciaenidae	3	173,71	6	0,07
84.	Kembung Perempuan	<i>Rastrelliger brachysoma</i>	Scombridae	1	50,86	2	0,01
85.	Tenggiri	<i>Scomberomorus commerson</i>	Scombridae	1	68,52	2	0,01
86.	Kerapu Lodi	<i>Epinephelus coioides</i>	Serranidae	3	278,46	6	0,10
87.	Baronang	<i>Siganus canaliculatus</i>	Siganidae	97	156,67	12	0,63
88.	Baronang	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	4	123,22	6	0,05
89.	kaca Piring	<i>Sillago sihama</i>	Sillaginidae	12	280,40	12	0,26
90.	Sebelah	<i>Solea ovata</i>	Soleidae	16	5,54	6	0,05
91.	Lidah	<i>Synaptura commersonnii</i>	Soleidae	1	49,43	2	0,01
92.	-	<i>Acanthopagrus berda</i>	Sparidae	1	8,23	2	0,002
93.	Barakuda	<i>Sphyraena jello</i>	Sphyraenidae	3	391,52	4	0,10
94.	Beloso	<i>Saurida tumbil</i>	Synodontidae	2	366,61	2	0,04

No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	N	W	F	IRI
95.	Kerong-Kerong	<i>Terapon jarbua</i>	Terapontidae	7	184,91	2	0,03
96.	Kerong-Kerong	<i>Terapon theraps</i>	Terapontidae	1	16,38	2	0,003
97.	Buntal	<i>Chelonodon patoca</i>	Tetraodontidae	39	351,02	14	0,53
98.	Buntal	<i>Dichotomyctere nigroviridis</i>	Tetraodontidae	9	115,26	10	0,11
99.	Buntal	<i>Lagocephalus lunaris</i>	Tetraodontidae	3	2,52	6	0,01
100.	Lepu	<i>Neovespicula depressifrons</i>	Tetrarogidae	66	30,04	14	0,44
101.	-	<i>Triacanthus nieuhofii</i>	Triacanthidae	7	2,20	6	0,02
102.	Layur	<i>Lepturacanthus savala</i>	Trichiuridae	2	222,77	4	0,05
103.	Layur	<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	1	113,47	2	0,01
Jumlah				5.922	46.280,00	784	100,00

Ket: N = kelimpahan (ekor); W = biomassa (gram); F = frekuensi; IRI = Indeks relatif penting (%)

Famili ikan dengan kelimpahan tertinggi berturut-turut adalah *Ambassidae* (39,2%), *Leiognathidae* (32,1%), dan *Haemulidae* (4,4%), sedangkan biomassa famili ikan tertinggi berturut-turut adalah *Ariidae* (22,5%), *Ambassidae* (11,3%), dan *Sciaenidae* (10,9%) (Gambar 9.2). Menurut Wagiyo (2012), di estuaria Muara Gembong banyak didominasi oleh ikan *Ariidae*, *Sciaenidae*, *Mugilidae*, dan *Leiognathidae*, sedangkan ke arah pesisir (*coastal zone*) lebih didominasi oleh ikan *Apogonidae* dan *Sciaenidae*. Ikan *Ambassidae* merupakan jenis ikan menetap (*sedentary*) di perairan estuaria (Laegdsgaard & Johnson, 2001), terutama banyak menghuni perairan tergenang di sekitar *mangrove* (*mangrove channels*) (Sasekumar *et al.*, 1994).



Gambar 9.2. Proporsi kelimpahan (ekor) dan *biomassa* (gram) famili jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong (Ket: koma sebagai desimal ribuan).

Tabel 9.3. Fase hidup dan kategori bioekologis jenis-jenis ikan yang tertangkap di perairan Muara Gembong

No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	Fase Hidup	KB E
1.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis dussumieri</i>	Ambassidae	J, PD, D	Es
2.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis miops</i>	Ambassidae	J, PD	Es
3.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis nalua</i>	Ambassidae	J, PD, D	Es
4.	Geseng/Sriding	<i>Ambassis vachellii</i>	Ambassidae	J, PD, D	Es
5.	Utik	<i>Arius maculatus</i>	Ariidae	J, PD, D	ME
6.	Keropak	<i>Hexanematchthys sagor</i>	Ariidae	J, PD, D	ME
7.	-	<i>Atherinomorus duodecimalis</i>	Atherinidae	J	ME
8.	Lundu/Keting	<i>Mystus gulio</i>	Bagridae	J, PD	Ec
9.	Todak	<i>Strongylura strongylura</i>	Belonidae	J, PD	ME
10.	-	<i>Callionymus sagitta</i>	Callionymidae	J	Em
11.	Selar Batang	<i>Alepes kleinii</i>	Carangidae	D	Ma
12.	Tetengkek	<i>Megalaspis cordyla</i>	Carangidae	J, PD	ME
13.	Bawal Hitam	<i>Parastromateus niger</i>	Carangidae	J	ME
14.	Talang-Talang	<i>Scomberoides tol</i>	Carangidae	J	Ma
15.	Selar	<i>Selaroides leptolepis</i>	Carangidae	PD	ME
16.	Hiu	<i>Scoliodon laticaudus</i>	Carcharhinidae	J	ME
17.	Bandeng	<i>Chanos chanos</i>	Chanidae	J	ME
18.	Mujair	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Cichlidae	D	Co
19.	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	D	Co
20.	Selangat	<i>Anodontostoma chacunda</i>	Clupeidae	J, PD	Em
21.	Selangat	<i>Anodontostoma selangkat</i>	Clupeidae	J	Em
22.	-	<i>Escualosa thoracata</i>	Clupeidae	J, PD, D	ME
23.	Tamban	<i>Sardinella gibbosa</i>	Clupeidae	J, PD	Ma
24.	Lidah	<i>Cynoglossus billineatus</i>	Cynoglossidae	J, PD, D	ME
25.	Lidah	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	Cynoglossidae	J, PD, D	ME
26.	Pari	<i>Brevitrygon imbricata</i>	Dasyatidae	PD	ME
27.	Pari	<i>Maculabatis gerrardi</i>	Dasyatidae	PD	ME
28.	Tapi-Tapi	<i>Drepane punctata</i>	Drepanidae	D	ME
29.	Japuh	<i>Dussumieria acuta</i>	Dussumieriidae	J	Ma
30.	Bloso/Nyereh	<i>Butis butis</i>	Eleotridae	J, PD, D	Ec
31.	Bloso/Nyereh	<i>Butis koilomatodon</i>	Eleotridae	J, PD, D	Ec
32.	Lontok	<i>Ophiocara porocephala</i>	Eleotridae	J	Ec

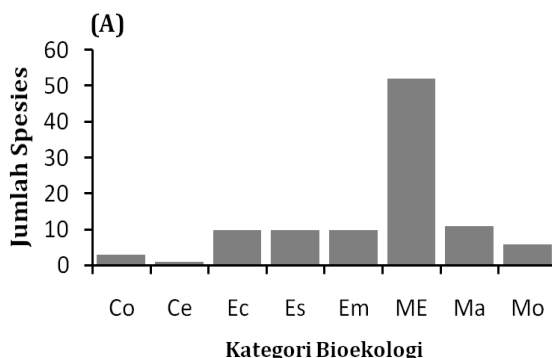
No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	Fase Hidup	KB E
33.	Bandeng Lelaki/Payus	<i>Elops machnata</i>	Elopidae	J	ME
34.	Teri	<i>Stolephorus baganensis</i>	Engraulidae	J, PD	ME
35.	Bulu Ayam	<i>Thryssa mystax</i>	Engraulidae	D	ME
36.	Bulu Ayam	<i>Thryssa setirostris</i>	Engraulidae	J	ME
37.	Kapasan	<i>Gerres filamentosus</i>	Gerreidae	J, PD	ME
38.	Kapasan	<i>Gerres macracanthus</i>	Gerreidae	J	ME
39.	-	<i>Acentrogobius caninus</i>	Gobiidae	J, PD, D	Es
40.	-	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	Gobiidae	J, PD	Es
41.	-	<i>Drombus kranjiensis</i>	Gobiidae	J	Es
42.	Bloso/Nyereh	<i>Glossogobius giuris</i>	Gobiidae	J, PD, D	Ec
43.	-	<i>Gobiopterus cf. brachypterus</i>	Gobiidae	J	Ec
44.	-	<i>Oxyurichthys microlepis</i>	Gobiidae	J, PD	ME
45.	-	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>	Gobiidae	J, PD	ME
46.	-	<i>Parapocryptes serperaster</i>	Gobiidae	PD, D	ME
47.	-	<i>Taenioides anguillaris</i>	Gobiidae	J	Es
48.	-	<i>Trypauchen vagina</i>	Gobiidae	PD, D	Es
49.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys argenteus</i>	Haemulidae	J	Em
50.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys argyreus</i>	Haemulidae	J	ME
51.	Gerot-Gerot	<i>Pomadasys kaakan</i>	Haemulidae	J, PD	Em
52.	Kakap Putih	<i>Lates calcalifer</i>	Latidae	J, PD	Ec
53.	Pepetek	<i>Eubleekeria splendens</i>	Leiognathidae	J, PD	ME
54.	Petek Bojor	<i>Gazza achlamys</i>	Leiognathidae	J, PD	ME
55.	Petek Bojor	<i>Gazza minuta</i>	Leiognathidae	J, PD	ME
56.	Pepetek	<i>Nuchequula gerreoides</i>	Leiognathidae	J, PD, D	ME
57.	Pepetek	<i>Secutor insidiator</i>	Leiognathidae	J	ME
58.	Sapu-Sapu	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Loricariidae	J	Co
59.	Kakap	<i>Lutjanus johnii</i>	Lutjanidae	J, PD	ME
60.	Kakap	<i>Lutjanus russellii</i>	Lutjanidae	J	ME
61.	Belanak	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	J	ME
62.	Kada	<i>Osteomugil cunnesius</i>	Mugilidae	PD, D	Ec
63.	Belanak	<i>Planiliza subviridis</i>	Mugilidae	J, PD, D	Em
64.	Kuniran	<i>Upeneus sulphureus</i>	Mullidae	PD	Ma
65.	Kurisi	<i>Nemipterus japonicus</i>	Nemipteridae	PD	Mo
66.	Kurisi	<i>Nemipterus peronii</i>	Nemipteridae	PD	Mo

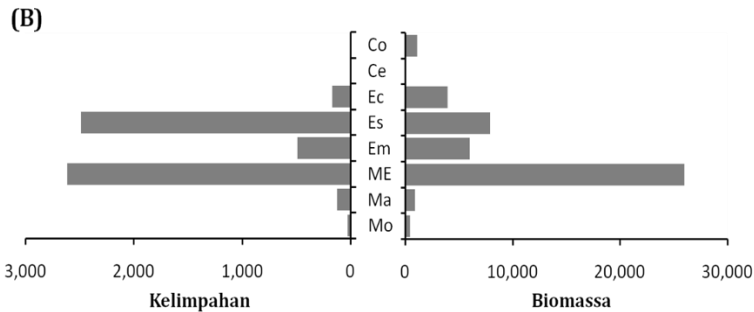
No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	Fase Hidup	KB E
67.	Coklatan	<i>Scolopsis taenioptera</i>	Nemipteridae	PD	Mo
68.	Oleng	<i>Pisodonophis boro</i>	Ophichthidae	J, PD	Ec
69.	Sebelah	<i>Pseudorhombus arsius</i>	Paralichthyidae	J	ME
70.	Baji-Baji	<i>Cociella crocodilus</i>	Platycephalidae	J	ME
71.	Baji-Baji	<i>Grammolites scaber</i>	Platycephalidae	J	ME
72.	Baji-Baji	<i>Platycephalus indicus</i>	Platycephalidae	J	Ma
73.	Sembilang	<i>Plotosus canius</i>	Plotosidae	J, PD	ME
74.	Seribu	<i>Poecilia latipinna</i>	Poeciliidae	J	Ce
75.	Kuro/Lajan	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	Polynemidae	J, PD	Em
76.	-	<i>Ilisha cf. melastoma</i>	Pristigasteridae	J	ME
77.	Sebelah	<i>Psettodes erumei</i>	Psettodidae	J	Mo
78.	Kiper	<i>Scatophagus argus</i>	Scatophagidae	J, PD, D	Es
79.	Gulamah	<i>Dendrophysa russelii</i>	Sciaenidae	J	ME
80.	Gulamah	<i>Johnius borneensis</i>	Sciaenidae	J	ME
81.	Tetet	<i>Johnius coitor</i>	Sciaenidae	J, PD, D	ME
82.	Samgeh	<i>Nibea soldado</i>	Sciaenidae	J, PD, D	ME
83.	Gilikan	<i>Otolithes ruber</i>	Sciaenidae	PD	ME
84.	Kembung Perempuan	<i>Rastrelliger brachysoma</i>	Scombridae	PD	Ma
85.	Tenggiri	<i>Scomberomorus commerson</i>	Scombridae	J	Ma
86.	Kerapu Lodi	<i>Epinephelus coioides</i>	Serranidae	J, PD	Ma
87.	Baronang	<i>Siganus canaliculatus</i>	Siganidae	J	Ma
88.	Baronang	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	J	Mo
89.	kaca Piring	<i>Sillago sihama</i>	Sillaginidae	J, PD	Em
90.	Sebelah	<i>Solea ovata</i>	Soleidae	J, PD	Mo
91.	Lidah	<i>Synaptura commersonii</i>	Soleidae	J, PD	Em
92.	-	<i>Acanthopagrus berda</i>	Sparidae	J	Em
93.	Barakuda	<i>Sphyrna jello</i>	Sphyrnaeidae	J	ME
94.	Beloso	<i>Saurida tumbil</i>	Synodontidae	J, PD	ME
95.	Kerong-Kerong	<i>Terapon jarbua</i>	Terapontidae	J, PD	ME
96.	Kerong-Kerong	<i>Terapon theraps</i>	Terapontidae	J	ME
97.	Buntal	<i>Chelonodon patoca</i>	Tetraodontidae	J, PD	ME
98.	Buntal	<i>Dichotomyctere nigroviridis</i>	Tetraodontidae	J, PD	Ec
99.	Buntal	<i>Lagocephalus lunaris</i>	Tetraodontidae	J	ME
100.	Lepu	<i>Neovespicula</i>	Tetrarogidae	J, PD	ME

No.	Jenis Ikan	Spesies	Famili	Fase Hidup	KB E
		<i>depressifrons</i>			
101.	-	<i>Triacanthus nieuhofii</i>	Triacanthidae	J	Ma
102.	Layur	<i>Lepturacanthus savala</i>	Trichiuridae	J	ME
103.	Layur	<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	J	ME

Ket: J = juwana; PD = pra dewasa; D = dewasa; Co: spesies air tawar kadangkala di estuaria; Ce: Spesies estuaria asal air tawar yang memiliki afinitas dengan estuaria bersifat musiman; Ec: spesies estuaria asal air tawar dengan kehadiran bersifat permanen; Es: spesies estuaria asli; Em: spesies estuaria asal laut; ME: spesies laut-estuaria; Ma: spesies laut yang bersifat tambahan di estuaria; Mo: spesies laut yang kadangkala berada di estuaria.

Secara umum, komunitas *ikhtiofauna* yang tertangkap di perairan Muara Gembong berada dalam fase juwana dan dewasa. Fase juwana merupakan fase yang dominan tertangkap, terutama untuk penangkapan yang berdekatan dengan daerah estuaria (Tabel 9.3). Hal ini menunjukkan bahwa perairan Muara Gembong merupakan salah satu daerah asuhan (*nursery ground*) utama di Teluk Jakarta. Seluruh kategori bioekologi komunitas *ikhtiofauna* di perairan Muara Gembong didapatkan, dimana kategori spesies laut-estuaria (*Marine-Estuarine Species* (ME)) merupakan kelompok yang dominan dari jumlah spesies (52 spesies) (Gambar 9.3; Tabel 9.3). Hal ini sama dengan komunitas *ikhtiofauna* di Teluk Bintuni, Papua (Simanjuntak *et al.*, 2011), dimana kondisi ini menunjukkan bahwa perairan Muara Gembong, terutama estuaria, merupakan daerah asuhan baik jenis-jenis ikan laut. Kategori ME tidak memijah di estuaria, namun anaknya menuju ke estuaria untuk tumbuh dan berkembang hingga dewasa kembali ke laut (Albaret *et al.*, 2004).





Gambar 9.3. Kategori bio-ekologi iktiofauna di perairan Muara Gembong berdasarkan (A) jumlah spesies dan (B) kelimpahan (ekor) dan biomassa (gram) (Ket: arti simbol bio-ekologi spesies dapat dibaca di Tabel 9.3).

Secara umum, komunitas iktiofauna yang tertangkap di perairan Muara Gembong berada dalam fase juwana dan dewasa. Fase juwana merupakan fase yang dominan tertangkap, terutama untuk penangkapan yang berdekatan dengan daerah estuaria (Tabel 9.3). Hal ini menunjukkan bahwa perairan Muara Gembong merupakan salah satu daerah asuhan (*nursery ground*) utama di Teluk Jakarta. Seluruh kategori bioekologi komunitas iktiofauna di perairan Muara Gembong didapatkan, dimana kategori spesies laut-estuaria (*Marine-Estuarine Species* (ME)) merupakan kelompok yang dominan dari jumlah spesies (52 spesies) (Gambar 9.3; Tabel 9.3). Hal ini sama dengan komunitas iktiofauna di Teluk Bintuni, Papua (Simanjuntak *et al.*, 2011), dimana kondisi ini menunjukkan bahwa perairan Muara Gembong, terutama estuaria, merupakan daerah asuhan baik jenis-jenis ikan laut. Kategori ME tidak memijah di estuaria, namun anaknya menuju ke estuaria untuk tumbuh dan berkembang hingga dewasa kembali ke laut (Albaret *et al.*, 2004).

Jenis ikan laut-estuaria (ME) mendominasi untuk kelimpahan dan biomassa di perairan Muara Gembong (Gambar 9.3). Hal ini ditunjukkan pula oleh banyaknya hasil tangkapan ikan dalam fase juwana yang merupakan ciri khas ikan laut-estuaria dimana anaknya akan mencari daerah pembesaran di estuaria. Jenis ikan yang selalu tertangkap secara spasio-temporal didapatkan satu spesies, yaitu ikan kuro/lajan (*Eleutheronema tetradactylum*), sedangkan jenis ikan lainnya dengan proporsi kehadiran secara spasio-temporal adalah ikan pepetek (*Eubleekeria splendens*) dan ikan samgeh (*Nibea soldado*) (Tabel 9.4). Ikan geseng/sriding (*Ambassis dussumieri*) yang memiliki indeks relatif penting tertinggi, hanya mendominasi di sekitar Muara Kuntul dan Pulau Buaya saja.

Tabel 9.4. Sebaran iktiofauna secara spasio-temporal di perairan Muara Gembong.

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
Geseng/ Sriding	Ambassidae	<i>Ambassis dussumieri</i>		√	√	√	√	√	√		√	√
Geseng/ Sriding	Ambassidae	<i>Ambassis miops</i>							√		√	
Geseng/ Sriding	Ambassidae	<i>Ambassis nalua</i>		√	√	√			√		√	√
Geseng/ Sriding	Ambassidae	<i>Ambassis vachellii</i>		√					√		√	√
Utik	Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	√	√	√						√	√
Keropak	Ariidae	<i>Hexanematichthys sagor</i>	√	√	√					√	√	√
-	Atherinidae	<i>Atherinomorus duodecimalis</i>					√		√			√
Lundu/ Keting	Bagridae	<i>Mystus gulio</i>			√			√	√		√	
Todak	Belonidae	<i>Strongylura strongylura</i>			√						√	
-	Callionymidae	<i>Callionymus sagitta</i>			√				√		√	
Selar Batang	Carangidae	<i>Alepes kleenii</i>	√									√
Tetengkek	Carangidae	<i>Megalaspis cordila</i>	√									√
Bawal Hitam	Carangidae	<i>Parastromateus niger</i>		√				√	√		√	√
Talang-Talang	Carangidae	<i>Scomberoides tol</i>		√	√				√		√	√

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
Selar	Carangidae	<i>Selaroides leptolepis</i>				√						√
Hiu	Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	√									√
Bandeng	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>			√							√
Mujair	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>						√				√
Nila	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	√									√
Selangat	Clupeidae	<i>Anodontostoma chacunda</i>	√	√								√
Selangat	Clupeidae	<i>Anodontostoma selangkat</i>		√								√
-	Clupeidae	<i>Escualosa thoracata</i>	√		√			√	√		√	√
Tamban	Clupeidae	<i>Sardinella gibbosa</i>	√			√						√
Lidah	Cynoglossidae	<i>Cynoglossus billineatus</i>	√	√	√					√	√	√
Lidah	Cynoglossidae	<i>Cynoglossus puncticeps</i>			√	√	√	√			√	√
Pari	Dasyatidae	<i>Brevitrygon imbricata</i>								√		√
Pari	Dasyatidae	<i>Maculabatis gerradi</i>								√		√
Tapi-Tapi	Drepanidae	<i>Drepane punctata</i>								√		√
Japuh	Dussumeriidae	<i>Dussumeria acuta</i>		√							√	
Bloso/Nyereh	Eleotridae	<i>Butis butis</i>		√	√	√	√	√	√		√	√
Bloso/Nyereh	Eleotridae	<i>Butis koilomatodon</i>		√				√	√		√	√

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
Lontok	Eleotridae	<i>Ophiocara porocephala</i>				√						√
Bandeng Lelaki/Payus	Elopidae	<i>Elops machnata</i>			√	√					√	√
Teri	Engraulidae	<i>Stolephorus baganensis</i>			√						√	
Bulu Ayam	Engraulidae	<i>Thryssa mystax</i>	√	√	√						√	√
Bulu Ayam	Engraulidae	<i>Thryssa setirostris</i>	√									√
Kapasan	Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>			√							√
Kapasan	Gerreidae	<i>Gerres macracanthus</i>			√	√	√	√			√	√
-	Gobiidae	<i>Acentrogobius caninus</i>			√		√	√			√	√
-	Gobiidae	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>			√	√	√	√			√	√
-	Gobiidae	<i>Drombus kranjiensis</i>			√		√	√			√	
Bloso/Nyereh	Gobiidae	<i>Glossogobius giuris</i>	√		√	√	√	√			√	√
-	Gobiidae	<i>Gobiopterus cf. brachypterus</i>			√		√	√			√	
-	Gobiidae	<i>Oxyurichthys microlepis</i>				√		√			√	√
-	Gobiidae	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>				√						√
-	Gobiidae	<i>Parapocryptes serperaster</i>			√		√	√			√	

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
-	Gobiidae	<i>Taenioides anguillaris</i>			√						√	
-	Gobiidae	<i>Trypauchen vagina</i>						√	√		√	√
Gerot-Gerot	Haemulidae	<i>Pomadasys argenteus</i>	√						√	√	√	√
Gerot-Gerot	Haemulidae	<i>Pomadasys argyreus</i>							√			√
Gerot-Gerot	Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>		√	√	√	√	√	√		√	√
Kakap Putih	Latidae	<i>Lates calcalifer</i>			√			√			√	√
Pepetek	Leiognathidae	<i>Eubleekeria splendens</i>	√	√	√	√	√	√	√		√	√
Petek Bojor	Leiognathidae	<i>Gazza achlamys</i>		√	√				√		√	√
Petek Bojor	Leiognathidae	<i>Gazza minuta</i>		√								√
Pepetek	Leiognathidae	<i>Nuchequula gerreoides</i>	√	√	√	√				√		√
Pepetek	Leiognathidae	<i>Secutor insidiator</i>			√						√	
Sapu-Sapu	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>							√		√	
Kakap	Lutjanidae	<i>Lutjanus johnii</i>		√	√				√	√	√	√
Kakap	Lutjanidae	<i>Lutjanus russellii</i>		√	√	√			√		√	√
Belanak	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>			√			√			√	√
Kada	Mugilidae	<i>Osteomugil cunnesius</i>				√	√					√
Belanak	Mugilidae	<i>Planiliza subviridis</i>	√		√				√		√	√

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
Kuniran	Mullidae	<i>Upeneus sulphureus</i>	√									√
Kurisi	Nemipteridae	<i>Nemipterus japonicus</i>	√							√		√
Kurisi	Nemipteridae	<i>Nemipterus peronii</i>	√									√
Coklatan	Nemipteridae	<i>Scolopsis taeniopterus</i>								√		√
Oleng	Ophichthidae	<i>Pisodonophis boro</i>	√									√
Sebelah	Paralichthyidae	<i>Pseudorhambus arsius</i>						√	√		√	
Baji-Baji	Platycephalidae	<i>Cociella crocodilus</i>			√						√	
Baji-Baji	Platycephalidae	<i>Grammoplites scaber</i>			√				√		√	
Baji-Baji	Platycephalidae	<i>Platycephalus indicus</i>								√		√
Sembilang	Plotosidae	<i>Plotosus canius</i>			√						√	√
Seribu	Poeciliidae	<i>Poecilia latipinna</i>			√	√					√	√
Kuro/Lajan	Polynemidae	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
-	Pristigasteridae	<i>Ilisha cf. melastoma</i>	√		√				√		√	√
Sebelah	Psettodidae	<i>Psettodes erumei</i>								√		√
Kiper	Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i>	√	√	√				√		√	√
Gulamah	Sciaenidae	<i>Dendrophysa russelii</i>			√		√	√			√	
Gulamah	Sciaenidae	<i>Johnius borneensis</i>	√							√		√
Tetet	Sciaenidae	<i>Johnius coitor</i>	√	√	√				√		√	√

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
Samgeh	Sciaenidae	<i>Nibeasoldado</i>	√	√	√	√			√	√	√	√
Gilikan	Sciaenidae	<i>Otolithesruber</i>		√		√				√		√
Kembung Perempuan	Scombridae	<i>Rastrelliger brachyosoma</i>				√						√
Tenggiri	Scombridae	<i>Scomberomorus commerson</i>	√									√
Kerapu Lodi	Serranidae	<i>Epinephelus coioides</i>		√	√					√		√
Baronang	Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>		√	√	√			√		√	√
Baronang	Siganidae	<i>Siganusjavus</i>	√			√						√
kaca Piring	Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>		√		√	√		√		√	√
Sebelah	Soleidae	<i>Solea ovata</i>			√				√		√	
Lidah	Soleidae	<i>Synaptura commersonii</i>		√							√	
-	Sparidae	<i>Acanthopagrus berda</i>						√			√	
Barakuda	Sphyraenidae	<i>Sphyraena jello</i>	√			√						√
Beloso	Synodontidae	<i>Saurida tumbil</i>								√		√
Kerong- Kerong	Terapontidae	<i>Terapon jarbua</i>			√							√
Kerong- Kerong	Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	√									√
Buntal	Tetraodontidae	<i>Chelonodon patoca</i>	√		√			√	√		√	√
Buntal	Tetraodontidae	<i>Dichotomyctere</i>		√	√			√	√		√	√

Jenis Ikan	Famili	Spesies	Spasial							Temporal		
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	Mar	Jul	
		<i>nigroviridis</i>										
Buntal	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus lunaris</i>			√	√			√		√	√
Lepu	Tetrarogidae	<i>Neovespicula depressifrons</i>			√	√	√	√			√	√
-	Triacanthidae	<i>Triacanthus nieuhofii</i>						√	√		√	
Layur	Trichiuridae	<i>Lepturacanthus savala</i>	√							√		√
Layur	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	√									√

Ket: St. 1 = Muara Bendera; St. 2 = Muara Besar; St. 3 = Muara Kuntul & Pulau Buaya; St. 4 = Muara Jaya; St. 5 = Muara Blacan; St. 6 = Muara Nawan; St. 7 = Muara CBL.

Secara total, perairan Muara Gembong memiliki indeks keanekaragaman ($H'=2,39$) tergolong sedang, indeks keseragaman ($J'=0,52$) tergolong sedang atau penyebaran setiap spesies merata moderat, indeks dominasi ($C=0,22$) tergolong rendah atau tidak terjadi tekanan ekologis, indeks kekayaan jenis ($R=11,86$) cenderung rendah-moderat, jumlah spesies melimpah (N_1) dan sangat melimpah (N_2) sebanyak 11 dan 5 spesies. Spesies ikan yang melimpah berturut-turut adalah ikan geseng/sriding (*Ambassis dussumieri*), ikan pepetek (*Eubleekeria splendens*), ikan gerot-gerot (*Pomadasys kaakan*), ikan pepetek (*Secutor insidiator*), ikan samgeh (*Nibea soldado*), ikan belanak (*Planiliza subviridis*), ikan baronang (*Siganus canaliculatus*), ikan pepetek (*Nuchequula gerreoides*), ikan lepu (*Neovespicula depressifrons*), ikan bloso/nyereh (*Butis butis*), dan ikan *Escualosa thoracata*. Spesies ikan yang sangat melimpah berturut-turut adalah kan geseng/sriding (*Ambassis dussumieri*), ikan pepetek (*Eubleekeria splendens*), ikan gerot-gerot (*Pomadasys kaakan*), ikan pepetek (*Secutor insidiator*) dan ikan samgeh (*Nibea soldado*).

Indeks keanekaragaman (H') ikan secara spasio-temporal di perairan Muara Gembong secara umum digolongkan pada tingkat keanekaragaman rendah hingga tinggi, dimana hal tersebut mengindikasikan adanya tekanan ekologi rendah-tinggi dengan interpretasi kebalikan dari indeks keanekaragaman (Krebs, 1989; Magurran, 2004). Secara spasial, perairan dengan tingkat keanekaragaman tertinggi di sekitar Muara Gembong terdapat di stasiun I (Muara Bendera), sedangkan secara temporal menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang. Indeks keseragaman (J') ikan secara spasio-temporal menunjukkan kategori keseragaman rendah atau penyebaran setiap spesies tidak sama hingga tingkat keseragaman tinggi atau penyebaran setiap spesies sama/tidak ada yang mendominasi. Tingkat keseragaman tertinggi terdapat di stasiun I (Muara Bendera) dan VII (Muara CBL). Muara CBL merupakan salah satu perairan dengan tingkat penumpukkan sampah organik dan anorganik tertinggi secara visual. Jenis-jenis ikan yang ditemukan pun hanya spesies tertentu saja, terutama dari ikan-ikan demersal. Hal ini mengindikasikan bahwa hanya jenis tertentu saja yang mampu beradaptasi dengan baik di lokasi tersebut, terutama adanya masukan bahan organik dari aktivitas antropogenik yang tinggi sebagai pakan alami komunitas ikan. Indeks dominasi (C) menunjukkan adanya dominasi rendah hingga sedang,

dimana semakin rendah tingkat dominasi maka semakin rendah tekanan ekologis pada komunitas ikan (Tabel 9.5).

Indeks kekayaan jenis (R), jumlah spesies melimpah (N_1), dan jumlah spesies yang sangat melimpah (N_2) untuk komunitas ikan di perairan Muara Gembong cenderung semakin meningkat ke arah utara (ke arah stasiun I, Muara Bendera), sedangkan secara temporal menunjukkan bahwa pada Juli (kemarau) lebih tinggi daripada Maret (penghujan). Stasiun I (Muara Bendera) yang merupakan muara utama Sungai Citarum menjadi dengan tingkat kekayaan jenis dan kelimpahan jenis yang tinggi.

Tabel 9.5. Indeks ekologi komunitas ikan di perairan Muara Gembong secara spasial dan temporal.

Indeks Ekologi	Spasial							Temporal	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	Maret	Juli
s	34	31	53	30	30	47	19	62	83
H'	3,01	1,98	1,76	2,35	2,08	2,25	2,64	2,18	2,47
J'	0,85	0,58	0,44	0,69	0,61	0,58	0,90	0,53	0,56
C	0,07	0,24	0,35	0,19	0,24	0,25	0,11	0,24	0,20
R	7,01	4,66	6,63	5,54	4,87	6,53	5,39	7,42	11,17
N_1	20	7	6	10	8	9	14	9	12
N_2	14	4	3	5	4	4	9	4	5

Ket: s = jumlah spesies; H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; J' = indeks keseragaman Pielou; C = indeks dominansi; R = indeks kekayaan jenis; N_1 = jumlah spesies yang melimpah; N_2 = jumlah spesies yang sangat melimpah; St. 1 = Muara Bendera; St. 2 = Muara Besar; St. 3 = Muara Kuntul & Pulau Buaya; St. 4 = Muara Jaya; St. 5 = Muara Blacan; St. 6 = Muara Nawan; St. 7 = Muara CBL.

Jika indeks kekayaan jenis perairan Muara Gembong dibandingkan dengan perairan lain, maka secara kekayaan jenis lebih masih rendah dibandingkan Selat Makasar (Suprpto, 2014), Muara Sungai Kumbe (Mote, 2017), Teluk Bintuni (Simanjuntak *et al.*, 2011), perairan Mayangan (Zahid *et al.*, 2011), dan Laut Arafura (Suprpto, 2008), namun masih lebih tinggi dibandingkan perairan Aceh Timur (Indriatmoko *et al.*, 2017), perairan Segara Anakan (Nurfirani *et al.*, 2015). Menurut Magurran (2004), nilai indeks Margalef akan meningkat apabila nilai N (jumlah total individu yang diamati) semakin bertambah yang disertai dengan penambahan nilai S (jumlah jenis yang diamati),

namun nilai indeks Margalef akan bervariasi jika hanya salah satu dari S yang meningkat. Perairan Muara Gembong yang dapat dikatakan memiliki tekanan antropogenik yang tinggi karena berdekatan dengan ibukota negara, masih dapat menyokong perikanan sebagai salah satu sumber plasma nutfah, daerah perlindungan, dan daerah asuhan jenis-jenis ikan.

PENUTUP

Sumber daya ikan yang tertangkap dan teridentifikasi di perairan Muara Gembong terdiri atas 52 famili, 84 genera, dan 103 spesies. Jenis ikan laut-estuarina merupakan kelompok kategori bioekologis yang banyak ditemukan, yang mengindikasikan bahwa perairan Muara Gembong merupakan daerah asuhan. Komunitas ikan di perairan Muara Gembong masih tergolong baik dengan kategori moderat secara ekologi. Daerah perlindungan dengan pengelolaan konservasi di perairan estuarina Muara Gembong diperlukan untuk menjaga keanekaragaman dan kelimpahan jenis-jenis ikan laut-estuarina untuk menyokong perairan Teluk Jakarta.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian "Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)" dari Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Albaret, J. J., Simier, M., Darboe, F. S., Ecoutin, J. M., Raffray, J., & de Morais, L. T. (2004). Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. *Aquat. Living Resour.* 17, 35-46.
- Cadima, E. X., Caramelo, A. M., Afonso-Dias, M., Conte de Barros, P., Tandstad, M. O., & de Leiva-Moreno, J. I. (2005). *Sampling Methods Applied to Fisheries Science: a Manual* (p. 88). FAO Fisheries Technical Paper 434. Rome: FAO.
- Carpenter, K. E. & Niem, V. H. (eds.). (2001). *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume I-VI*. Rome, FAO. 1397-4218.
- Fischer, W. & G. Bianchi (eds.). (1984). *FAO Species identification sheets for fishery purposes, Western Indian Ocean (fishing area 51)*. Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations 1-6, pag. var.
- Froese, R. & D. Paul (eds.). (2018). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (01/2018).
- Hiddink, J. G., MacKenzie, B. R., Rijnsdorp, A., Dulvy, N., Nielsen, E. E., Bekkevold, D., Heino, M., Lorance, P., Ojaveer, H. (2016). Importance of Fish Biodiversity for the Management of Fisheries and Ecosystems. In *the 2nd annual meeting of a fish biodiversity Responsive Mode Project (Marfish) within the EU Network of Excellence Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning* (pp. 1-3). Pärnu: Estonia.
- Hill, M. O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427-432.
- Indriatmoko, Suryandari, A., & Tjahjo, D. W. H. (2017). Keanekaragaman Jenis Ikan di Perairan Pesisir Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh. In *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XIII ISOI* (pp. 87-97). Surabaya: Indonesia. Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*(p. 666). New York: Harper Collins Publisher Inc.

- Laegdsgaard, P. & Johnson, C. (2001). Why do juvenile fish utilise mangrove habitats? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 257, 229–253.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*(p. 256). UK: Blackwell Science Ltd.
- Margalef, R. (1958). Information theory in ecology. *Gen. Systems* 3, 36-71.
- Meynecke, J. O., Lee, S. Y., Duke, N. C., & Warnken, J. (2007). Relationships between estuarine habitats and coastal fisheries in Queensland, Australia. *Bulletin of Marine Science*, 80(3), 773-793.
- Mote, N. (2017). Biodiversitas iktiofauna di Muara Sungai Kumbe Kabupaten Merauke. *Al-Kaunyah, Journal of Biology*, 10(1), 26-34.
- Nurfiarini, A., Kamal, M. M., Adrianto, L., & Susilo, S. B. (2015). Keanekaragaman hayati sumberdaya ikan di estuari Segara Anakan, Cilacap Jawa Tengah. *BAWAL*, 7(1), 25-34.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of ecology 3rd edition* (p. 574). Phyladelpia: W. B. Saunders Company.
- Paryono, Damar, A., Susilo, S. B., Dahuri, R., & Suseno, H. (2017). Sedimentasi delta Sungai Citarum, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 1(1): 17-28.
- Permanawati, Y., Zuraida, R., & Ibrahim, A. (2013). Kandungan logam berat (Cu, Pb, Zn, dan Cd) dalam air dan sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *J. Geol. Kel.*, 11(1): 9-16.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* 13, 131-144.
- Puspasari, R., Hartati, S. T., & Anggawangsa, R. F. (2017). Analisis dampak reklamasi terhadap lingkungan dan perikanan di Teluk Jakarta. *J. Kebijak. Perik. Ind.*, 9(2), 85-94.
- Putra, H. (2016). Monitoring sedimentasi dan perubahan garis pantai di Estuari Muara Gembong, Bekasi (p. 66). *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.

- Sachoemar, S. I. & Wahjono, H. D. (2007). Kondisi pencemaran lingkungan perairan di Teluk Jakarta. *JAI*, 3(1): 1-14.
- Sasekumar, A., Chong, V. C., Lim, K. H., & Singh, H. R. (1994). The fish community of Matang mangrove waters, Malaysia. In *Proceedings of the 3rd ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources Vol. 2* (pp. 457–64). Australia. Department of Marine Science, Chulalongkorn University.
- Simanjuntak, C. P. H., Sulistiono, Rahardjo, M. F., & Zahid, A. (2011). Iktiodiversitas di Perairan Teluk Bintuni, Papua Barat. *J. Iktio. Ind.*, 11(2), 107-126.
- Smith, J. S., Blaber, S. J. M., & Greenwood, J. G. (1999). Interspecific differences in the distribution of adult and juvenile ponyfish (Leiognathidae) in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Mar. Freshw. Res.*, 50(7), 643-653.
- Smith, J. S. (2001). The biology and ecology of ponyfish (Leiognathidae) in the Gulf of Carpentaria, Northern Australia (p. 212). *PhD Thesis*. School of Biological Sciences, The University of Queensland.
- Suprpto. (2008). Indeks keanekaragaman hayati ikan demersal di perairan Arafura. *Jur. Penel. Perik. Ind.*, 14(3), 321-335.
- Suprpto. (2014). Indeks keanekaragaman jenis ikan demersal di perairan Tarakan. *BAWAL*, 6(1), 47-53.
- Suwargana, N. (2008). Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 5, 64-74.
- Vidy, G., Darboe, F. S., & Mbye, E. M. (2004). Juvenile fish assemblages in the creeks of the Gambia Estuary. *Aquat. Living Resour.* 17, 56-64.
- Wagiyo, K. (2012). Kelimpahan Ikan dan Iktioplankton di Estuari Teluk Jakarta. In *Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan* (pp. 1-14, BP-10). Yogyakarta: Indonesia. Universitas Gadjah Mada.
- Whitfield, A. K. & Harrison, T. D. (2014). Fishes as Indicators of Estuarine Health (p. 10). In *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*. Elsevier Inc.

White, W. T., Last, P. R., Dharmadi, Faizah, R., Chodrijah, U., Prisantoso, B. I., Pogonoski, J. J., Puckridge, M., & Blaber, S. J. M. (2013). *Market fishes of Indonesia (Jenis-jenis ikan di Indonesia)* (p. 438). ACIAR Monograph No. 155. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.

Zahid, A., Simanjuntak, C. P. H., Rahardjo, M. F., & Sulistiono. (2011). Iktiofauna ekosistem estuari Mayangan, Jawa Barat. *J. Iktio. Ind.*, 11(1): 77-85.

BAB X

KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA UDANG DI MUARA GEMBONG

Masayu Rahmia Anwar Putri¹, Dimas Angga Hedianto¹, dan Sri Endah Purnamaningtyas¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152
E-mail: masayurahmia33@gmail.com

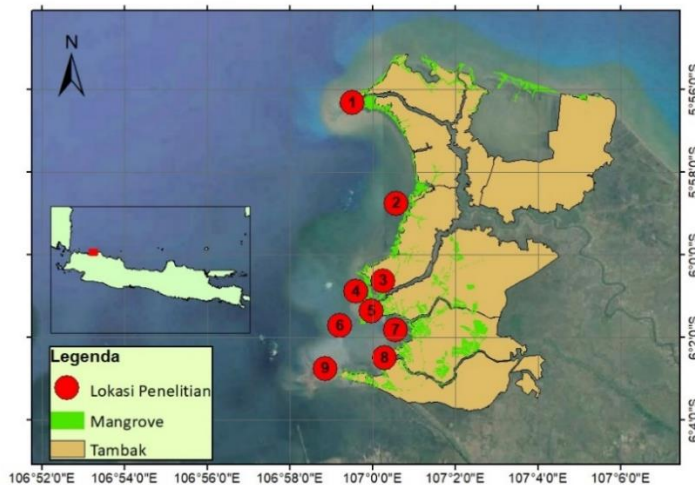
PENDAHULUAN

Muara Gembong yang terletak di sisi timur Teluk Jakarta telah lama menjadi salah satu sumber pemasok berbagai komoditas perikanan terutama udang untuk wilayah lain di sekitarnya. Selama ini, potensi perikanan udang Muara Gembong diketahui didominasi dari hasil tambak yang tersebar di sepanjang pesisir kecamatan Muara Gembong (Syahbana, 2011). Bahkan untuk mendukung hal ini, lahan-lahan tambak pun dioptimalisasi pemanfaatannya untuk menjadi kawasan pertambakan udang yang produktif dengan melakukan penebaran benih udang vaname (DJPB, 2017).

Selain area tambak yang menjadi tempat budidaya udang, bandeng dan rumput laut (Deswati & Luhur, 2014), sejak lama perairan di sepanjang Muara Gembong merupakan daerah tangkapan ikan, udang dan kepiting (Jamil, 2007). Potensi sumber daya udang di perairan pesisir tidak hanya udang-udang komersial tetapi juga udang-udang kecil yang berperan sebagai sumber makanan bagi ikan dan predator lainnya (Sumiono, 2012).

Informasi mengenai keanekaragaman udang di Muara Gembong masih terbatas, sementara penangkapan sumber daya ikan di sepanjang pesisir Muara Gembong cukup intensif. Menurut Hiddink *et al.* (2008), keanekaragaman hayati penting untuk kelestarian sumber daya alam pada masa depan, termasuk perikanan komersial. Perikanan yang mengeksploitasi berbagai jenis spesies, hasil tangkapannya akan lebih stabil dibandingkan yang hanya menangkap satu spesies. Keanekaragaman yang tinggi juga akan melindungi populasi dari tekanan lingkungan dan penyebaran penyakit.

Dalam tulisan ini diuraikan keanekaragaman sumber daya udang yang tersebar di beberapa muara sungai Teluk Jakarta dan area tambak di pesisir Muara Gembong (Gambar 10.1 dan Tabel 10.1). Sampel udang didapatkan dari hasil tangkapan nelayan dengan beberapa jenis alat tangkap seperti jala lempar, *gillnet*, sero dan setrum pada Maret dan Juli 2018. Identifikasi jenis udang mengacu pada FAO (Chan, 1998) dan situs *Sealifebase* (Palomares & Pauly, 2012). Analisis keanekaragaman dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif dengan menggunakan beberapa indeks ekologi sebagaimana penilaian indeks ekologi yang dilakukan di Kalimantan Barat (Hedianto & Mujiyanto, 2016), yaitu indeks kekayaan jenis (*species richness*) (Margalef, 1958), indeks ekuitabilitas/kemerataan (J), indeks keanekaragaman jenis (*species heterogeneity*) (Pielou, 1966; Krebs, 1989; Magurran, 2004), indeks dominansi (*species dominant*) (Odum, 1971; Krebs, 1989; Magurran, 2004), dan indeks kelimpahan jenis (*diversity numbers*) (Hill, 1973; Krebs, 1989).

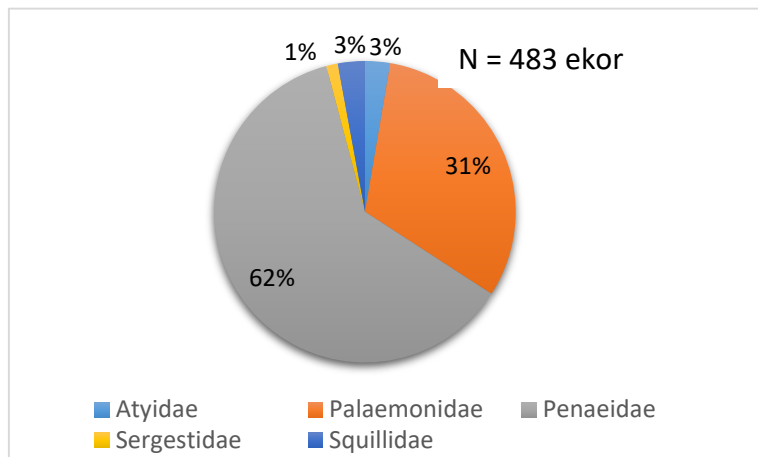


Gambar 10.1. Peta Lokasi Penelitian (Ket.: 1. Muara Bendera, 2. Muara Besar, 3. Aliran Tambak Pantai Sederhana, 4. Muara Pulau Buaya, 5. Aliran Tambak Pantai Mekar, 6. Muara Jaya, 7. Muara Blacan, 8. Muara Nawan, 9. Muara CBL).

SEBARAN JENIS UDANG DI PESISIR MUARA GEMBONG

Sebanyak 22 spesies dari 5 famili udang didapatkan dari hasil tangkapan nelayan di pesisir Muara Gembong, dimana jenis udang yang umum dijumpai dari family *Penaeidae* (12 spesies, 3 genus) dan *Palaemonidae* (6 spesies, 2 genus), sedangkan untuk famili *Atydae*

hanya terdiri dari 2 spesies, *Sergestidae* 1 spesies dan *Squillidae* 1 spesies. Jenis udang dari famili *Penaeidae* mendominasi hasil tangkapan nelayan (Gambar 10.2). Komposisi udang hasil tangkapan nelayan terdiri dari 62% udang *Penaeidae*, 31% udang family *Palaemonidae*, 3% udang famili *Atyidae*, 3% udang famili *Squillidae*, dan 1% udang famili *Sergestidae*. Banyaknya jenis udang dari famili *Penaeidae* tidak hanya ditemukan di perairan pesisir muara Gembong, tetapi juga ditemukan di pesisir Kalimantan barat (Hedianto & Mujiyanto, 2018; perairan timur Kalimantan (Tirtadanu *et al.*, 2018), dan perairan pesisir lainnya.



Gambar 10.2. Komposisi famili udang *Penaeidae* di pesisir Muara Gembong.

Lokasi dengan jumlah spesies tertinggi berada di Muara Jaya sebanyak 14 spesies, kemudian diikuti dengan Muara Blacan (10 spesies), Muara Nawan (9 spesies), Muara Bendera (9 spesies) dan Muara Kuntul (9 spesies). Spesies udang yang hampir ditemukan di setiap stasiun penelitian adalah jenis-jenis udang ekonomis seperti *Fenneropenaeus indicus*, *Fenneropenaeus merguensis* dan *Metapenaeus moyebi* yang termasuk dalam family *Penaeidae*. Udang *Penaeidae* secara komersial merupakan organisme penting di perairan tropis dan subtropis (Promhom *et al.*, 2015; Tirtadanu *et al.*, 2018). Jenis udang *Fenneropenaeus indicus* mendominasi tangkapan udang di area substrat berpasir (Khan *et al.*, 2001; Macia, 2014). Kepadatan udang ini juga menunjukkan hubungan negatif dengan kadar salinitas dan kedalaman air dan korelasi positif dengan suhu dan kekeruhan (Macia, 2014).

Tabel 10.1. Jenis-jenis udang yang ditemukan di pesisir Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.

Jenis Udang	Stasiun									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Atyidae										
<i>Atyopsis</i> sp	-	+	-	-	-	+	-	+	-	3
<i>Caridina</i> sp.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	2
Palaemonidae										
<i>Leptocarpus potamiscus</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	-	5
<i>Macrobrachium equidens</i>	+	-	-	+	-	+	+	-	-	4
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Macrobrachium</i> sp. 1 (A)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Macrobrachium</i> sp. 2 (B)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Macrobrachium</i> sp. 3 (C)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Penaeidae										
<i>Fenneropenaeus indicus</i>	+	+	-	+	+	+	+	-	-	6
<i>Fenneropenaeus merguensis</i>	+	-	+	+	+	+	+	-	-	6
<i>Metapenaeus affinis</i>	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5
<i>Metapenaeus brevicornis</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	2
<i>Metapenaeus dobsoni</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	2
<i>Metapenaeus elegans</i>	-	+	+	-	-	+	-	+	-	4
<i>Metapenaeus ensis</i>	-	-	+	-	+	-	+		+	4
<i>Metapenaeus lysianassa</i>	-	-	-	+	-	+	+	+	-	4
<i>Metapenaeus moyebi</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	-	6
<i>Metapenaeus tenuipes</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	2
<i>Penaeus monodon</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	+	3
<i>Penaeus semisulcatus</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	+	4
Sergestidae										
<i>Acetes</i> sp.	-	+	-	+	-	+	+	+	-	5
Squillidae										
<i>Carinosquilla multicarinata</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	3
Total spesies	9	7	5	9	7	14	10	9	4	-

Udang air tawar dari genus *Macrobrachium* merupakan jenis udang yang hanya ditemukan di stasiun 1 (Muara Bendera), di mana

aliran sungai dari Sungai Citarum sangat mempengaruhi kondisi tersebut. Udang-udang ini ditemukan pada Maret ketika curah hujan tinggi, dan membawa aliran air tawar ke muara Sungai Citarum (Muara Bendera). Menurut Read (1985), jenis udang *Macrobrachium* seperti *Macrobrachium petersi* (Hilgendorf) memiliki respon migrasi terhadap peningkatan atau penurunan debit air. Dalam kondisi aliran masuk yang rendah, yang menghasilkan salinitas tinggi di hulu, *Macrobrachium petersi* (Hilgendorf) dewasa bermigrasi ke hulu sungai untuk mencapai air tawar. Selama periode peningkatan aliran sungai, *M. petersi* dewasa bergerak ke hilir ke muara yang salinitas lebih tinggi. Kedua respons migrasi ini telah ditafsirkan sebagai (a) migrasi berkembang biak di bawah kondisi arus masuk tinggi yang memastikan bahwa larva berada dekat dengan salinitas yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan, dan (b) migrasi hulu dewasa ke air tawar untuk menghindari salinitas muara yang tinggi sebagai akibat dari aliran air tawar yang rendah.

Muara Jaya (Stasiun 6) merupakan lokasi dengan jumlah jenis udang paling banyak ditemukan, terutama dari famili udang *Penaeidae*. Jenis udang dari genus *Metapenaeus* yang ditemukan di hampir semua lokasi penelitian menunjukkan kemampuan udang jenis ini dalam memanfaatkan berbagai habitat. Hal serupa juga ditemukan oleh Macia (2004) di lokasi pengamatan, di mana hanya udang spesies *Metapenaeus* yang menunjukkan perbedaan dalam preferensi habitat sehingga menekankan tentang adanya pembagian ruang dan mengurangi kompetisi antar jenis udang.

Tingginya udang dari famili *Penaeidae* ditemukan juga di berbagai perairan estuari di Indonesia sebagaimana hasil penelitian Hediando & Mujiyanto (2016) dan Wedjatmiko *et al.* (2011). Bahkan di Kalimantan Barat, kelimpahan udang *Penaeidae* memiliki nilai lebih dari 70% daripada jenis udang lainnya. Suryandari & Wijaya (2016) menyatakan bahwa estuari merupakan habitat yang disenangi oleh larva udang *Penaeidae*.

INDEKS EKOLOGI SUMBERDAYA UDANG

Hasil perhitungan beberapa parameter struktur komunitas udang di pesisir Muara Gembong diperoleh nilai indeks keanekaragaman jenis yang tercantum dalam Tabel 10.2. Nilai indeks ekologi udang di perairan ini bervariasi di berbagai lokasi penelitian.

Jumlah jenis udang yang ditemukan di lokasi penelitian yang terletak di pesisir Muara Gembong berkisar antara 4 – 14 spesies. Jumlah ini dikategorikan rendah jika dibandingkan dengan beberapa lokasi lainnya seperti di Kalimantan Barat dan Selat Makassar (Hedianto & Mujiyanto, 2016; Suprpto *et al.*, 2012). Indeks kekayaan spesies tertinggi terdapat di Muara Pulau Buaya ($R = 3,85$) dan Muara Jaya (3,27), sedangkan nilai R yang paling rendah ditemukan di Muara CBL. Nilai indeks diversitas margalef sangat dipengaruhi oleh jumlah total individu yang ditemukan pada suatu areal tertentu (Santosa *et al.*, 2008).

Tabel 10.2. Indeks ekologi sumberdaya udang di Pesisir Muara Gembong, dibandingkan dengan perairan lainnya.

No.	Lokasi	S	R	H'	J'	C	N1	N2	Sumber
1	Muara Bendera	9	1,70	1,58	0,18	0,72	5	4	Survei BRPSDI 2018
2	Muara Besar Aliran Tambak Pantai	7	2,00	1,75	0,25	0,90	6	7	Survei BRPSDI 2018
3	Sederhana Muara Pulau	5	0,87	2,03	0,20	0,88	8	7	Survei BRPSDI 2018
4	Buaya Aliran Tambak	9	3,85	1,32	0,33	0,95	4	6	Survei BRPSDI 2018
5	Pantai Mekar	7	1,44	2,38	0,17	0,90	11	11	Survei BRPSDI 2018
6	Muara Jaya	14	3,27	2,04	0,23	0,93	8	8	Survei BRPSDI 2018
7	Muara Blacan	10	2,76	1,86	0,21	0,85	6	6	Survei BRPSDI 2018
8	Muara Nawan	9	1,97	1,24	0,18	0,64	3	3	Survei BRPSDI 2018
9	Muara CBL	4	0,80	1,40	0,28	0,87	4	4	Survei BRPSDI 2018
10	Pesisir Kalbar	15-21	2,11- 2,46	1,67 2,18	0,62- (E)	0,15- 0,29	5-9	3-7	Hedianto & Mujiyanto (2016)
11	Selat Makassar	15-17	2,00	2,00	0,70 (E)	0,15- 0,17	8	6-7	Suprpto et al. (2012)

Ket.: S = Jumlah, R= indeks kekayaan spesies, H' = Indeks keanekaragaman, C = Indeks dominansi, N1 = banyaknya spesies yang melimpah dan N2 = banyaknya spesies yang paling melimpah

Nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), berkisar antara 1,24–2,38, jika mengacu Krebs (1989) komunitas di perairan ini berada dalam kategori keragaman “kecil-sedang”, karena nilai H' berada

pada kisaran antara 1-3. Komunitas udang di pesisir Muara Gembong dikategorikan tertekan jika mengacu pada nilai indeks kemerataan ($J \leq 0,5$). Nilai indeks dominansi menunjukkan adanya dominasi yang sedang sampai tinggi dari spesies tertentu di semua lokasi penelitian ($0,5 < C \leq 1$). Spesies udang yang melimpah (N1) dan sangat melimpah (N2) berbeda-beda di tiap lokasi. Indeks ekologi di pesisir Muara Gembong berbeda dengan yang ditemukan di perairan Kalimantan Barat dan Selat Makassar (Tabel 10.2). Menurut Hedianto & Mujiyanto (2016), kondisi lingkungan perairan dan siklus daur hidup udang menjadikan preferensi habitat setiap jenis udang akan berbeda.

PENUTUP

Ditemukan sebanyak 22 spesies dari 5 famili udang tertangkap di lokasi penelitian, dengan jenis udang dari Famili *Penaeidae* yang mendominasi. Jenis udang dari genus *Metapenaeus*, Famili *Penaeidae* ditemukan hampir di semua lokasi penelitian. Indeks kekayaan spesies paling tinggi ditemukan di Muara Pulau Buaya. Keanekaragaman udang di pesisir Muara Gembong dikategorikan rendah-sedang, dengan dominansi yang tinggi dan tingkat kemerataan yang rendah.

Kelestarian dan keanekaragaman sumber daya udang di perairan Muara Gembong perlu dijaga dengan melakukan upaya-upaya pengelolaan berupa penetapan kawasan konservasi, mengurangi penggunaan alat tangkap destruktif, dan rehabilitasi hutan mangrove.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi)” yang dibiayai oleh DIPA Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta Tahun Anggaran 2018. Terima kasih penulis sampaikan kepada tim survei lapangan yang telah membantu selama kegiatan penelitian dan pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Chan, T.Y. (1998). Shrimp and prawn. In Carpenter, K. E. & V. H. Niem (Ed.) *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes-the Living Marine Resources of the Western Central Pacific Vol. 2 Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks* (pp. 687-1396). Rome: FAO.
- Deswati, R.H. & Luhur E.S. (2014). Profil budidaya dan kelembagaan pemasaran rumput laut (*Grasillaria* sp.) di Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. *Buletin Riset Sosek Kelautan dan Perikanan* 9 (1), 31-34.
- DJPB. (2017). Pemerintah Optimalkan Lahan Tambak Muara Gembong Bekasi Melalui Program Perhutanan Sosial. Diakses dari <https://kkp.go.id/djpb/artikel/315-pemerintah-optimalkan-lahan-tambak-muara-gembong-bekasi-melalui-program-perhutanan-sosial> 8 Januari 2019.
- Hedianto, D.A. & Mujiyanto. (2016). Keanekaragaman Sumber Daya Udang Di Perairan Pesisir Kalimantan Barat. *Dalam* Wiadnyana, N.N., Kamal, M.M., & Joni H.D. *Karakterisasi Dan Penentuan Refugia Sumber Daya Udang Di Perairan Pesisir Kalimantan Barat* (pp. 55-66). Amafrad Press.
- Hiddink, J.G., MacKenzie, B.R., Rijnsdorp, A., Dulvy, N.K., Nielsen, E.E., Bekkevold, D., Heino, M., Lorange, P. & Ojaveer, H. (2008). *Importance of fish biodiversity for the management of fisheries and ecosystems. Fisheries Research* 90: 6–8.
- Hill, M.O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432
- Jamil, N. (2007). Analisis opsi pola penggunaan lahan di wilayah pesisir kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi (p. 149). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Khan, R., Aravindan, N. & Chaganti, K. (2001). Distribution of two post-larvae species of commercial prawns (*Fenneropenaeus indicus* and *Penaeus monodon*) in a coastal tropical estuary. February 2001. *African Journal of Aquatic Science* 16(2), 99-104.
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological methodology* (p. 666). New York: Harper Collins Publisher Inc.

- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of ecology 3rd edition* (p. 574). Phyladelphia: W. B. Saunders Company.
- Macia, A.A. (2014). Juvenile *Penaeid* shrimp density, spatial distribution and size composition in four adjacent habitats within a Mangrove-Fringed Bay on Inhaca Island, Mozambique. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.* 3 (2), 163–178.
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring biological diversity*, 2nd ed (p. 256). Blackwell Science Ltd, Oxford, U.K.
- Margalef, R. (1958). Information theory in ecology. *Gen. Systems* 3, 36-71.
- Palomares, M.L.D. & D. Pauly. (Ed.). (2016). SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. www.sealifebase.org, version (12/2016).
- Pielou, E.C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* 13, 131-144.
- Promhom, S., Sukree, H. & Reunchai, T. (2015). Species composition and abundance of *Penaeid* shrimps in the outer Songkhla Lake of Thailand. *Journal of Agricultural Technology* 11(2), 253-274.
- Read, G.H.L. (1985). Factors affecting the distribution and abundance of *Macrobrachium petersi* (Hilgendorf) in the Keiskamma River and estuary, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 21 (3), 313-324.
- Santosa, Y., Ramadhan, E.P. & Rahman, D.A. (2008). Studi keanekaragaman mamalia pada beberapa tipe habitat di stasiun penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Re Kalimantan Tengah. *Media Konservasi* 13 (3), 1 – 7
- Sumiono, B. (2012). Status sumberdaya perikanan udang *Penaeid* dan alternatif pengelolaannya di Indonesia. *J. Kebijak. Perikan. Ind.* 4(1), 27-34.
- Suryandari, A. & Wijaya, D. (2017). Sebaran larva dan juvenil udang *Penaeid* di perairan pesisir Kalimantan Barat. *Dalam Wiadnyana, N.N., Kamal, M.M., & Joni H.D. Karakterisasi Dan Penentuan Refugia Sumber Daya Udang Di Perairan Pesisir Kalimantan Barat* (pp. 41-54). Amafrad Press

- Suprpto, Lestari, P., & Nurulludin. (2012). Keanekaragaman jenis udang di Perairan Selat Makasar. In Suman, A., Wudianto & B. Sumiono (Eds.), *Status pemanfaatan sumber daya ikan di Perairan Selat Makasar-Teluk Bone-Laut Flores-Laut Banda* (pp. 29-41). Bogor: PT Penerbit IPB Press
- Syahbana, N. (2011). Analisis Dampak Perubahan Iklim Lokal Terhadap Kesejahteraan Petambak Udang Studi Kasus Di Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat (p. 101). *Tesis*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. IPB.
- Tirtadanu, Suprpto & Putri Pane, A.R. (2018). Komposisi jenis, sebaran dan kepadatan stok udang pada musim selatan di perairan timur Kalimantan. *Bawal* 10 (1), 41-47.
- Wedjatmiko, Suprpto & Lestari, P. (2011). Status daerah asuhan udang penaeid di perairan Pemangkat, Kalimantan Barat. *Dalam* Kartamihardja, E. S., Rahardjo, M. F., & Purnomo, K. (Eds.), *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III* (p. 10, RM-02). Bandung, Indonesia: Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.

BAB XI

KONDISI SOSIAL EKONOMI NELAYAN DI PESISIR MUARA GEMBONG (Studi Kasus Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Mekar)

Hendra Saepulloh¹ dan Amran Ronny Syam¹

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan
Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152
E-mail: eeps.lrpsi@gmail.com

PENDAHULUAN

Masyarakat di kawasan pesisir Indonesia sebagian besar berprofesi sebagai nelayan secara turun-temurun dari nenek moyang mereka. Karakteristik masyarakat nelayan terbentuk mengikuti sifat dinamis sumber daya yang digarapnya, sehingga untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal, nelayan harus berpindah-pindah. Selain itu, resiko usaha yang tinggi menyebabkan masyarakat nelayan hidup dalam suasana alam yang keras yang selalu diliputi ketidakpastian dalam menjalankan usahanya (Sebenan, 2007).

Kecamatan Muara Gembong merupakan salah satu wilayah pesisir yang mempunyai ekosistem estuaria dan ekosistem *mangrove* untuk mendukung kehidupan masyarakat. Kedua ekosistem ini mempunyai peran yang sangat penting dalam mendukung kehidupan masyarakat di wilayah pesisir Muara Gembong, disamping itu juga kedua ekosistem mempunyai fungsi ekologis dalam menjaga keseimbangan lingkungan wilayah pesisir. Sejalan dengan fungsi dari ekosistem pesisir tersebut, di wilayah pesisir Muara Gembong pada saat ini dimanfaatkan untuk kegiatan pemukiman, perikanan budidaya, perikanan tangkap, pertanian, perdagangan, jasa dan pemerintahan serta perhubungan. Semua kegiatan yang terdapat di wilayah pesisir Muara Gembong berkembang sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk wilayah, yang mempengaruhi terhadap ekosistem pesisir, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas kondisi ekosistem pesisir. Penurunan kualitas ekosistem di wilayah pesisir Muara Gembong mempengaruhi kepada kualitas lingkungan. Kondisi lingkungan di wilayah pesisir Muara Gembong saat ini adalah terjadinya abrasi, banjir dan sanitasi lingkungan yang kurang baik.

Wilayah pesisir Muara Gembong yang mempunyai luas sebesar 122,90 km², terdiri dari 6 (enam) desa yaitu Desa Pantai Bahagia, Pantai Bakti, Pantai Sederhana, Pantai Mekar, Pantai Jaya Sakti, dan Pantai Harapan Jaya. Dari ke-enam desa tersebut didiami oleh penduduk sebesar 39.816 jiwa (Kecamatan Muara Gembong dalam Angka, Tahun 2017) yang tersebar di seluruh bagian wilayah. Pola penggunaan lahan di wilayah pesisir Muara Gembong pada umumnya didominasi oleh hutan lindung, disamping ada juga untuk penggunaan yang lain seperti permukiman, industri, pariwisata dan pertanian (Yulia & Lely, 2012), seperti tersaji pada Gambar 11.1.



Gambar 11.1. Peta guna lahan Kecamatan Muara Gembong (Sumber: Yulia & Lely, 2012).

Permasalahan dari aspek sosial yang terjadi yaitu sumberdaya manusia (tingkat pendidikan dan pendapatan yang rendah), sanitasi masyarakat, dari aspek segi fisik dan lingkungan yaitu adanya bencana alam yang dapat berpengaruh terhadap perekonomian masyarakat wilayah pesisir ini. Bencana alam yang paling sering terjadi yaitu abrasi, banjir rob dan banjir luapan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum. Tidak hanya permasalahan tersebut yang dapat memberi pengaruh untuk kemajuan wilayah pesisir ini, tetapi sistem kelembagaan, turut andilnya

pemerintah, sosial budayanya juga termasuk kedalam faktor yang mempengaruhi kemajuan wilayah pesisir Muara Gembong.

Permasalahan tersebut berdampak pada segi sosial, ekonomi, dan lingkungan atau fisik diantaranya produksi ikan menurun, terganggunya kualitas dan kuantitas ekosistem mangrove menurun, ekosistem estuaria dimanfaatkan untuk kegiatan permukiman dan tambak ikan, terjadinya abrasi akibat *mangrove* dan dermaga dijadikan permukiman, kebiasaan masyarakat mandi, mencuci dan buang air langsung dibuang ke sungai. Pembuangan sampah yang tidak terkelola seperti tidak adanya TPS (Tempat Pembuangan Sampah) sehingga membuat lingkungan menjadi tidak bersih dan kumuh, konflik penataan atau pemanfaatan ruang dan berdampak pada menurunnya pendapatan masyarakat. Sedangkan untuk potensi yang dimilikinya yaitu ekosistem *mangrove*, ekosistem estuaria, adanya budidaya perairan seperti budidaya rumput laut dan budidaya ikan, budidaya udang windu, budidaya kepiting, kearifan budaya lokal, dan sumberdaya buatan serta sumberdaya manusianya. Dalam tulisan ini diuraikan kondisi sosial ekonomi nelayan di pesisir Muara Gembong terkini.

KONDISI SOSIAL EKONOMI NELAYAN DI PESISIR MUARA GEMBONG

Gambaran umum

1. Desa Pantai Sederhana

Desa Pantai Sederhana berdiri pada 1954 merupakan desa pertama yang ada di Kec. Muara Gembong dan pada 1984 dimekarkan menjadi 3 desa, yaitu Desa Pantai Sederhana, Pantai Mekar dan Harapan Jaya. Luas wilayah Desa Pantai Sederhana adalah 1.244,3 ha, yang berbatasan dengan:

- Sebelah selatan : Desa Pantai Mekar
- Sebelah barat : Laut Jawa
- Sebelah timur : Desa Pantai Bahagia
- Sebelah utara : Laut Jawa

Berdasarkan data dari profil Desa Pantai Sederhana (2017) menunjukkan bahwa jumlah total penduduk Desa Pantai Sederhana adalah 4.506 jiwa dengan kelompok usia produktif (16-60 tahun) mendominasi jumlah penduduk yang ada di desa tersebut, yaitu 83%, dengan jumlah kepala keluarga (KK) sebanyak 1.214 KK. Salah satu kampung nelayan yang berada di Desa Pantai Sederhana adalah Kampung Muara Kuntul dimana dalam kampung tersebut terdiri dari 1

RW, 2 RT dan 115 KK. Komposisi penduduk Desa Pantai Sederhana berdasarkan mata pencaharian disajikan dalam Tabel 11.1.

Tabel 11.1. Komposisi penduduk Desa Pantai Sederhana berdasarkan mata pencaharian

No.	Jenis mata pencaharian	Jumlah (jiwa)	Persentase (%)
1	PNS	16	1,8
2	TNI / POLRI	2	0,2
3	Karyawan swasta	24	2,7
4	Wiraswasta / pedagang	117	13,4
5	Nelayan	400	45,7
6	Pertukangan	14	1,6
7	Buruh tani	201	22,9
8	Usaha jasa	28	3,2
9	Pemulung	74	8,4
Jumlah		876	100

Sumber: Desa Pantai Sederhana dalam Angka 2017, diolah

Berdasarkan tabel tersebut, mayoritas penduduk Desa Pantai Sederhana berprofesi sebagai nelayan, yaitu 45,7 % sedangkan mata pencaharian yang minoritas adalah usaha pertukangan yang hanya 1,6 %. Nelayan yang berada di Desa Pantai Sederhana merupakan nelayan kecil dan tradisional yang mengandalkan alat tangkap yang sederhana, seperti jaring rajungan, jaring ikan, bubu dan sero. Jenis ikan yang menjadi komoditi andalan di Desa Pantai Sederhana adalah rajungan dan udang, sedangkan jenis hasil sampingannya adalah ikan kuro, kembung, layur, tenggiri, kakap, sembilang, belanak dan bandeng.

2. Desa Pantai Mekar

Desa Pantai Mekar sebagai wilayah pusat pemerintahan Kec. Muara Gembong, Kab. Bekasi mempunyai luas wilayah 1.457,4 ha, yang berbatasan dengan:

- Sebelah selatan : Desa Pantai Harapan Jaya
- Sebelah barat : Laut Jawa
- Sebelah timur : Desa Jayasakti
- Sebelah utara : Desa Pantai Sederhana

Jenis mata pencaharian masyarakat sebagian besar merupakan buruh tani dan nelayan, sedangkan sisanya ada yang berwiraswasta dan bertani serta yang lainnya, seperti tersaji dalam Tabel 11.2.

Tabel 11.2. Komposisi penduduk Desa Pantai Mekar berdasarkan mata pencaharian

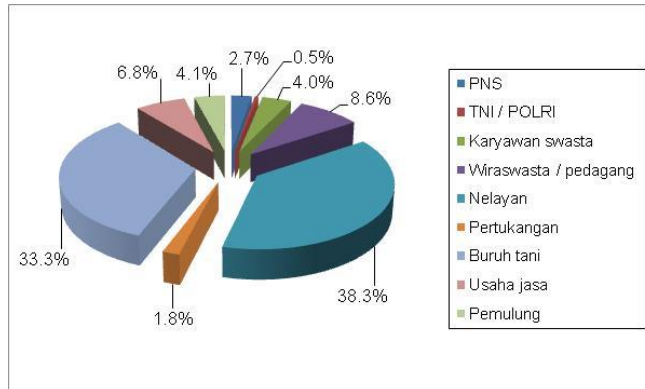
No.	Jenis mata pencaharian	Jumlah (jiwa)	Persentase (%)
1	PNS	66	3,1
2	TNI / POLRI	12	0,6
3	Karyawan swasta	95	4,5
4	Wiraswasta / pedagang	140	6,6
5	Nelayan	750	35,2
6	Pertukangan	41	1,9
7	Buruh tani	800	37,6
8	Usaha jasa	175	8,2
9	Pemulung	50	2,3
Jumlah		2129	100

Sumber: Desa Pantai Mekar dalam Angka 2017, diolah

Banyaknya penduduk yang berprofesi sebagai buruh tani karena jumlah tanah garapan yang sangat luas dan letaknya yang dekat dengan kawasan pesisir. Pembukaan areal persawahan dan tambak membuka kesempatan kerja bagi warga untuk menjadi buruh tani. Sementara nelayan di desa ini juga menjadikan rajungan dan udang sebagai tangkapan utama, sedangkan ikan sebagai tangkapan sampingannya.

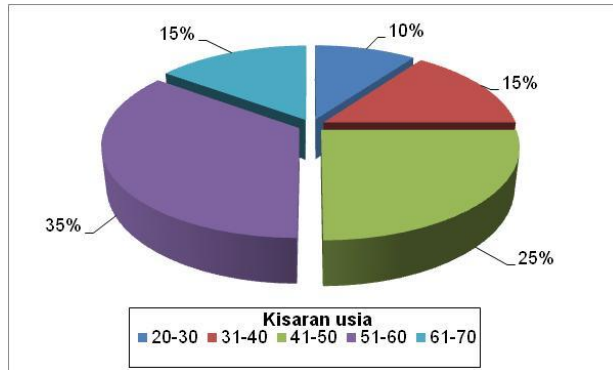
Kondisi sosial dan kelembagaan nelayan

Masyarakat yang tinggal di wilayah Muara Gembong sebagian besar adalah nelayan, baik nelayan tangkap maupun tambak. Hal tersebut ditunjukkan dari data kependudukan Kec. Muara Gembong 2017 dimana komposisi terbesar penduduk berdasarkan mata pencaharian, 38 % penduduknya berprofesi sebagai nelayan (Gambar 11.2).



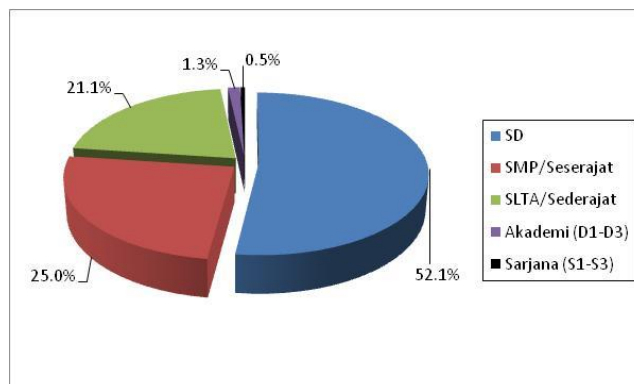
Gambar 11.2. Komposisi penduduk Muara Gembong berdasarkan mata pencaharian.

Sebagian besar nelayan yang beroperasi di sekitar pesisir pantai Muara Gembong merupakan nelayan usia produktif yang berkisar antara 20 – 70 tahun. Komposisi terbesar berada dikisaran usia 51 - 60 tahun yaitu 35 %, sedangkan komposisi terendah berada di kisaran 20 - 30 tahun, yaitu 10 % (Gambar 11.3). Rendahnya keterlibatan warga masyarakat di kisaran 20-30 tahun dalam kegiatan penangkapan ikan disebabkan kesempatan berusaha di sektor usaha lainnya masih terbuka lebar sehingga kecenderungan untuk berusaha di sektor perikanan masih rendah. Faktor lainnya yang cukup dominan pula adalah nelayan yang berusia antara 20-30 tahun, kebanyakan membantu orang tuanya menangkap ikan. Hal tersebut dilakukan sebagai salah satu cara untuk memupuk keahlian cara-cara menangkap ikan dengan alat tangkap yang biasa digunakan oleh orang tuanya serta keahlian mengoperasikan perahu yang digunakan. Dalam literatur (Tuti, 2003) disebutkan bahwa pekerja lebih muda cenderung mengalami ketidakberdayaan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pekerja yang lebih tua. Hal dapat terjadi dikarenakan pekerja yang lebih muda cenderung rendah pengalaman kerjanya jika dibandingkan dengan pekerja yang lebih tua, ataupun disebabkan karena faktor lain seperti pekerja yang lebih tua lebih stabil, lebih matang, mempunyai pandangan yang lebih seimbang terhadap kehidupan sehingga tidak mudah mengalami tekanan mental atau ketidakberdayaan dalam pekerjaan.



Gambar 11.3. Komposisi usia nelayan di Muara Gembong.

Tingkat pendidikan nelayan di kedua desa tersebut juga tergolong rendah (lulusan SD), yaitu 52,1 %. Sementara itu yang lulusan sarjana (S1-S3) hanya sebagian kecil, yaitu 0,5 % (Gambar 11.4). Dari hasil wawancara dengan beberapa nelayan di Muara Gembong, rata-rata pendidikan terakhir mereka hanya sampai di tingkat sekolah dasar (SD). Bagi mereka untuk menjadi seorang nelayan tidak dibutuhkan pendidikan yang tinggi sehingga mereka beranggapan bahwa hanya sampai tingkat sekolah dasar itu sudah cukup baik. Kondisi ini menandakan bahwa nelayan di kawasan pesisir Muara Gembong kurang memiliki partisipasi di bidang pendidikan mereka dan kemungkinan juga akan mempengaruhi tingkat partisipasi pendidikan bagi anak-anak mereka. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Basrowi & Juariyah (2010), yang menjelaskan bahwa “masyarakat yang mempunyai tingkat sosial ekonomi yang rendah cenderung memiliki tingkat pendidikan yang rendah pula”.



Gambar 11.4. Komposisi lulusan pendidikan formal nelayan Muara Gembong.

Hubungan interaksi sosial antar warga di kedua desa tersebut cukup kuat, artinya hubungan antar tetangga cukup dekat dan intens berkomunikasi, tingkat gotong royong dan saling membantu tinggi, pemahaman kebersamaan antar warga juga cukup tinggi. Hal ini dibuktikan dengan adanya pengajian rutin setiap malam jumat di mesjid, membantu tetangga yang sedang kenduri/hajatan. Kegiatan hajatan yang besar yang melibatkan semua elemen masyarakat, dari mulai aparat pemerintahan sampai masyarakat adalah kegiatan sedekah laut (*nyadran*) yang dilakukan setahun sekali pada musim timur. Nyadran adalah upacara adat para nelayan di sepanjang pesisir pantai utara Jawa, yang bertujuan untuk mensyukuri hasil tangkapan ikan, mengharapkan peningkatan hasil pada tahun mendatang dan berdo'a agar tidak mendapat aral melintang dalam mencari nafkah di laut.

Hubungan antara bakul dengan nelayan yang sangat kuat ikatannya. Hubungan yang dimaksud adalah hubungan yang bersifat patron-klien. Hubungan tersebut akan mempengaruhi 2 aspek, yakni hubungan yang bersifat ekonomi dan hubungan yang bersifat non-ekonomi. Hubungan yang bersifat ekonomi merupakan aspek yang menerima dampak dari hubungan yang terjalin meliputi mata pencaharian. Hubungan yang bersifat non-ekonomi adalah aspek yang menerima dampak dari hubungan yang terjalin di luar aspek ekonomi seperti hubungan sosial, budaya, politik dan jaminan sosial.

Dalam hubungan sosial kelembagaan, tidak hanya urusan pekerjaan yang dikedepankan tapi juga urusan rumah tangga pun menjadi urusan juragannya. Apabila ada anggota keluarga nelayan yang sakit maka juragannya akan turut membantu biaya pengobatannya, begitu pula pada saat musim paceklik ikan maka juragannya akan memberi bantuan pinjaman kepada nelayan yang menjadi anak buahnya. Hubungan tersebut terus berlangsung sepanjang nelayan mempunyai sangkut paut utang dengan juragannya. Menurut Herfni (2009), ketidakmampuan klien membalas kebaikan patron akan memunculkan rasa hutang budi kepada patron, yang selanjutnya dapat melahirkan ketergantungan.

Hubungan ketergantungan tersebut tidak hanya terjadi di masyarakat nelayan Muara Gembong saja namun di wilayah pesisir Indonesia pun berlaku pola hubungan seperti itu. Contohnya di Teluk Segara, Bengkulu (Sinaga *et al.*, 2015); Desa Kangkunawe Kecamatan Maginti Kabupaten Muna Barat Provinsi Sulawesi Tenggara (Sufirudin, 2016); Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng Kabupaten Gunung Kidul

(Raya & Rahesli, 2018); Kelurahan Gunung Elai, Kec. Bontang Utara Kota Bontang, Kalimantan Timur (Muhammad, 2017). Dari beberapa hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hubungan patron-klien antara nelayan sebagai pekerja dan juragan pemilik sumber daya (modal, alat tangkap dan kapal) tidak dapat dielakkan dalam kehidupan nelayan di pesisir. Akses nelayan yang terbatas terhadap jaringan distribusi dan pemasaran menyebabkan mereka menyerahkan segala urusannya kepada majikannya.

Tabel 11.3. Nama-nama kelompok nelayan di Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Mekar

No.	Nama Kelompok (KUB)	Ketua	Jml Anggota (org)
1.	Mina Citra Bahari	Muit	9
2.	Mina Trans Jaya	Heri	10
3.	Pari	Anton	8
4.	Mina Laut Baru	Jejen	4
5.	Kakap	Karsan	10
6.	Pari-pari	Amirudin	10
7.	Samudra Jaya	Didi Junaedi	11
8.	Mitra Bahari	Mulyadi	10
9.	Mina Usaha Bersama	Suhendra	6
10.	Mina Bronang	Taryono	10
11.	Cahaya Laut	Teddy M.	10
12.	Mina Sumber Alam Sejahtera	M. Sulaeman	3
13.	Mina Lobster	Asbulloh	10
14.	Sri Rejeki	Jenal A.	10
15.	Camar laut	Warah	10
16.	Ubur-ubur	Sugiharto	10
17.	Sinar Laut	Suit	10
18.	Tanjung Laut	Tarkim	10
19.	Laskar	Sukmajaya	10
20.	Mina Cahaya	Surya	8

Sumber: Hasil survey dan wawancara, 2018

Dalam hal kelembagaan, kesadaran nelayan untuk berkelompok sudah cukup tinggi, hal ini terbukti di kedua desa tersebut terdapat 20 kelompok nelayan (KUB), dengan perincian disajikan dalam Tabel 11.3.

Semua kelompok nelayan tersebut sudah terdaftar di Dinas Perikanan setempat dan rutin mengadakan pertemuan di balai desa setiap 1 minggu sekali, setiap hari Kamis (*kemisan*). Setiap pertemuan banyak hal yang dibahas, tentang kegiatan perikanan, lingkungan dan pencemaran serta pelatihan-pelatihan untuk peningkatan kemampuan nelayan.

Isu yang paling sering muncul dan dibahas serta menjadi keluhan para ketua kelompok nelayan adalah tentang pencemaran di lokasi tangkap. Permasalahan yang sering muncul yang mengganggu sumber mata pencaharian nelayan adalah limbah yang berasal dari sungai, terutama dari sungai Cikarang Bekasi Laut (CBL). Apabila limbah tersebut muncul maka perairan pantai menjadi hitam dan berbau sehingga sumber daya ikan yang ada di sekitar pesisir Pantai Bekasi akan hilang menjauh, bahkan sebagian ada yang mati, seperti kepiting, rajungan dan udang. Hal tersebut juga mengharuskan nelayan untuk lebih jauh lagi mencari lokasi tangkap yang relatif tidak terkena dampak limbah, yaitu perairan sekitar Muara Beting sampai Pulau Damar. Tidak hanya sumber daya ikan yang terdapat di alam, ikan-ikan yang dibudidayakan di lahan tambak, seperti ikan bandeng dan udang windu, mengalami kematian akibat asupan limbah ke lahan tambak. Kejadian tersebut terjadi pada musim hujan dimana curah hujan tinggi dan debit air sungai tinggi sehingga limbah-limbah non-organik terbawa oleh air sungai CBL menuju laut.

Kondisi ekonomi nelayan

Masyarakat pesisir adalah masyarakat yang tinggal dan melakukan aktifitas sosial ekonomi yang berkaitan dengan sumber daya wilayah pesisir dan lautan. Dengan demikian, secara sempit masyarakat pesisir memiliki ketergantungan yang cukup tinggi dengan potensi dan kondisi sumber daya pesisir dan lautan. Karakteristik sosial ekonomi masyarakat pesisir yaitu bahwa sebagian besar pada umumnya masyarakat pesisir bermata pencaharian di sektor kelautan seperti nelayan, pembudidaya ikan, penambangan pasir dan transportasi laut. Dari segi tingkat pendidikan masyarakat pesisir sebagian besar masih rendah serta kondisi lingkungan pemukiman belum tertata dengan baik dan terkesan kumuh. Dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang relatif berada dalam tingkat kesejahteraan rendah, maka dalam jangka panjang tekanan terhadap sumberdaya pesisir akan semakin besar guna pemenuhan kebutuhan masyarakat pesisir.

Begitu pula yang terjadi dengan masyarakat di wilayah Muara Gembong, terutama di wilayah Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Mekar, kegiatan ekonomi masyarakat tidak terlepas dari sumber daya ikan yang ada di pesisir pantai Muara Gembong. Menangkap ikan di pesisir pantai atau di laut sudah menjadi mata pencaharian utama sebagian besar masyarakat di kedua desa tersebut.

Status usaha perikanan

Mayoritas penduduk di pesisir pantai Muara Gembong berprofesi sebagai nelayan. Usaha perikanan tangkap di pesisir pantai Muara Gembong pada umumnya menggunakan beberapa alat tangkap, diantaranya jaring rajungan, sero dan bagan tancap. Pendaratan ikan dilakukan di masing-masing bakul/juragan yang menjadi majikannya walaupun di wilayah tersebut sudah ada TPI, yaitu TPI Muara Jaya, namun keberadaannya tidak dimanfaatkan oleh nelayan. Hal tersebut dikarenakan nelayan tangkap di wilayah Muara Gembong sudah terikat secara ekonomi dan sosial dengan pengepul atau juragannya sehingga untuk bisa melepaskan diri dari juragannya sangat sulit.

Jenis ikan yang dominan ditangkap oleh nelayan adalah rajungan dan berbagai jenis udang (Gambar 11.5a & 11.5b) sedangkan berbagai jenis ikan merupakan tangkapan sampingan. Rajungan ditangkap dengan alat tangkap jaring rajungan ukuran 3,5 inci dan bubu rajungan berbentuk kubus. Waktu penangkapan dilakukan secara harian (*one day fishing*) di sepanjang perairan pantai Muara Gembong dimana mulai pasang (*tawur*) pada sore hari sekitar jam 4 - 6 kemudian diangkat (*hauling*) pada pagi hari sekitar jam 5 - 9. Sementara itu berbagai jenis udang yang didaratkan di Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Mekar ditangkap dengan alat tangkap sero, baik di saluran air tambak maupun di pesisir pantai.



Gambar 11.5a. Rajungan hasil tangkapan di pesisir Muara Gembong.



Gambar 11.5b. Udang hasil tangkapan di pesisir Muara Gembong.

Musim penangkapan rajungan terjadi pada bulan Januari, Februari, Juni, Juli, Oktober dan November, sedangkan musim paceklik terjadi pada Maret dan April setiap tahunnya. Pada saat musim paceklik atau munculnya limbah dari sungai maka para nelayan rajungan akan melakukan penangkapan di daerah lain, biasanya ke wilayah Muara Beting, Karawang atau Pulau Damar, Kep. Seribu. Operasi penangkapan tersebut akan berlangsung selama berminggu-minggu sampai sebulan, atau dalam istilah nelayan disebut *bang-bangan*. Dalam operasi penangkapan rajungan yang dilakukan berminggu-minggu (*bang-bangan*) biasanya dilakukan secara berkelompok dan dipimpin langsung oleh majikannya sebagai pengepul hasil tangkapan dan pemasok kebutuhan operasional nelayan. Namun apabila majikan tidak ikut dalam operasi penangkapan yang berminggu-minggu dan nelayan (sebagai buruh) menjual hasil tangkapannya ke pengepul lain maka pengepul tersebut harus setor ke majikan sebesar Rp. 2.000,- /kg. Aturan tersebut tidak bersifat formal namun karena sifatnya sudah menjadi keharusan maka ditaati oleh nelayan.

Keragaman alat tangkap

Beberapa alat tangkap yang dominan dipergunakan nelayan Muara Gembong untuk menangkap ikan adalah:

1. Jaring rajungan

Jaring rajungan merupakan alat tangkap pasif yang banyak digunakan oleh nelayan untuk menangkap rajungan, sekitar 54 % dari jumlah nelayan yang ada. Alat tangkap ini berbentuk persegi panjang dengan bahan jaring *monofilament*. Berdasarkan cara pengoperasiannya,

jaring rajungan diklasifikasikan ke dalam jaring insang dasar (*set-bottom single gillnet*).

Rata-rata kepemilikan alat tangkap ini per nelayan adalah 15 pis, dengan ukuran jaring per pis adalah panjang 30 m lebar 1 m dan mata jaring 3,5 inci (Gambar 11.6). Operasi penangkapan dilakukan oleh 1 orang secara harian (*one day fishing*) dimana alat tangkap jaring dipasang pada sore hari, ditinggalkan selama 10-12 jam, kemudian pagi harinya diangkat dan diambil hasilnya.



Gambar 11.6. Alat tangkap jaring rajungan.

Perahu yang digunakan untuk menunjang kegiatan penangkapan rajungan adalah perahu motor tempel dengan mesin kekuatan 15 Pk dan ukuran perahu (PxLxT) 5,7x1x1 m.

2. Bubu

Alat tangkap bubu merupakan alat tangkap perangkap (*trap*) berbentuk kotak persegi panjang dengan ukuran (PxLxT): 46x20x32,5 cm (Gambar 11.7). Untuk meningkatkan hasil tangkapan, bubu lipat rajungan dilengkapi dengan umpan yaitu ikan rucah di setiap bubunya (rerata 0,25 kg). Bahan bubu terbuat dari jaring "PE.D6.#1.25" dan kawat seng-krom Ø 3 mm, mulut bubu di samping kiri dan kanan, tinggi bukaan mulut 6 - 8 cm, setiap 100 bubu dipasang 1 bendera tanda. Bubu dipasang pada sore hari dan diangkat pada pagi harinya dengan sarana penunjang berupa perahu berukuran (PxLxT) 7x1,8x1,3 m. Dalam setiap operasi penangkapan dilakukan oleh 2 orang, 1 orang bertugas membuka lipatan bubu dan memasukkan umpan ke dalam bubu, dan 1 orang bertugas mengikat bubu ke tali ris atas.



Gambar 11.7. Alat tangkap bubu.

3. Sero

Sero adalah alat tangkap berbentuk pagar yang bersifat menetap yang berfungsi sebagai perangkap ikan dan udang. Konstruksi alat tangkap sero yang dioperasikan di wilayah pesisir pantai Muara Gembong terdiri atas bagian penaju, serambi, penabah, kantong dengan kerangka sero yang terbuat dari bambu. Bagian jaring dari sero yang dioperasikan di Muara Gembong terbuat dari bahan polypropilen berbentuk waring. Secara lebih jelas konstruksi alat tangkap sero dapat dilihat pada Gambar 10.8. Unit penangkapan sero di Muara Gembong beroperasi menggunakan perahu motor tempel dengan ukuran (PxLxT) 5,7x1x1 m. Perahu motor tempel yang digunakan memiliki daya sebesar 13 PK dengan jumlah nelayan sekitar 2 hingga 3 orang yang berpartisipasi. Perahu pada unit penangkapan sero hanya berfungsi sebagai alat transportasi hasil tangkapan dari darat menuju lokasi tangkap (*fishing base*).



Gambar 11.8. Alat tangkap sero.

Keragaman hasil tangkapan

Sumber daya ikan di pesisir pantai Muara Gembong cukup beragam, namun hanya beberapa jenis saja yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, seperti yang tersaji dalam Tabel 11.4.

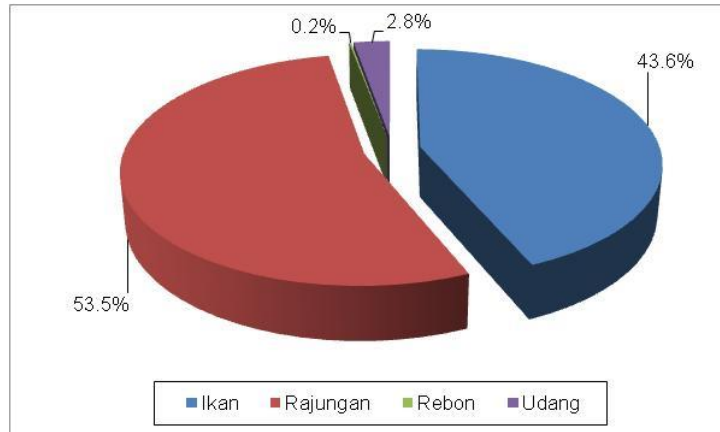
Tabel 11.4. Beberapa jenis ikan tangkapan yang mempunyai nilai ekonomis.

No.	Nama Ikan	Rata-rata harga di tingkat bakul (Rp/kg)
1	Kembung	27.000
2	Kuro	22.500
3	Lajan	16.000
4	Samgeh	13.000
5	Duri	6.000
6	Layur	8.000
7	Udang putih	47.500
8	Udang api	15.000
9	Rebon	6.000
10	Rajungan	43.000
11	Ikan campuran	8.000

Berdasarkan Tabel 11.4 terlihat bahwa nilai jual udang putih dan rajungan lebih tinggi dibandingkan sumber daya ikan lainnya sehingga nelayan cenderung menangkap udang daripada jenis sumber daya ikan lainnya.

Produksi tangkapan

Hasil tangkapan nelayan di Muara Gembong didominasi oleh rajungan, yaitu 53,5 % dari total tangkapan yang didaratkan di pesisir pantai Muara Gembong selama tahun 2018 (Gambar 11.9).



Gambar 11.9. Komposisi hasil tangkapan nelayan Muara Gembong.

Rajungan memang menjadi tangkapan utama (*target species*) nelayan Muara Gembong karena sumber daya yang melimpah, permintaan dan harga jual yang cukup tinggi. Nelayan menjual rajungan hasil tangkapan mereka ke penampung atau pedagang yang sudah menjadi langganan para nelayan dengan harga yang bervariasi. Harga rajungan terbilang cukup mahal, kini satu kilogram kepiting laut dijual dengan harga Rp. 30.000,- sampai Rp. 35.000,- untuk rajungan yang berukuran kecil (halus), sedangkan rajungan berukuran besar (kasar) harganya bisa mencapai Rp 50.000,- sampai Rp 60.000,- per kilogram. Namun, tingginya harga tidak mengurangi jumlah permintaan akan rajungan karena permintaan pasar tetap tinggi. Pada 2018, rajungan yang didaratkan di kedua desa pesisir Muara Gembong mencapai 39.537,2 kg atau 39,5 ton sedangkan ikan mencapai 32.237,6 kg atau 32,2 ton.

Perlu diketahui Indonesia merupakan negara pengekspor rajungan terbesar ke berbagai negara khususnya Amerika. Setiap tahunnya produksi daging rajungan Indonesia yang masuk ke pasaran Amerika mencapai empat juta ton. Tak kurang dari 90 persen rajungan Indonesia masuk ke Amerika Serikat. Umumnya diekspor dalam produk *pasteurized crab meat*, *frozen crab meat*, dan *crab cake*. Selain ekspor ke Amerika, Indonesia juga mengekspor rajungan ke Singapura, Malaysia, China, Jepang, dan beberapa negara di Eropa. Rajungan yang diekspor merupakan rajungan yang sudah dikuliti ataupun sudah diolah (Handoyo, 2011).

Pemasaran hasil

Hasil tangkapan nelayan di wilayah Muara Gembong didaratkan ke masing-masing pengepul yang menjadi majikannya. Nelayan tidak bisa menjual hasil tangkapan secara langsung karena terikat dengan pengepul. Nelayan hanya mendapatkan selisih (*margin*) dari setiap hasil tangkapan yang didaratkan di pengepul dan tidak bisa menjual lebih tinggi dari hasil tangkapan yang diperoleh, artinya semua ditentukan oleh pengepul. Skema pemasaran hasil tangkapan adalah sebagai berikut:



Gambar 11.10. Skema pemasaran ikan di wilayah Muara Gembong.

Sebaran daerah penangkapan

Daerah penangkapan ikan merupakan suatu daerah perairan, dimana ikan yang menjadi sasaran penangkapan tertangkap dalam jumlah yang maksimal dan alat tangkap dapat dioperasikan serta ekonomis. Suatu wilayah perairan laut dapat dikatakan sebagai “daerah penangkapan ikan” apabila terjadi interaksi antara sumberdaya ikan yang menjadi target penangkapan dengan teknologi penangkapan ikan yang digunakan untuk menangkap ikan. Hal ini dapat diterangkan bahwa walaupun pada suatu areal perairan terdapat sumber daya ikan yang menjadi target penangkapan tetapi alat tangkap tidak dapat dioperasikan yang dikarenakan berbagai faktor, seperti antara lain keadaan cuaca, maka kawasan tersebut tidak dapat dikatakan sebagai daerah penangkapan ikan demikian pula jika terjadi sebaliknya (Nelwan, 2004). Daerah tangkapan utama nelayan Muara Gembong mulai dari Muara Blacan sampai Muara Bendera dengan luasan sekitar 3,4 Ha (Gambar 11.11), namun pada saat musim paceklik nelayan melakukan penangkapan di wilayah luar daerah tangkapan utama, yaitu Muara Beting sampai Tanjung Pakis Karawang. Oleh sebab itu kapal yang digunakan nelayan untuk mendukung kegiatan penangkapannya adalah

berupa kapal motor tempel dengan kekuatan mesin 5 – 15 Pk dengan jarak tempuh sekitar 500 meter sampai dengan 2 mil.



Ket.: = Area utama penangkapan alat tangkap sero, bubu, jaring dan bagan tancap

Gambar 11.11. Peta lokasi tangkap nelayan di pesisir pantai Muara Gembong.

PENUTUP

Sebagian besar masyarakat di wilayah pesisir Muara Gembong tergantung pada sumber daya laut sehingga mata pencaharian nelayan menjadi dominan dibanding mata pencaharian lainnya. Kegiatan perikanan tangkap lebih dominan dibanding dengan pekerjaan lain di sektor perikanan, seperti petambak atau pengolah hasil ikan. Kegiatan perikanan tangkap yang dilakukan oleh nelayan di pesisir Muara Gembong bersifat tradisional dimana alat tangkap dan cara mencari daerah serta musim tangkapan masih mengandalkan tenaga manusia dan kondisi lingkungan laut. Tangkapan utama nelayan Muara Gembong adalah rajungan dengan menggunakan alat tangkap jaring hanyut atau biasa disebut jaring rajungan dan ada pula yang menggunakan bubu dan sero. Pada tahun 2018, rajungan yang didaratkan di kedua desa pesisir Muara Gembong mencapai 39.537,2 kg atau 39,5 ton sedangkan ikan mencapai 32.237,6 kg atau 32,2 ton.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian “Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara

Gembong, Bekasi)” yang dibiayai oleh DIPA Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim a. (2017). *Desa Pantai Mekar dalam Angka 2017*. Kabupaten Bekasi.
- Anonim b. (2017). *Desa Pantai Sederhana dalam Angka 2017*. Kabupaten Bekasi.
- Anonim c. (2017). *Kecamatan Muaragembong dalam Angka 2017*, Kabupaten Bekasi.
- Basrowi & Juariyah, S. (2010). Analisis Kondisi Sosial Ekonomi Dan Tingkat Pendidikan Masyarakat Desa Srigading, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. *Ekonomi & Pendidikan*, 7, 59. Diakses Pada Tanggal 17 Desember 2018 Dari [Http://Journal.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jep/Article/View/577/434.Html](http://Journal.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jep/Article/View/577/434.Html)
- Herman, S., Septri W. & Irnad. (2015). Pola Hubungan Patron- Klien Pada Komunitas Nelayan Di Kelurahan Malabro Kecamatan Teluk Segara Kota Bengkulu. *Agrisep*. Vol 15 No. 2 September 2015 Hal: 167 – 176.
- Hefni, M. (2009). Patron-Klien Relationship Pada Masyarakat Madura. *Karsa*. No. 15(1): 15-24 p.
- Handoyo, A.W. (2011). Kepiting dan Rajungan semakin diminati di pasar internasional. Diakses pada tanggal 31 Desember 2018 dari <http://industri.kontan.co.id/v2/read/industri/82576/>.
- Firzan, M. (2017). Hubungan Patron-Klien Masyarakat Nelayan Di Kampung Tanjung Limau Kelurahan Gunung Elai Kecamatan Bontang Utara Kota Bontang. *Ejournal Sosiatri-Sosiologi*. No. 5 (3): 29-43, retrieved from: E-journal. Sos. Fisip-Unmul.ac.Id.
- Muhammad. (2017). Hubungan Patron-Klien Masyarakat Nelayan di Kampung Tanjung Limau Kelurahan Gunung Elai Kecamatan Bontang Utara Kota Bontang. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*. No.5 (3) Hal.: 29-43.

- Nelwan, A. (2004). *Artikel Ilmiah/journal/Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS 702)*, Bogor IPB. Halaman 25-37.
- Ramdani, D. (2007). Perbandingan Hasil Tangkapan Rajungan pada Bubu Lipat dengan Menggunakan Umpan yang Berbeda. [*Skripsi*]. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Raya & Rahesli. (2018). Hubungan Patron Klien dalam Komunitas Nelayan (Studi Kasus di Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng Kabupaten Gunung Kidul). *Journal of Development and Social Change*, Vol. 1, No. 2. P.137-146. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/jodasc>.
- Samudera, R.S. & Humsona. R. (2018). Hubungan Patron Klien Dalam Komunitas Nelayan (Studi Kasus Di Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng Kabupaten Gunung Kidul). *Journal of Development and Social Change*, Vol. 1, No. 2. P.137-146P-Issn 2614-5766, [Https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Jodasc](https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Jodasc).
- Sufirudin. (2016). Hubungan Patron Klien Diantara Masyarakat Nelayan Di Desa Kangkunawe Kecamatan Maginti Kabupaten Muna Barat Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Holistik*, Tahun IX No. 17a / Januari - Juni 2016.
- Sebenan. (2007). Strategi pemberdayaan rumahtangga nelayan di Desa Gangga II Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *Tesis*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sinaga, H., S. Widiono & Irnad. (2015). Pola Hubungan Patron- Klien pada Komunitas Nelayan di Kelurahan Malabro Kecamatan Teluk Segara Kota Bengkulu. *Jurnal Agrisep*. Vol. 15 No. 2. Hal: 167 – 176.
- Tuti. (2003). Analisis Faktor-Faktor Stres Karyawan, *Tesis*, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya.
- Yulia & Lely. (2012). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan di Wilayah Pesisir Kecamatan Muara Gembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol.14 No.1.

BAB XII

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN DI PESISIR MUARA GEMBONG

Adriani Sri Nastiti¹, Krismono¹ dan M. Hikmat Jayawiguna²

¹) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152

²) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP

Jln. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

E-mail : adrin0506@yahoo.co.id ; adriani201855@gmail.com

PENDAHULUAN

Pesisir Muara Gembong, merupakan bagian wilayah pesisir Kabupaten Bekasi Pantai Utara Jawa Barat. Hasil analisis tingkat pemanfaatan sumber daya ikan oleh nelayan di pesisir Bekasi yang termasuk dalam WPPRI-712 sudah mencapai 86,34 % termasuk dalam kategori eksploitasi berlebih (Anonimus, 2018). Catatan dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di pesisir Kabupaten Bekasi, produksi tangkapan ikan Kabupaten Bekasi dari tahun 2011 sampai 2017 mengalami penurunan. Diperkuat keluhan masyarakat sejak tahun 2011, bahwa hasil tangkapan menurun dari tahun ke tahun, yaitu dari 300 kg/hari menurun menjadi 10 kg/hari (ikan kembung) (Kompas Online, 2011); pada 2016 sekali melaut, nelayan bisa membawa pulang 15-20 kilogram ikan, namun sekarang hanya 2 sampai 3 kilogram (go.bekasi, 2016); pada 2018 nelayan asal Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi telah menginformasikan bahwa akibat pencemaran itu hasil tangkapannya menurun drastis (Republika Maret, 2018). Pada hal masyarakat di Muara Gembong (50,39 %) kehidupannya tergantung pada hasil laut. Berdasarkan hal tersebut BRPSDI (2018) dengan parameter ekologi (sumber daya ikan dan integritas *mangrove*) dan sosial-budaya, ekonomi, dan integritas sosial-ekonomi. Direkomendasikan upaya strategi pengolaan sumber daya ikan dengan harapan akan meningkatkan jumlah tangkapan dan perbaikan habitatnya. Selanjutnya untuk menunjang kesejahteraan masyarakat di sekitar Muara Gembong yang terwujud secara keberlanjutannya.

Pada bab-bab sebelumnya telah disampaikan tentang bioekologi sumber daya ikan serta sosial ekonomi pesisir Muara Gembong. Habitat sumber daya ikan sudah mengalami penurunan dan tingkat partisipasi dan persepsi masyarakat penting ditingkatkan untuk menjaga kelestarian ekosistem dan ketahanan pangan yang tersedia, Berdasarkan hal tersebut penting segera melakukan pengelolaan sumber daya ikan dan habitatnya.

PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN

Kekuatan hukum yang menjadi dasar pertimbangan dalam melakukan pengelolaan sumber daya ikan secara terpadu, antara lain:

- Undang-Undang RI No. 45 Tahun 2009 perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang perikanan.
- Undang-Undang RI No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil:
 - a. Bab I Pasal 1 Ayat 7: Perairan pesisir adalah laut yang berbatasan dengan daratan meliputi perairan sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai, perairan yang menghubungkan pantai dan pulau-pulau, esuari, teluk, perairan dangkal, rawa payau dan laguna.
 - b. Bab 1 Pasal 1 Ayat 21: Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 dari titik pasang tertinggi kearah darat.
- PP No. 60 Tahun 2007 tentang konservasi sumber daya ikan.
 - a. Bab I Pasal 1 Ayat 1: Konservasi sumber daya ikan adalah upaya perlindungan pelestarian dan pemanfaatan sumber daya ikan, termasuk ekosistem, jenis dan genetik untuk menjamin keberadaan, ketersediaan, dan kesinambungannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragaman sumber daya ikan.
 - b. Bab I Pasal 1 Ayat 8: Kawasan konservasi perairan adalah kawasan perairan yang dilindungi, dikelola dengan system zonasi, untuk mewujudkan pengelolaan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan.
 - c. Bab I Pasal 1 Ayat 10: Suaka Perikanan adalah kawasan perairan tertentu, baik air tawar payau, maupun laut dengan kondisi dan ciri tertentu sebagai tempat berlindung dan berkembang biak jenis

sumber daya ikan tertentu, yang berfungsi sebagai daerah perlindungan.

PRINSIP-PRINSIP PENGELOLAAN WILAYAH PESISIR TERPADU

Prinsip-prinsip pengelolaan wilayah pesisir terpadu dilakukan berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, meliputi beberapa faktor yang dilakukan secara terpadu oleh beberapa Lembaga seperti pada skema Gambar 12.1.



Gambar 12.1. Prinsip-prinsip Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu (Sumber: Dahuri, 2004).

Proses pengelolaan wilayah pesisir penting mempertimbangkan hubungan timbal balik antara kegiatan pembangunan (manusia) yang bermukim di wilayah pesisir dan lingkungan alam secara potensial terkena dampak kegiatan-kegiatan pembangunan. secara geografis, mencakup DAS bagian hulu; lahan pesisir, *dunes*, lahan basah, dll; perairan pesisir dan estuaria; dan perairan laut lepas yang masih dipengaruhi atau mempengaruhi wilayah pesisir serta segenap kegiatan yang terdapat didalamnya.

Mengapa kawasan pesisir harus dikelola dengan baik? Karena pesisir merupakan kawasan yang sangat produktif (1) sekitar 85% kehidupan biota laut tropis bergantung pada ekosistem pesisir (Odum & Teal, 1976; Berwick, 1982 dalam Huda, 2008) kawasan asuhan sumber daya ikan di ekosistem *mangrove*, lamun & terumbu karang; (2) Zona pantai (6% dari permukaan dunia) yang terdiri dari lingkungan laut dekat

pantai (estuari, lahan basah pesisir, *mangrove*, terumbu karang, kontinental) menyediakan 43% dari barang dan jasa ekosistem dunia (Costanza, 1991); dan (3) 90% hasil tangkapan ikan berasal dari laut dangkal/pesisir (FAO, 1998 dalam Huda, 2008).

Fungsi ekosistem pesisir bagi manusia yaitu (1) Jasa pendukung kehidupan (*life support services*), seperti udara dan air bersih, (2) Jasa penyedia sumberdaya alam, (3) Jasa kenyamanan (*amenity services*) seperti tempat rekreasi, dan (4) Jasa penerima limbah.

Secara ekologis ada 3 prasyarat tercapainya pembangunan berkelanjutan yaitu (1) Keharmonisan spasial (zona pemanfaatan dan zona konservasi), (2) Keharmonisan asimilasi (total dampak tidak melebihi daya asimilasi) dan (3) Pemanfaatan berkelanjutan. Berdasarkan makna yang terkandung dalam Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 pasal 14 ayat 1 bahwa kewenangan otonomi pengelolaan dalam hal ini seperti pesisir Muara Gembong terjadi perubahan dari pemerintahan Kabupaten/Kota ke Provinsi, namun untuk pengelolaan *mangrove* yaitu pada kawasan kearah darat oleh Kabupaten/Kota. Berdasarkan pertimbangan undang-undang maka perlu ada kerja sama antara Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat dengan Kabupaten/Kota Bekasi. Keduanya dalam menyusun proposal perencanaan kegiatan, personalia, kelembagaan dan pembiayaan serta jangka waktu sehingga pengelolaan sumber daya ikan berbasis *mangrove* secara terpadu di pesisir Muara Gembong terwujud. Artinya bahwa Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat sebagai koordinator.

Salah satu hal penting dalam proposal perencanaan kegiatan adalah mencantumkan keinginan dan hak masyarakat pesisir Muara Gembong seperti kawasan konservasi sebagai sumber rekrutmen sumber daya ikan, kawasan pemukiman nelayan dan fasilitas umum yang diperlukan, kawasan ekowisata *mangrove*. Kemudian proposal tersebut disosialisasikan dengan mengundang berbagai Lembaga yang sesuai dengan kepakaran yang dimiliki untuk melakukan pengelolaan secara terpadu di pesisir Muara Gembong, seperti KLHK, Permukiman Rakyat, BRSDMKP-KKP, Perguruan Tinggi, BPN, Pranata Hukum, Camat dan Kepala Desa di wilayah Kecamatan Muara Gembong, dan Kelompok Masyarakat Pengawas masing-masing desa di wilayah pesisir Muara Gembong. Masing-masing Lembaga melakukan kegiatan sesuai dengan mandat dalam mendukung pengelolaan secara terpadu dengan jangka waktu yang sudah disepakati dalam proposal. Proposal Isu-isu strategis

dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut diantaranya adalah: (1) Kondisi sumber daya pesisir dan laut yang bersifat *common property* (milik bersama) dengan akses yang bersifat *open access*, (2) Adanya degradasi lingkungan pesisir dan laut, (3) Kemiskinan dan kesejahteraan nelayan, (4) Akses pemanfaatan teknologi yang terbatas, (5) Peraturan dan kebijakan yang kurang kondusif (Alains *et al.*, 2009).

KONDISI TERKINI SUMBER DAYA IKAN DI MUARA GEMBONG

Masyarakat di pesisir Muara Gembong sangat mengandalkan hasil laut untuk sumber penghasilannya, kondisi saat ini di pesisir Muara Gembong baik secara alam dan sosial sudah mengalami penurunan seperti yang disebutkan dalam Bab I ditemukan sebanyak 21 hal kendala dan permasalahan yang dihadapi. Namun demikian BRPSDI sebagai unit pelaksana teknis dari BRSDMKP-KKP yang secara nasional melakukan riset pemulihan sumber daya ikan, telah melakukan riset untuk mengatasi penurunan hasil tangkapan ikan dan degradasi habitatnya. Permasalahan yang terjadi di pesisir Muara Gembong, adalah penurunan jumlah tangkapan ikan baik dari data TPI, maupun keluhan masyarakat lewat media dan hasil wawancara (Gambar 12.2).



Gambar 12.2. Kondisi saat ini dan teknologi pemulihan sumber daya ikan di pesisir Muara Gembong.

Berbagai faktor penyebab penurunan jumlah tangkapan ikan diantaranya adalah:

- Penurunan luasan kawasan *mangrove*, artinya bahwa kawasan *mangrove* sebagai kawasan asuhan fauna akuatik menjadi sumber rekrutmen sumber daya ikan di laut. Menurut Anonimus (2018) pada 1992-2004 luas *mangrove*, tercatat 10.481,15 ha, setiap tahun mengalami penurunan sebanyak 1.000 ha, tahun 2018 hasil digitasi BRPSDI (2018) mencatat tinggal 706, 85 ha. Kawasan *mangrove* penting dalam mendukung kehidupan ikan karena sebagai sumber pakan alami, tempat berlindung fauna akutik terutama sumber daya ikan pada fase juvenil, dan setelah dewasa akan sumberdaya ikan bermigrasi ke laut. Hutan *mangrove* mempunyai peranan yang sangat penting, baik dari segi ekologi dan biologi, untuk menunjang kelangsungan berbagai jenis-jenis hewan yang hidup didalamnya. Ekosistem *mangrove* berperan sebagai habitat untuk berbagai jenis ikan-ikan, crustacean dan molusca. Sehingga dikatakan hutan mangrove merupakan ekosistem kunci dan ekosistem penunjang utama kawasan pesisir (Masiyah & Sunarni, 2015).
- Penurunan kualitas lingkungan perairan karena dipengaruhi aliran sampah plastik dan benda padat lainnya serta limbah cair. Sampah plastik dan benda padat lainnya telah bertumpuk terutama di kawasan *mangrove*, kondisi tersebut mempengaruhi pertumbuhan *mangrove* karena telah menutup bibit *mangrove* (*propagul*). Limbah cair yang berwarna hitam dan berbau menyengat menyebabkan kematian ikan massal. Menurut Hamuna *et al.*, (2018) degradasi perairan pesisir mengganggu potensi perairan sebagai sumber pangan bagi masyarakat.
- Kurangnya kesadaran dari masyarakat, masih adanya penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan seperti bom, stroom (*electric fishing*), arad) dan penambangan pasir. Dampak dari penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan berupa kerusakan lingkungan serta *overfishing* (Subehi *et al.*, 2017). Menurut Ernas *et al.*, (2018) secara fisik akibat dari penambangan pasir laut adalah peningkatan kekeruhan perairan seperti yang terjadi di Teluk Banten telah meningkatkan TSS (Total Suspended solid) hingga melampaui ambang batas baku mutu lingkungan, dan terjadi abrasi bahkan lebih parahnya hilangnya pulau-pulau kecil serta secara biologi adalah hilangnya habitat berbagai organisme laut bahkan mematikan jasad renik, larva, juvenil, serta organisme bentos lainnya,

sehingga merusak habitat yang kritis bagi rantai kehidupan berbagai organisme laut (Panjaitan, 2007).

STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN

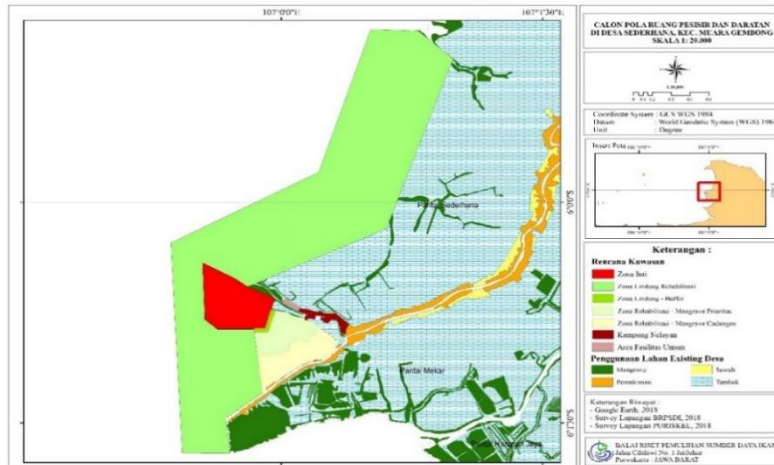
Menurut Banon & Nugroho (2011) pengertian dasar untuk pengelolaan perikanan terkait dengan fungsi biologi, sosial, teknologi, ekonomi serta lingkungan sumber daya sebagai komponen yang saling berhubungan untuk terjaminnya pengelolaan secara berkelanjutan. Pengelolaan sumber daya ikan berkelanjutan tidak melarang aktivitas penangkapan yang bersifat komersil tetapi menganjurkan dengan persyaratan bahwa tingkat pemanfaatan tidak melampaui daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan perairan atau kemampuan pulih sumber daya ikan, sehingga generasi mendatang tetap memiliki aset sumberdaya ikan yang sama atau lebih banyak dari generasi saat ini (Jamal *et al.*, 2014). Konsep pengelolaan yang berbasis karakteristik suatu wilayah untuk pengelolaan perikanan menjadi suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Perkembangan kegiatan perikanan tidak terlepas dari keberadaan ketersediaan sumber daya ikan dan lingkungannya, sosial ekonomi, teknologi, sumber daya manusia, kebijakan, kelembagaan dan faktor-faktor lainnya (Diana & Rizal, 2015). Kelembagaan sebagai aturan main adalah perlunya pembentukan aturan dalam mengelola sumber daya ikan, sedangkan kelembagaan dalam arti organisasi harus ada organisasi pengelola yang membuat aturan, menjalankan aturan, berfungsi sebagai pengawas pelaksanaan aturan, dan penindakan serta pemberian hukuman atau sanksi (Nasution *et al.*, 2018).

Strategi pengelolaan sumber daya ikan yang dilakukan di Muara Gembong oleh Lembaga secara terpadu dengan dikoordinasi oleh Pemda (Dinas Perikanan dan Kelautan) Kabupaten Bekasi adalah dengan melakukan penataan ruang/zonasi, diantara adalah calon zona inti sebagai kawasan asuhan bagi fauna akuatik (sumber rekrutmen sumber daya ikan), zona *buffer* (penyangga), dan zona pemanfaatan perikanan berkelanjutan, dan zona perikanan lainnya. Penataan ruang/zonasi dan pemanfaatannya sebagai berikut:

1. Zona inti

Zona Inti yang dimaksud adalah sebagai calon kawasan asuhan fauna akuatik (sebagai sumber rekrutmen sumber daya ikan) ditentukan berdasarkan parameter ekologi, sosial-budidaya, ekonomi dan integrasi sosial-ekonomi merujuk pada PP 60 Tahun 2007; Nurfiarini *et al.*, (2018).

Hasil riset BRPSDI (2018) menunjukkan bahwa calon zona inti diidentifikasi di Pulau Buaya, dusun Muara Kuntul, desa Pantai Sederhana, Kecamatan Muara Gembong seluas 42,104 ha (Gambar 12.3 dan Tabel 12.1).



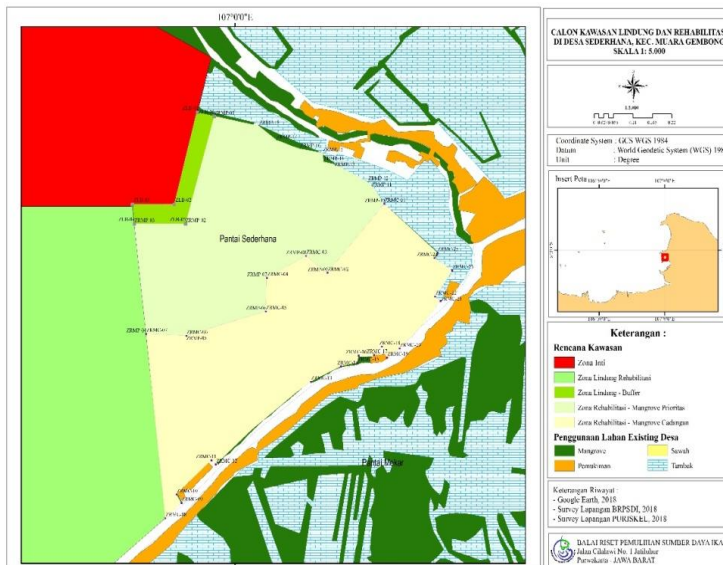
Gambar 12.3. Analisis deliniasi calon zona inti sebagai kawasan asuhan fauna akuatik “bersyarat” di Pulau Buaya Muara Kuntul, Desa Pantai Sederhana serta zona rehabilitasi Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi.

Tabel 12.1. Batas wilayah, koordinat batas dan luas zona Inti (ZI) calon kawasan perlindungan fauna akuatik

Zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
Inti	Muara Gembong	Pulau Buaya-Muara Kuntul, Desa Pantai Sederhana	ZI-01	106° 59' 57,765"	6° 0' 39,54"	42,104
			ZI-02	106° 59' 54,416"	6° 0' 51,683"	
			ZI-03	106° 59' 37,968"	6° 0' 51,608"	
			ZI-04	106° 59' 33,800"	6° 0' 47,917"	
			ZI-05	106° 59' 32,832"	6° 0' 24,715"	
			ZI-06	106° 59' 44,592"	6° 0' 31,495"	
			ZI-07	106° 59' 47,941"	6° 0' 34,207"	
Buffer (Lindung-Rehabilitasi)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana -Desa Pantai Mekar	ZLR-01	107° 0' 30,912"	5° 58' 49,431"	495,67
			ZLR-02	107° 0' 47,044"	5° 58' 49,947"	
			ZLR-03	107° 0' 59,102"	5° 59' 1,634"	
			ZLR-04	107° 0' 36,176"	6° 0' 10,557"	
			ZLR-05	106° 59' 51,684"	6° 0' 33,073"	
			ZLR-06	106° 59' 53,552"	6° 1' 17,076"	
			ZLR-07	106° 59' 40,646"	6° 1' 28,076"	
			ZLR-08	106° 59' 42,004"	6° 1' 42,343"	
			ZLR-09	106° 59' 25,871"	6° 1' 42,343"	
			ZLR-10	106° 59' 21,796"	6° 0' 16,229"	
			ZLR-11	107° 0' 12,741"	5° 59' 47,525"	

2. Zona *buffer* (zona penyangga)

Zona *buffer* yang dimaksud adalah sebagai kawasan yang menyangga atau melindungi zona inti. Pada zona *buffer* kearah darat dilakukan penanaman *mangrove* seluas 1077,18 ha (BRPSDI, 2018). Pada zona *buffer* seluas 495,67 ha di Muara Gembong penting untuk dilakukan rehabilitasi atau penanaman kembali *mangrove*, demikian juga pada kawasan yang telah dilakukan digitasi (Gambar 11.4 dan Tabel 11.2) karena ekosistem mangrove memiliki pengaruh sangat penting dalam keseimbangan kawasan pesisir. Dalam lingkup pulau-pulau kecil, mangrove memberikan perlindungan dari abrasi, badai dan tsunami (Ghazali *et al.*, 2016). Di kawasan *mangrove* banyak dijumpai ikan pada stadia juvenil sebelum bermigrasi ke terumbu karang (Jaxion-Ham *et al.*, 2012), kepiting (Saragi & Desrita, 2018); dan moluska (Isnainingsih & Patria, 2018)). Kondisi ekosistem lamun dan terumbu karang juga terlindung dari proses sedimentasi dengan adanya ekosistem mangrove.



Gambar 12.4. Analisis deliniasi calon Zona Lindung - Buffer (ZL-B); Zona Lindung Rehabilitasi (ZL-R); Zona Rehabilitasi-*Mangrove* Prioritas (ZR-MP); Zona Rehabilitasi – *Mangrove* Cadangan (ZR-MC).

Tabel 12.2. Batas wilayah, koordinat batas dan luas Zona Lindung – Buffer (ZL-B); Zona Rehabilitasi – *Mangrove* Prioritas (ZR-MP); Zona Rehabilitasi – *Mangrove* Cadangan (ZR-MC).

zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
Lindung - Buffer (ZL-B)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	ZLB-01	106,999045	6,012171	1,91
			ZLB-02	106,998450	6,014313	
			ZLB-03	106,997385	6,014319	
			ZLB-04	106,997432	6,014763	
			ZLB-05	106,998738	6,014766	
			ZLB-06	106,999467	6,012258	
Lindung - Rehabilitasi (ZL-R)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	ZLR-01	107,008565	5,980454	530,99
			ZLR-02	107,013079	5,980597	
			ZLR-03	107,016449	5,983776	
			ZLR-04	107,010052	6,003034	
			ZLR-05	106,996811	6,009556	
			ZLR-06	106,995720	6,008729	
			ZLR-07	106,992482	6,006875	
			ZLR-08	106,992711	6,013325	
			ZLR-09	106,993877	6,014363	
			ZLR-10	106,973880	6,014363	

zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
			ZLR-11	106,998217	6,021652	
			ZLR-12	106,994728	6,024483	
			ZLR-13	106,995066	6,028451	
			ZLR-14	106,990549	6,028435	
			ZLR-15	106,989459	6,004612	
			ZLR-16	107,003582	5.996622	
Rehabilitasi - Mangrove Prioritas (ZR-MP)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	ZRMP-01	106,999469	6,012258	22,26
			ZRMP-02	106,998740	6,014766	
			ZRMP-03	106,997434	6,014766	
			ZRMP-04	106,997733	6,017332	
			ZRMP-05	106,998758	6,017377	
			ZRMP-06	107,000779	6,016810	
			ZRMP-07	107,000809	6,016027	
			ZRMP-08	107,001804	6,015514	
			ZRMP-09	107,002350	6,015910	
			ZRMP-10	107,003800	6,014304	
			ZRMP-11	107,003473	6,013864	
			ZRMP-12	107,003385	6,013789	

zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
			ZRMP-13	107,002533	6,013379	
			ZRMP-14	107,002254	6,013320	
			ZRMP-15	107,002234	6,013116	
			ZRMP-16	107,001653	6,013020	
			ZRMP-17	107,001054	6,012817	
			ZRMP-18	107,000613	6,012486	
Rehabilitasi - Mangrove Cadangan (ZR-MC)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	ZRMC-01	107,003800	6,014303	26,35
			ZRMC-02	107,002350	6,015911	
			ZRMC-03	107,001804	6,015516	
			ZRMC-04	107,000809	6,016028	
			ZRMC-05	107,000777	6,016811	
			ZRMC-06	106,998757	6,017379	
			ZRMC-07	106,997732	6,017332	
			ZRMC-08	106,998221	6,021633	
			ZRMC-09	106,998634	6,021278	
			ZRMC-10	106,998506	6,021080	
			ZRMC-11	106,999395	6,020283	
			ZRMC-12	106,999511	6,020382	

zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
			ZRMC-13	107,001926	6,018452	
			ZRMC-14	107,002695	6,018093	
			ZRMC-15	107,003120	6,018012	
			ZRMC-16	107,003144	6,017841	
			ZRMC-17	107,003541	6,017831	
			ZRMC-18	107,003734	6,017631	
			ZRMC-19	107,003866	6,017889	
			ZRMC-20	107,004191	6,017677	
			ZRMC-21	107,005234	6,016571	
			ZRMC-22	107,005092	6,016464	
			ZRMC-23	107,005529	6,015857	
			ZRMC-24	107,005080	6,015566	
			ZRMC-25	107,005150	6,015441	

3. Zona pemanfaatan perikanan berkelanjutan

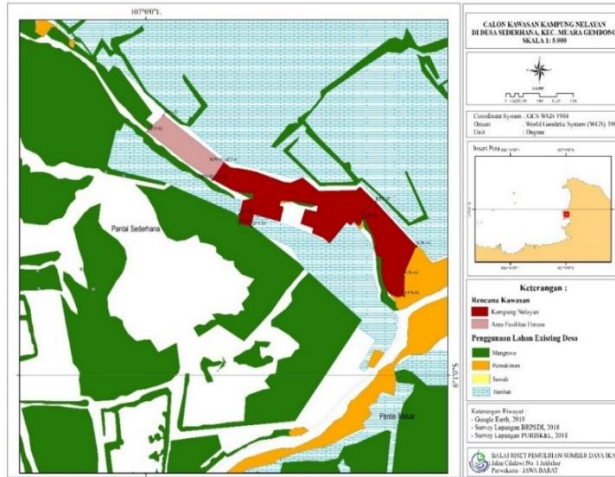
Zona pemanfaatan perikanan berkelanjutan yang dimaksud adalah penataan tambak *mangrove*. Peningkatan perluasan tambak sangat drastis pada tahun 1990 seluas 148,67 Ha menurut catatan dari Monografi Kecamatan Muara Gembong), tahun 2000 mencapai 8914 Ha (Suwargana, 2004), dan pada 2018 mencapai 8910, 53 ha (BRPSDI, 2018). Penataan tambak *mangrove* penting dilakukan diantaranya adalah dengan sangat dianjurkan menggunakan *system sylvo fishery* (Tarunamulia, 2015) dan untuk tambak yang sudah ditinggalkan/tidak dimanfaatkan dikembalikan kepada pemerintah selanjutnya dilakukan penanaman kembali *mangrove*. Menurut Amrial (2015) dari analisa ekologi menunjukkan bahwa penutupan mangrove memberikan kontribusi yang nyata terhadap hasil tangkapan udang harian.

4. Zona pemanfaatan berkelanjutan

Zona pemanfaatan berkelanjutan, yang dimaksud adalah penataan calon kampung nelayan, fasilitas umum dan *embryo* kawasan wisata *mangrove* di desa Pantai Sederhana sebagai perwujudan dari keinginan masyarakat dan sebagai program Pemda (Dinas Perikanan dan Kelautan) Kabupaten Bekasi. Sesuai dengan perintah pemerintah daerah dan keinginan masyarakat BRPSDI (2018) telah melakukan digitasi kampung nelayan seluas 5,10 Ha, fasilitas umum seluas 1,16 Ha. Sedangkan kawasan wisata mangrove, diprogramkan setelah 5 – 10 tahun penanaman *mangrove* baru bisa dioperasikan, yaitu berjarak 100 m dari zona inti kearah darat (kawasan *mangrove* yang di rehabilitasi selain zona buffer dan zona lindung) (Gambar 11.2 dan Tabel 11.4). Ketersediaan fasilitas umum yang mendukung kegiatan ekowisata *mangrove* di Dusun Muara Kuntul mutlak diperlukan. Idealnya sebuah fasilitas umum berada tidak jauh dari area ekowisata sebab hal tersebut merupakan salah satu pelayanan umum terhadap pengunjung (wisatawan). Fasilitas umum yang perlu direncanakan oleh pihak pengelola (pemerintah) adalah *home stay*, *toilet*, sarana ibadah, sarana parkir kendaraan, area kuliner, *souvenir*, tempat duduk, tata letak dipertimbang agar tidak mengancam keberadaan ekosistem *mangrove* karena aktivitas manusia tidak terlepas dari sampah serta juga tidak kalah pentingnya adalah kepemilikan lahan. Menurut Dharmawan & Akbar (2016) pengelolaan kawasan mangrove berbasis ekoturisme dan wisata edukasi layak dikembangkan dan mendukung pelestarian mangrove. Ekosistem mangrove memberikan sumber daya bagi

kehidupan dan sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan (Abdullah *et al.*, 2016). Seperti contoh di TWP Gili Matra, kunjungan wisata meningkat 30 % pada tahun 2014, memiliki ekosistem yang lengkap, yaitu terumbu karang, lamun dan mangrove (Dharmawan & Akbar, 2016).

Selain daerah wisata mangrove di pesisir Muara Gembong juga telah di digitasi calon desa nelayan (Gambar 11.5 dan Tabel 11.3) seluas 5,10 Ha. Sebagai contoh Desa nelayan yang berhasil adalah di Desa Simoboyo, Kabupaten Pacitan yang masyarakat berprofesi sebagai nelayan, mengalami peningkatan kehidupan sosial ekonominya. Perubahan ini terus terjadi seiring masuknya berbagai program dari pemerintah. Upaya-upaya baik dari pemerintah maupun dari kalangan masyarakat nelayan sendiri mendapat apresiasi baik dari pemerintah pusat, sehingga menaruh banyak perhatian terhadap kalangan masyarakat nelayan untuk terus melakukan usaha agar kehidupan masyarakat nelayan mencapai kesejahteraannya. Dengan memiliki Sumber Daya Kelautan yang besar maka harus mampu menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memanfaatkan sumber daya yang ada untuk kesejahteraan bersama (Rahayu & Romadi, 2017). Keberhasilan dan keberlanjutan nelayan fonae di pulau Koloray dengan mempertahankan kearifan lokal dan modal sosial adalah upaya nelayan fonae mempertahankan penghidupan mereka agar terus berkelanjutan. Alat tangkap ramah lingkungan, seperti perahu fonae, rumpon dan huhate adalah kearifan nelayan untuk menjaga sumberdaya alam agar bisa dimanfaatkan secara kontinu. Sementara itu, modal yang menjembatani antara sesama anggota nelayan fonae dan modal yang menyambung sesama komunitas yang berbeda untuk keberlanjutan social (Abubakar & Ndoen, 2019).



Gambar 12.5. Analisis deliniasi calon Zona Kampung Nelayan (ZKN) dan Area Fasilitas Umum (AFU) di Desa Pantai Sederhana, Kecamatan Muara Gembong.

Tabel 12.3. Batas wilayah, koordinat batas dan luas Zona Kampung Nelayan (ZKN).

zonasi	Wilayah Adminitrasi		ID	Koordinat		Luas (Ha)
	Kecamatan	Desa		Bujur Timur	Lintang Selatan	
Kampung Nelayan (ZKN)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	KPN-01	107,001868	6,011962	5,10
			KPN-02	107,001598	6,012343	
			KPN-03	107,002236	6,013116	
			KPN-04	107,002253	6,013322	
			KPN-05	107,002532	6,013381	
			KPN-06	107,005219	6,013203	
			KPN-07	107,005515	6,012836	
			KPN-08	107,006495	6,013814	
			KPN-09	107,006183	6,014467	
			KPN-10	107,006200	6,014910	
Area Fasilitas Umum (AFU)	Muara Gembong	Desa Pantai Sederhana	AFU-01	107,000424	6,010914	1,16
			AFU-02	107,000041	6,011286	
			AFU-03	107,001599	6,012351	
			AFU-04	107,001869	6,011966	

REKOMENDASI

Menjaga keberlanjutan zonasi menjadi hal penting yang harus segera ditindak lanjuti dengan mengikutkan masyarakat, beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah:

1. Menyiapkan sarana prasarana baik secara fisik (tanda batas zona inti, papan informasi) maupun peraturan setiap pemanfaatan (termasuk pelarangan melakukan penangkapan ikan di zona inti atau kegiatan lainnya yang mengganggu fungsi dari zona inti seperti membuang sampah padat /plastik dan cair) serta sanksi karena melanggar peraturan
2. Mengajak/keikutsertaan aktif masyarakat dalam penanaman, pemeliharaan *mangrove*.
3. Penyiapan kawasan ekowisata *mangrove*, berjarak 100 m dari zona inti (kawasan asuhan) baik secara fisik maupun administrasinya serta sumber daya manusia.
4. Menyiapkan warga masyarakat untuk melakukan pekerjaan baru sebagai pemandu wisata, menyiapkan produk dari *mangrove* (sirup, dodol, batik) maupun ikan, memberikan kenyamanan dan keamanan kepada pengunjung melalui pendidikan dan pelatihan.
5. Melalui sosialisasi dan penyuluhan secara terus menerus, untuk menyiapkan masyarakat pesisir Muara Gembong dalam ikut serta dalam menjaga keberlanjutan sumber daya ikan serta mengaktifkan kembali kearifan lokal yang sudah ada.
6. Meninjau kembali kepemilikan lahan pesisir Muara Gembong, dan selektif dalam memberikan ijin usaha pemanfaatan pesisir Muara Gembong.
7. Monitoring dan evaluasi setiap tahun sekali oleh pemda bekerjasama dengan Lembaga yang memiliki kepakaran untuk menilai tingkat efektivitas pemanfaatan pesisir Muara Gembong.

PENUTUP

Pengelolaan sumber daya ikan dan habitatnya penting segera dilakukan bersama antara pemerintah dan masyarakat pesisir Muara Gembong, untuk meningkatkan kualitas habitat sumber daya ikan dengan system zonasi. Diharapkan dengan melakukan pengelolaan yang berhati-hati dan bertanggung jawab berdampak pada peningkatan stok sumber daya ikan tangkapan.

PERSANTUNAN

Karya tulis yang berjudul “Strategi Pengelolaan Sumber Daya Ikan Di Pesisir Muara Gembong” merupakan bagian dari Riset “Model Rehabilitasi Estuaria di Pantura Jawa Barat (Muara Gembong, Kabupaten Bekasi)” dengan sumber dana APBN 2018 di BRPSDI.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, J. & Ndoen, M.L. (2019). Penghidupan Berkelanjutan Nelayan Fonae di Pulau Koloray. Fakultas Interdisiplin Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, April: 10-16.
- Abdullah, A.N.M., Stacey, N., Garnett, S.T. & Myers, B. (2016). Economic dependence on mangrove forest resources for livelihoods in the Sundarbans, Bangladesh. *Forest Policy and Economics*, 64, 15-24 p.
- Agus, A. (2016) Nelayan Tarumajaya Merana, Hasil Laut Berkurang Drastis. <https://qobekasi.pojoksatu.id/2016/09/22/nelayan-tarumajaya-merana-hasil-laut-berkurang-drastis/> diunduh 20 Desember 2018.
- Alains, A.M., Putri, S.E. & Haliawan, P. (2012). Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Berbasis Masyarakat (PSPBM) Melalui Model *Co-Management* Perikanan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. Vol 10. (2):172-198.
- Amrial, Y.A., Effendi, H., & Damar. A. (2015). Pengelolaan Ekosistem Mangrove Berbasis Sylvofishery Di Kecamatan Cibuya, Kabupaten Karawang. *J. Kebijakan Sosek KP* Vol 5. (1) :59 – 70.
- Anonimus. (2018). Sumber daya pesisir dan laut. Retrieved from: <https://dokumen.tips/documents/59432828-sumberdaya-pesisir-dan-laut.html>. diunduh pada tanggal 15 Desember 2018.
- Banon, A.S. & Nugroho, D. (2011). Upaya-Upaya Pengelolaan Sumber Daya Ikan Yang Berkelanjutan Di Indonesia. *J. Kebijakan. Perikan.Ind.* Vol.3 No.2.: 101-113.
- Basarah, R.R. (2018). Dikunjungi Ridwan Kamil, Nelayan Keluhkan Limbah, <https://www.republika.co.id/berita/nasional/pilkada/18/03/02/p4xwcj>

352-dikunjungi-ridwan-kamil-nelayan-keluhkan-limbah. diunduh 20 Desember 2018.

- BRPSDI [Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan]. (2018) Riset Model Rehabilitasi Estuari Pantai Utara Jawa Barat (Muara Gembong, Kabupaten Bekasi). *Laporan Teknis*. BRPSDI-PURISKAN-BRSDMKP-KKP. 201 Hal.
- Costanza, R. (1991). *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York.
- Dahuri, R. (2004). *Keanekaragaman Hayati Laut*. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Dharmawan, I.W.E & Akbar N. (2016). Status Terkini Kondisi Komunitas Mangrove Di Taman Wisata Perairan Gili Matra, Lombok Utara, NTB. *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumber Daya Pulau-Pulau Kecil*, Vol.1 (1) :38-43.
- Diana, F. & Rizal, M. (2015). Model Pengelolaan Sumber Daya Ikan Berbasis Karakteristik Potensi Perairan Aceh Barat (Studi Kasus : Hasil Tangkapan Per Unit Upaya (CPUE) di Perairan Meulaboh). *Acta Aquatica Aquatic Science Journal*. Vol. 2 (1): 31-33.
- Ernas, Z., Thayib, M.J. & Pranowo, W.S. (2018). Pengaruh Penambangan Pasir Laut Terhadap Kekeruhan Perairan Teluk Banten Serang. *J. Segara*. Vol.14 (1): 35-42.
- Ghazali, N., Zainuddin, K., Zainal, M.Z., Dali, H.M., Samad, A.M. & Mahmud, M.R. (2016). The potential of mangrove forest as a bioshield in Malaysia. *In Signal Processing & Its Applications (CSPA), 2016 IEEE 12th International Colloquium on*. 322-327 p.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito., Maury, H.K. & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia-Air Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16 (1): 35-43.
- Huda, N. (2008). Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan Di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. 99 Hal.

- Isnainingsih, N.R., & Patria, M.P. (2018). Peran Komunitas Moluska dalam Mendukung Fungsi Kawasan Mangrove di Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten. *Jurnal Biotropika*. Vol.6 (2):35-44.
- Jaxion-Ham, J., J. Saunders and M.R. Speight. (2012). Distribution of fish in seagrass, mangrove and coral reef: life-stage dependent habitat use in Honduras. *Rev.Biol. Trop.* 60(2): 683-698
- Jamal, M., Sondita, F.A., Wiryawan, B. & Haluan, J. (2014). Konsep Pengelolaan Perikanan Tangkap Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Kawasan Teluk Bone Dalam Perspektif Keberlanjutan. *Jurnal IPTEKS PSP*. Vol.1 (2): 196-2017.
- Kompas Online. (2011). Hasil tangkapan ikan menurun di Muara Gembong.
<https://www.google.com/search?q=Kompas+online+2011+Diperkuat+dari+keluhan,+hasil+tangkapan+menurun>. diunduh 18 Desember 2018.
- Masiyah, S. & Sunarni. (2015). Komposisi Jenis Dan Kerapatan Mangrove Di Pesisir Arafura Kabupaten Merauke Provinsi Papua. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agrikon UMMU-Ternate)*. Vol. 8 (1): 60-68.
- Nasution, Z., Indah.B.V. & Nurlaili. (2018). Kesiapan Dan Penguatan Kelembagaan Masyarakat Dalam Mendukung Pengelolaan Program Restocking Lobster. *J.Kebijak.Perikan.Ind.* Vol 10. No.1 Mei :33-42.
- Nurfiarini, A. Adriani S.N. S.E. Purnamaningtyas, A.R., Syam, Mujiyanto, D.A. Hediarto, Riswanto, D., Wijaya, M.R.A., Putri, Indriatmoko, R. Sarbini, Y. Nugraha, H. Kuslani & Sukamto. (2018). Penelitian Pengelolaan Dan Rehabilitasi Sumber Daya Perikanan Di Kawasan Estuari Pantai Utara Jawa. *Laporan Teknis Hasil Penelitian Penelitian dan Pengembangan*. Balai Riset Pemulihan Sumber Ikan. (*Tidak dipublikasi*): 140 Hal.
- Panjaitan, D.P.P. (2004). Analisis Dampak Penambangan Pasir Laut Terhadap Perikanan Rajungan di Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang. *Tesis Institut Pertanian Bogor*. 79 Hal.
- Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2007 tentang Konservasi Sumber Daya Ikan.

- Rahayu, S. & Romadi, J. (2017). Dinamika Kehidupan Sosial Ekonomi Nelayan Desa Sirnoboyo Kabupaten Pacitan Tahun 1998-2014. *Journal of Indonesian History*. Vol 6 (1): 55-65.
- Saragi, S.M.S. & Desrita, D. (2018). Ekosistem Mangrove Sebagai Habitat Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Kampung Nipah Desa Sei Nagalawan Kecamatan Perbaungan Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. *DEPIK Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*. April Vol 7 (1): 89-90.
- Suwargana, N. (2008). Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh* Vol. 5, 2008 :64-74.
- Subehi, S., Boesono, H. & Dewi, D.A.N.N. (2017). Analisis Alat Penangkap Ikan Ramah Lingkungan Berbasis Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF) Di TPI Kedung Malang Jepara. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology (JFRUMT)*. Vol 6 (4):1-10.
- Tarunamulia, T. (2015). Kelayakan Rekayasa Tambak Silvofihery di Kecamatan Blanakan Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. https://www.researchgate.net/publication/319311662_rekayasa_tambak_silvofishery_di_kecamatan_blanakan_kabupaten_subang_provinsi_jawa_barat diunduh 19 Desember 2018.
- Undang-Undang RI No.45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.
- Undang-Undang RI No.27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau- Pulau Kecil.
- Undang-Undang No.23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah.

BAB XIII

PERSPEKTIF STRATEGI PENGELOLAAN SUMBER DAYA PESISIR MUARA GEMBONG

Widodo S. Pranowo¹ dan Krismono²

¹) Pusat Riset Kelautan, BRSDM – KKP

Jln. Pasir Putih 1 Ancol Jakarta Utara, 14430

²) Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat, 41152

¹)E-mail :widodo.pranowo@kkp.go.id

²)E-mail :krismono2012@gmail.com

Informasi ilmiah karakteristik fisika, kimia dan biologi perairan, potensi sumber daya ikan dan udang serta kondisi sosial ekonomi masyarakat di wilayah pesisir Muara Gembong yang diuraikan dalam buku ini dapat dijadikan sebagai rujukan kebijakan pengelolaan sumber daya pesisir di wilayah Kecamatan Muara Gembong. Wilayah pesisir Muara Gembong terletak pada posisi yang cukup strategis, yaitu terletak di bagian dari wilayah Laut Jawa (WPP 712) dan berhubungan langsung dengan Teluk Jakarta. Adanya pengaruh langsung dari aktifitas di Teluk Jakarta serta Daerah Aliaran Sungai (DAS) Citarum akan berdampak positif serta memiliki manfaat bagi masyarakatnya jika potensi sumber daya wilayah pesisir Muara Gembong dikelola secara berkelanjutan.

Wilayah pesisir Muara Gembong sendiri memiliki tingkat kerentanan baik dari aktifitas di Teluk Jakarta maupun DAS Citarum. Tingkat kerentanan yang langsung dirasakan oleh masyarakat selain terjadinya degradasi luasan mangrove. Keberadaan ekosistem *mangrove* Muara Gembong menjadi kawasan hutan lindung dengan luas 10.480 hektar. Tingkat ancaman degradasi tinggi (93,5 % menjadi tambak dan lahan pertanian). Kondisi *mangrove* di pantai bahagia dari 2000-2012, berdasarkan hasil analisis *overlay* citra lansat 7 ETM+ mengalami penurunan sebesar 55,57 % (Sodikin, 2013). Status saat ini total luasan *mangrove* di pesisir Kecamatan Muara Gembong mencapai 706,85 ha (BRPSDI, 2018). Selain itu, adanya penumpukan sampah dan terjadinya abrasi juga menjadi permasalahan yang saat ini terjadi di pesisir Muara

Gembong. Sedangkan mayoritas masyarakat di pesisir Muara Gembong mata pencahariannya bersumber dari hasil laut.

Keberadaan perairan di wilayah pesisir Muara Gembong mempunyai peranan penting dalam mendukung siklus hidup ikan, udang dan biota akuatik lainnya dari dan ke perairan estuari, pesisir dan laut Asyiwati & Akliyah (2014). Siklus hidup tersebut tidak terlepas dari keberadaan ekosistem *mangrove* di sepanjang pesisir Muara Gembong. Keberadaan ekosistem *mangrove* bagi sumber daya ikan menjadi daerah asuhan, tempat mencari makan dan area pemijahan. Lebih dari 80 % komoditas ikan komersial yang tertangkap di perairan pantai berhubungan erat dengan rantai makanan yang terdapat dalam ekosistem *mangrove*, dengan 70 %-nya merupakan area siklus hidup udang dan ikan yang tertangkap di daerah estuari Soeroyo *et al.*, (1993).

Keberadaan potensi sumber daya ikan, udang dan fauna akuatik lainnya di pesisir Muara Gembong menjadi target utama penangkapan dengan lokasinya berada di 13 muara sungai yang masuk ke Teluk Jakarta (Wagiyo, 2012). Akan tetapi, hal tersebut berdampak terhadap terjadinya tekanan penangkapan baik di perairan Teluk Jakarta maupun pesisir Muara Gembong yang terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, dibutuhkan data dan informasi ilmiah terkini sebagai sumber bahan kebijakan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Hasil kajian yang diuraikan bab demi bab dalam buku ini sangat penting dalam mendukung strategi pengelolaan sumber daya pesisir Muara Gembong. Informasi ilmiah yang diuraikan akan bermanfaat bagi para pemangku kepentingan sebagai rujukan untuk bersama-sama memperhatikan tata kelola wilayah pesisir Muara Gembong Teluk Jakarta, supaya dapat terjaga kelestarian populasinya menuju pemanfaatan yang berkelanjutan. Akhirnya dengan uraian informasi ilmiah dari hasil riset yang diuraikan bab demi bab dalam buku ini, strategi pengelolaan wilayah pesisir Muara Gembong memerlukan bentuk tata kelola yang dapat berdampak positif pada:

1. Pengurangan abrasi dan rob.
2. Aktifitas perikanan masyarakat baik tangkap maupun budidaya.
3. Penataan ruang bagi pemukiman nelayan
4. Tatanan kelembagaan masyarakat

5. Perencanaan ekowisata.
6. Diperlukan estetika penataan ruang perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyiwati, Y.& L.S. Akliyah. (2014). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol.14 (1) 13 p.
- BRPSDI. (2018). Riset Model Rehabilitasi Kawasan Estuari di Pantai Utara Jawa (Muara Gembong, Bekasi). *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian dan Pengembangan*. BRPSDI- BRSDM-KP.
- Sodikin. (2013). Kerusakan Mangrove Serta Korelasinya Terhadap Tingkat Intrusi Air Laut (Studi Kasus Di Desa Pantai Bahagia, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi). *Tesis*. Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang. 69 p.
- Soeroyo, Djamali A, & Sudjoko B. (1993). Dukungan mangrove terhadap keberadaan ikan dan udang di Teluk Bintuni, Irian Jaya. *Prosiding Simposium Perikanan II. Jakarta 25- 27 Agustus 1993*. Buku II: Bidang Sumber daya perikanan dan penangkapan. 14-23 pp.
- Wagiyo, K. (2012). Kelimpahan Ikan dan Iktioplankton di Estuari Teluk Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Yogyakarta: Indonesia. Universitas Gadjah Mada. (BP-10). 1-14 pp.

GLOSARIUM

- Abrasi : Proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi dapat juga disebut sebagai erosi pantai.
- Adaptive management* : Sebuah struktur manajemen yang dinamis, berupa proses yang berulang-ulang untuk pengambilan keputusan pada suatu kondisi yang tidak menentu, dengan tujuan mengurangi ketidakpastian dari waktu ke waktu melalui sistem monitoring.
- Akresi : Proses penumpukan pasir di daerah pantai akibat dari gerakan dan gelombang yang membawa pasir ke daerah tersebut.
- Bang-bangan : Suatu istilah kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan dalam waktu yang cukup lama (mingguan).
- Benthos* : Biota yang hidup di atas atau di dalam dasar laut, baik itu tumbuh-tumbuhan maupun hewan.
- Dekomposisi : (1) Proses perubahan menjadi bentuk yang lebih sederhana; (2) Penguraian.
- Delineasi : Penggambaran hal penting dengan garis dan lambang (tentang peta dan sebagainya).
- Delta sungai : Daratan pada muara sungai-sungai besar, berupa endapan material lapuk yang terangkut oleh aliran oleh sungai dan terendapkan secara teratur, berlapis-lapis, dan perlahan sehingga membentuk permukaan daratan setelah beberapa tahun.
- DBH : *Diameter at breast height*; Standar pengukuran diameter lingkaran batang utama pohon yang diambil pada posisi setinggi dada manusia dewasa ($\pm 1,3$ m).
- Ekosistem : Keseluruhan sistem komunitas biotik dan lingkungan non biotik yang saling berinteraksi. Sebuah ekosistem terdiri atas empat sistem, yaitu: substansi abiotik, produsen, konsumen dan pengurai.
- Elemen kerentanan : Sub kriteria yang digunakan untuk membantu memudahkan dalam mengukur tingkat kerentanan

- suatu kriteria yang menjadi komponen penyusun variabel sensitifitas dan kapasitas adaptif.
- Estuari** : Bagian dari lingkungan perairan yang merupakan pencampuran antara air laut dan air tawar yang berasal dari sungai dan sumber air tawar lainnya (saluran air tawar dan genangan air tawar).
- Eutrofikasi** : Peristiwa meningkatnya aktifitas dalam sistem perairan yang diakibatkan oleh beban bahan buangan yang ditampung dan membawa akibat merugikan bagi kehidupan akuatik.
- EX-ACT** : Ex-Ante Carbon-balance Tool; perangkat lunak tak berbayar berbasis *Microsoft Excel* yang dikembangkan oleh *Food and Agriculture Organisation (FAO)* untuk mengestimasi dampak dari aktivitas di bidang lahan terhadap emisi gas rumah kaca
- Feeding ground** : Daerah atau tempat untuk mencari makan bagi suatu organisme perairan.
- Fitoplankton** : Tumbuhan yang hidupnya bersifat planktonis, yang hidup dengan cara melayang-layang di dalam air sehingga pergerakannya dan penyebarannya terbatas karena tergantung dari gerakan air.
- Fotosintesis** : Suatu proses mensintesa zat makanan (bahan organik) dengan mendapat energi dari cahaya matahari. Air (H_2O) dari tanah beserta asam arang (CO_2) dari udara, diubah jadi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) di daun. Untuk mengikat energi cahaya matahari perlu kehadiran klorofil (zat hijau daun)
- Genus** : (1) Marga; (2) Tingkatan takson yang berada satu tingkat diatas spesies, genus terdiri atas beberapa spesies yang memiliki ciri-ciri tertentu yang sama.
- Grazer** : (1) Hewan pemangsa tumbuhan, disebut juga herbivora; (2) Tipe hewan yang menempel
- Greenbelt** : Ruang terbuka hijau yang memiliki tujuan utama untuk membatasi perkembangan suatu penggunaan lahan atau membatasi aktivitas satu dengan aktivitas lainnya agar tidak saling mengganggu. Pada konteks ekosistem pesisir merujuk pada kawasan vegetasi mangrove yang terbentuk sepanjang pesisir.

Hilir sungai	: Bagian alur sungai yang terendah dan paling dekat dengan muara sungai.
Hubungan patron-klien	: Merupakan kasus khusus hubungan antara dua orang yang sebagian besar melibatkan persahabatan instrumental, di mana seseorang yang kedudukan sosialnya lebih tinggi (patron) menggunakan pengaruh sumber daya yang dimilikinya untuk memberikan perlindungan atau keuntungan, atau kedua-duanya kepada orang yang memiliki status sosial yang lebih rendah (klien). Selanjutnya klien membalas pemberian tersebut dengan memberikan dukungan dan bantuan termasuk jasa-jasa pribadi kepada patron.
Hulu sungai	: Bagian tertinggi dari alur sungai dan merupakan awal sumber air yang masuk ke sungai.
Indeks kerentanan	: Tanda (<i>signal</i>) yang mengukur, menyederhanakan, dan mengkomunikasikan realita yang kompleks dari suatu kondisi untuk memantau perubahan dan atau membandingkan entitas yang berbeda dalam hal tempat dan waktu.
Indikator kapasitas adaptif	: Kriteria atau variabel yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur beragam perubahan baik secara tidak langsung maupun secara langsung yang berkaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap bahaya, kerentanan dan risiko suatu perubahan.
Indikator sensitifitas	: Kriteria atau variabel yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur beragam perubahan baik secara tidak langsung maupun secara langsung yang berkaitan dengan parameter-parameter yang rentan terkena dampak dari perubahan kondisi bio-fisik lingkungan.
Interaksi sosial	: Suatu hubungan yang ada di antara dua atau bahkan lebih dari individu manusia. Interaksi sosial juga tidak sekedar berbicara mengenai tindakan tapi tindakanlah yang bisa mempengaruhi individu yang lainnya.
Intrusi air laut	: Masuk atau menyusupnya air laut kedalam pori-pori batuan dan mencemari air tanah (air tawar) yang terkandung di dalamnya.

- Kanopi : Pertemuan percabangan dahan pohon dengan tepi percabangan dahan pohon lain dalam suatu kawasan.
- Kapasitas adaptif : Kemampuan sebuah sistem dalam menghadapi keterpaparan sebagai bentuk tanggapan atau adaptasi terhadap bahaya, kerentanan dan risiko yang ditimbulkan akibat perubahan bio-fisik lingkungan.
- Kearifan lokal : (1) Ide dan gagasan atau pengetahuan yang lahir dari masyarakat setempat dalam menjalankan kehidupan di lingkungan sekitar; (2) Gagasan-gagasan, nilai-nilai atau pandangan dari suatu tempat yang memiliki sifat bijaksana dan bernilai baik yang diikuti dan dipercayai oleh masyarakat di suatu tempat tersebut dan sudah diikuti secara turun temurun
- Kemisan : Kegiatan pertemuan antar warga yang dilakukan pada kamis malam
- Komoditi unggulan : Barang atau bahan dasar yang memiliki keunggulan kompetitif, karena telah memenangkan persaingan dengan produk sejenis di daerah lain.
- Laguna : Daerah perairan yang relatif dangkal dan terletak di lingkungan pesisir dan memiliki akses ke laut namun terpisah dari kondisi kelautan yang terbuka oleh penghalang.
- Makrobenthos : Bentos yang berukuran lebih dari 1 (satu) mm, disebut juga makrofauna.
- Mangrove* : (1) Tumbuhan daratan berbunga yang hidup di pinggiran pantai yang mampu mentolerir salinitas tertentu; (2) Nama umum untuk hutan yang didominasi oleh beberapa jenis pohon atau semak pantai tropic, yang mendominasi mangal; (3) Bakau.
- Mangrove minor* : Salah satu kategori dalam klasifikasi jenis mangrove (disebut juga mangrove minor) yang hidup di tepian ekosistem mangrove dan tidak mampu membentuk komponen utama vegetasi yang mencolok.
- Migrasi : Perpindahan secara periodik hewan-hewan dari suatu tempat ke tempat lainnya.

- Migrasi vertikal : Gerakan harian secara vertikal dari organisme pelagik di dalam massa air menuju permukaan pada malam hari dan kembali ke bawah pada siang hari.
- Muara sungai : Perairan yang semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut, sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar.
- Nelayan : Penangkap ikan yang secara aktif melakukan kegiatan menangkap ikan, baik secara langsung (penebar dan penarik jaring) maupun secara tidak langsung (juru mudi, nakhoda, ahli mesin, ahli masak dan ahli listrik).
- Neraca karbon : Metode pendugaan emisi CO₂, dimana tumbuhan mangrove dan lamun merupakan penyerap CO₂ yang dimanfaatkan dalam proses fotosintesis yang kemudian disimpan pada akar, batang dan daun sebagai stok karbon. Besarnya kemampuan mangrove dan lamun dalam penyerapan CO₂ sangat tergantung pada kondisi kedua ekosistem. Pada perairan pesisir, CO₂ diserap oleh air laut dan fitoplankton sebagai produsen primer yang kemudian menjadi biomassa melalui proses fotosintesa. Kelarutan CO₂ dalam air laut dipengaruhi oleh suhu dan salinitas, sedangkan laju produktifitas primer oleh fitoplankton di pengaruhi oleh konsentrasi nutrient.
- Neraca karbon global : Kesetimbangan pertukaran karbon (antara yang masuk dan keluar) antar reservoir karbon atau antara satu putaran (*loop*) spesifik siklus karbon (misalnya atmosfer - biosfer). Analisis neraca karbon dari sebuah kolam atau reservoir dapat memberikan informasi tentang apakah kolam atau reservoir berfungsi sebagai sumber (*source*) atau lubang (*sink*) karbon dioksida.
- Nursery ground* : (1) Daerah asuhan; (2) Bagian suatu tempat yang sering digunakan oleh organisme ikan maupun udang sebagai tempat mencari makan dan berlindung.
- Nyadran : (1) Tradisi pembersihan makam oleh masyarakat Jawa, umumnya di pedesaan. Dalam bahasa Jawa,

Nyadran berasal dari kata *sadran* artinya *ruwah syakban*; (2) suatu rangkaian budaya berupa pembersihan makam leluhur, tabur bunga, dan puncaknya berupa kenduri selamat di makam leluhur.

- Pasang surut : Naik turunnya permukaan air laut secara teratur karena pengaruh gaya tarik-menarik matahari dengan bulan dan rotasi bumi.
- Payau : Air yang memiliki kadar salinitas antara 0,5 - 17 ‰.
- Panen : Kegiatan penangkapan ikan di laut ketika sumber daya ikan sangat melimpah.
- Pesisir : Daerah pertemuan antara darat dan laut; ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin; sedangkan ke arah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.
- Petani tambak : Petani yang mengusahakan tambak air payau.
- Petite ponar grab : Alat untuk mengambil makrozoobenthos dari dasar perairan.
- Plankton : Jasad tanaman atau hewan kecil yang mengapung atau hanyut secara pasif di perairan terbuka dan penyebaran *vertikal* dan *horizontal*-nya sedikit tergantung banyak tergantung pada arus air.
- Planktonik : Bersifat seperti plankton, yaitu melayang-layang di dalam air dan tidak mempunyai gerakan.
- Plasma nutfah : Bagian tubuh dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mempunyai fungsi dan kemampuan mewariskan sifat.
- Propagul : Karakteristik buah dari beberapa jenis mangrove yang dicirikan dengan perkecambahan buah yang terjadi saat buah masih menempel pada pohon induk.
- Rawa-rawa : Perairan tenang (tidak mengalir) yang dangkal, dengan kondisi kedalaman yang memungkinkan

- tumbuh-tumbuhan berakar hidup di tempat tersebut, dan batang-batang tumbuhan tersebut mencuat ke udara.
- Rose bengal* : Pewarna untuk mempermudah memisahkan makrozoobenthos dengan detritus.
- Sampling* : Proses pengambilan atau memilih “n” buah elemen dari populasi yang berukuran “N”. Sedangkan teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif.
- Sempadan pantai : Daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 (seratus) meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat.
- Sensitifitas : Parameter-parameter yang rentan terkena dampak akibat perubahan kondisi bio-fisik lingkungan yang mempengaruhi kinerja dan kerentanan sistem lingkungan tersebut.
- Sero (trap) : Salah satu alat tangkap ikan yang berupa jebakan dan bersifat menetap (pasif).
- Silvofishery* : Sistem pertambakan teknologi tradisional yang menggabungkan antara usaha perikanan dengan penanaman mangrove, yang diikuti konsep pengenalan sistem pengelolaan dengan meminimalkan input dan mengurangi dampak terhadap lingkungan.
- Skala *likert* : Suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam angket dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset-riset yang berupa survei.
- Spawning ground* : Daerah atau tempat di alam bagi ikan untuk melakukan pemijahan.
- Stakeholder* : Orang atau pihak yang memiliki kepentingan.
- Stok karbon : Kandungan karbon tersimpan baik itu pada permukaan tanah sebagai biomasa tanaman, sisa tanaman yang sudah mati, maupun dalam tanah sebagai bahan organik tanah.

- Tambak air payau : Empang yang dibangun dekat pantai, berisi air payau, untuk memelihara ikan laut (terutama bandeng dan udang).
- Topografi : Konfigurasi permukaan bumi, dalam oseanografi topografi menunjukkan permukaan dasar lautan, permukaan air laut ataupun permukaan massa air.
- Tutupan kanopi : Luasan permukaan (biasanya dinyatakan dalam persen) di bawah kanopi yang terhalang dari masukan sinar matahari.
- Vegetasi : Bentuk kehidupan yang tersusun atas kumpulan tanaman yang menempati suatu ekosistem
- Vegetasi mayor : Salah satu kategori dalam klasifikasi jenis mangrove (disebut juga mangrove mayor) yang dicirikan sepenuhnya hidup pada ekosistem mangrove di daerah pasang surut dan tidak tumbuh di ekosistem lain dan mampu mendominasi vegetasi mangrove dengan membentuk komponen utama.
- Zonasi : Adalah pembagian wilayah perairan yang didasarkan pada keadaan fisik lingkungan serta sifat kehidupan dan penyebaran populasi ikan dalam usaha mengatur pengelolaan perekonomiannya secara pasif agar sesuai dengan prioritas fungsi perairan.
- Zooplankton : (1) Komponen hewan renik dari komunitas plankton yang hidupnya melayang-layang di dalam air.
(2) Hewan yang bersifat planktonik.

INDEKS SUBJEK

A

Abrasi, 3, 4, 7, 11, 14, 19, 20,
22, 31, 46, 65, 78, 81, 102,
114, 115, 124, 131, 135, 172,
173, 198, 202,
Akresi, 65, 78, 102, 114, 115

B

Banjir, 3, 5, 9, 20, 30, 31, 32, 33,
34, 35, 38, 41, 46, 102, 115,
116, 172

D

DBH, 94, 97
Deliniasi, 199, 202, 210
Dinamika, 57, 59, 66, 73, 79

E

Ekosistem, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10,
11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 25,
26, 27, 38, 43, 60, 65, 66, 81,
88, 90, 93, 99, 103, 104, 105,
108, 111, 112, 113, 114, 115,
116, 121, 126, 130, 131, 132,
133, 135, 159, 171, 173, 191,
192, 193, 194, 197, 202, 208,
209,
Estuari, 1, 2, 6, 7, 16, 25, 43, 44,
45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,
53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61,
62, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72,
73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 87,
88, 90, 91, 92, 93, 103, 104,
131, 133, 145, 155, 157, 158,
159, 164, 166, 189, 194

EX-ACT, 118, 119, 120, 122,
123, 124, 125

F

Fisika, 5, 11, 26, 45, 62, 63, 64,
77, 90
Fitoplankton, 13, 28, 61, 66, 67,
68, 69, 70, 71, 73, 75, 77, 78,
81, 82

G

Garis pantai, 9, 18, 102, 114,
115, 158, 192
Genus, 13, 14, 17, 68, 69, 71,
72, 74, 78, 95, 162, 164, 166

H

Hilir, 4, 45, 53, 164

I

Indeks kerentanan, 5, 93, 94, 99,
101, 103, 107, 108, 110
Indeks terdampak, 5, 31, 3435,
38

J

Juvenil, 17, 169, 197, 198, 202

K

Karakteristik, 5, 6, 11, 24, 43, 53,
62, 94, 97, 99, 102, 171, 180,
198
Kimiawi, 5, 11, 14, 23, 90

Konservasi, 3, 8, 18, 19, 29, 97,
101, 103, 105, 109, 112, 113,
114, 118, 123, 124, 125, 126,
155, 166, 169, 170, 193, 195

L

Laguna, 82, 93, 104, 192
Larva, 79, 106

M

Makrozoobentos, 14, 25, 26, 27,
28, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91
Model, 5, 6, 7, 8, 24, 25, 32, 38,
40, 41, 59, 61, 64, 78, 80, 91,
92, 100, 103, 104, 126, 155,
166, 189

N

Nelayan, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 16, 17,
19, 22, 23, 27, 88, 101, 109,
132, 161, 171, 173, 174, 175,
176, 177, 178, 179, 180, 181,
182, 183, 184, 185, 186, 187,
188, 190, 191, 195, 208, 209,
210
Neraca karbon, 119, 120, 124,
125

O

Overfishing, 21, 197

P

Pemulihan, 1, 7, 9, 11, 25, 38,
43, 44, 59, 65, 78, 83, 91, 93,
101, 103, 109, 116, 131, 155,
160, 166, 170, 171, 189, 191,
196, 197
Pengelolaan, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
19, 21, 24, 26, 44, 60, 62, 63,

81, 82, 94, 101, 103, 109, 114,
122, 128, 130, 132, 155, 157,
166, 191, 192, 193, 194, 195,
198, 208

Pesisir, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27,
28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38,
40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49,
50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58,
61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70,
71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91,
93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102,
103, 105, 106, 109, 111, 112,
113, 114, 115, 117, 125, 126,
128, 131, 132, 134, 135, 139,
156, 160, 161, 162, 163, 165,
166, 168, 169, 170, 171, 172,
173, 175, 176, 177, 178, 180,
181, 182, 184, 185, 186, 188,
191, 192, 193, 194, 195, 196,
197, 202, 209

Plankton, 12, 65, 66, 67, 70, 76,
77, 78, 79, 80, 81, 226, 228

Potensi, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 18,
21, 24, 80, 97, 99, 103, 105,
132, 160, 173, 180, 197, 217,
218

R

Rawa, 9, 30, 81, 192, 227
Rose bengal, 84

S

Sebaran, 15, 17, 28, 30, 32, 33,
63, 67, 80, 81, 83, 88, 89, 90,
91, 96, 97, 98, 99, 100, 107,
108, 134, 146, 169, 170, 187

Sedimen, 4, 14, 43, 45, 46, 57,
59, 90, 157
Strategi, 5, 6, 8, 24, 26, 112,
130, 190, 192, 198, 218
Substrat, 14, 88, 89, 90, 108,
162
Sumber daya ikan, i, ii, iv, xviii,
2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16,
19, 21, 24, 44, 66, 131, 132,
134, 155, 160, 170, 180, 181,
185, 187, 191, 192, 193, 194,
195, 196, 197, 198, 199, 211,
212, 217, 218, 226

T

Topografi, 32, 53, 102, 115, 228
Tutupan, 31, 35, 36, 37, 38, 97,
102, 112, 113, 115

V

Vegetasi, 3, 8, 15, 43, 74, 93,
94, 95, 96, 97, 99, 102, 105,
106, 223, 225, 228

Z

Zona, 23, 24, 34, 35, 115, 194,
195, 199, 200, 202, 204, 208,
210
Zonasi, 4, 8, 80, 114, 193, 199,
200, 204, 210

BIODATA EDITOR



Prof. Dr. Krismono, MS. Lahir di Solo, Jawa Tengah pada tanggal 21 April 1955. Pada tahun 1975 melanjutkan pendidikan di Fakultas Biologi, Universitas Gajah Mada di Yogyakarta dan lulus Sarjana Perikanan pada tahun 1981. Gelar Magister Sains (MS) diperoleh melalui pendidikan S2 Bidang Ilmu Perairan, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor tahun 1985 dan gelar Doktor (Dr) diperoleh melalui jalur penelitian pada Program Pasca Sarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor di Bogor pada tahun 2007. Pada tahun 2014 dikukuhkan sebagai Profesor Riset BRSDM Kelautan dan Perikanan KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Saat ini menjadi Anggota Dewan Redaksi Buletin Ilmiah Perikanan “BAWAL” dan Anggota TP2I, BRSDM Kelautan dan Perikanan.



Dr. Ing. Widodo Setiyo Pranowo, S.T., M.Si lahir di Purwokerto. Menyelesaikan pendidikan dasar hingga menengah juga di kota kelahirannya. Gelar Sarjana Teknik (S.T.) diperolehnya dari P.S. Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Diponegoro Semarang (1998). Gelar Magister Sains (M.Si) dari Jurusan Geofisika dan Meteorologi Institut Teknologi Bandung (2002). Kemudian bergabung di Kementerian Kelautan dan Perikanan di awal tahun 2003. Melalui program German-Indonesia Tsunami Early Warning System (GITEWS), gelar Doktor di bidang Tekno-Matematika (Dr.-Ing.) diraihnya pada tahun 2010 dari Universitas Bremen dan *Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research*, Jerman. Sejak 2011 menjadi peneliti bidang Oseanografi di Kementerian Kelautan dan Perikanan. Dan 2014-2019 juga aktif sebagai dosen pengajar di sekolah-sekolah kedinasan TNI: STTAL, SESKOAL, SESKO

TNI, PUSDIKHIDROS. Selain aktif menjadi anggota dewan editor di AMAFRAD Press, aktif juga sebagai editor dan mitra bestari di beberapa jurnal nasional dan internasional baik yang terakreditasi dan terindeks global bereputasi. Sejak 2016, menjadi pemimpin dewan editor (*Editor-in-Chief*) Jurnal Kelautan Nasional yang terakreditasi nasional peringkat kedua. Sejak 2018, menjadi anggota dewan editor *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*. Sejak 2019 juga menjadi *Editor-in-Chief* Jurnal Riset Jakarta.

BIODATA PENULIS



Dr. Joni Haryadi, M.Sc. Lahir di Sungai Penuh, Kerinci, Jambi pada tanggal 3 Juni 1973. Lulus sebagai sarjana Perikanan tahun 1997 dari Fakultas Perikanan, Universitas Bung Hatta, Padang. Gelar Master of Science (M.Sc) bidang Sumberdaya Akuatik diperoleh tahun 2000 di University Putra Malaysia (UPM). Gelar Doktor diperoleh tahun 2009 dari Program Biologi Bidang Biologi Konservasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia (UI). Sebagai peneliti aktif, penulis banyak terlibat dalam penelitian lingkungan, analisa kebijakan dan model penerapan IPTEK Perikanan Budidaya. Seperti halnya tahun 2008 – 2011 penulis merupakan koordinator kerjasama Balitbang KP dengan Lembaga Penelitian Perancis (IRD) tentang intensifikasi budidaya dengan pendekatan ekologi. Saat ini juga menjabat sebagai Kepala Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, BRDSMKP - KKP.



Triyono, S.Si., M.T., M.Sc. Peneliti berlatar belakang ilmu geografi fisik bekerja pada Pusat Riset Kelautan dengan spesialisasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Menyelesaikan program Master Geografi Littoral di Institute Universitaire Europeen de la Mer di Brest Perancis pada tahun 2008 dan setelah menyelesaikan program kuliah Magister Perencanaan Kota dan Wilayah di Universitas Diponegoro setahun sebelumnya. Saat ini menjabat sebagai Kepala Bidang Riset Adaptasi, Mitigasi, dan Konservasi pada Pusat Riset Kelautan dan Perikanan setelah sebelumnya bertugas sebagai Kepala Bidang Tata Laksana dan Pelayanan Jasa pada Puslitbang Daya Saing Produk dan Bioteknologi KP (sekarang Balai Besar Pengolahan Produk dan Bioteknologi KP).



Dra. Adriani Sri Nastiti, MS. Lahir di Purwodadi Grobogan, 5 Juni 1955. Menamatkan gelar Sarjana Biologi, dari Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tahun 1981. Tahun 1989 memperoleh gelar S-2 dari Jurusan Ilmu Perairan Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Jabatan fungsional terakhir Peneliti Ahli Utama. Penulis aktif dalam kegiatan penelitian sumberdaya perikanan dan lingkungan pada Balai Riset

Pemulihan Sumber Daya Ikan. Mulai tahun 2012 - 2016 sebagai Ketua Kelompok Penelitian Konservasi Ekosistem di BP2KSI. Kegiatan seminar internasional (SEASTAR) yang pernah diikuti diantaranya pada tahun 2012 di Bangkok Thailand dan tahun 2014 Universitas Kyoto, Japan.



R. Bambang Adhitya Nugraha, S.Pi., M.App.Sc.

Lahir di Bandung tanggal 6 September 1976. Peneliti Ahli Muda di Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, KKP. Gelar sarjana perikanan diperoleh dari Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK), Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 2000. Gelar *Master Applied Science* (M.App.Sc) diperoleh penulis dari *School of Earth and Environmental Science (SEES), Faculty of*

Science and Engineering, James Cook University (JCU) Australia tahun 2011. Sejak tahun 2003, Penulis bekerja di Badan LitbangKP dan banyak terlibat di berbagai topik penelitian kelautan dan perikanan. Dalam 3 tahun terakhir ini, penulis menjadi koordinator kegiatan analisis kebijakan yang berhubungan dengan mitigasi perubahan iklim dan mangrove di Teluk Jakarta, khususnya pesisir Muara Gembong.



Mujiyanto, S.St.Pi, M.Si dilahirkan di Pati, 26 Juni 1980. Gelar Sarjana Sains Terapan diperoleh dari Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta tahun 2003. Kemudian tahun 2009 menyelesaikan Magister Sains (S2) dengan konsentrasi Manajemen dan Konservasi Sumberdaya Ikan pada Program Studi Manajemen

Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro. Saat ini, selain aktif sebagai peneliti pada jenjang Peneliti Ahli Madya bidang kepakaran Sumberdaya dan Lingkungan di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, BRDSMKP - KKP, penulis juga aktif sebagai Tenaga Professional Instruktur Selam (SCUBA diving) di afiliasi selam internasional POSSI-CMAS (Num.Reg.INA.F00.B1.0298) serta pada organisasi selam Rebreather Association of International Diver (RAID) South East Asia sebagai Instructor Specialty (Num.ID.9461). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail antomj18@gmail.com atau mj_anto@yahoo.com.



M. Hikmat Jayawiguna, M.Si Perencana Ahli Muda pada Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Pendidikan formal terakhir adalah lulus Master Sains (S2) pada Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Indonesia tahun 2015. Saat ini juga bertindak sebagai Kepala Sub Bidang Riset Mitigasi dan Adaptasi pada Pusat Riset Kelautan. Aktif dalam penyusunan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan riset yang berkaitan dengan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Hingga saat ini telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah nasional maupun internasional.



Ir. Amran Ronny Syam, M.Si Penulis adalah Peneliti Bidang Sumber Daya dan Lingkungan di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Pusat Riset Perikanan - BRSDM KP. Fokus kajian yang ditekuni adalah mengenai riset pemulihan dan riset rehabilitasi habitat di perairan karang. Pendidikan S-1 diperoleh dari Universitas Pattimura Ambon, lulus tahun 1987 dan pendidikan S-2 diperoleh dari Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, lulus tahun 2001. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail amransyam62@yahoo.com, atau amransyam62@gmail.com.



Dr. rer. nat. Agus Setiawan, M.Si Lahir di Kebasen, Kabupaten Banyumas tanggal 5 Agustus 1969. Gelar Sarjana Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) diperoleh penulis dari Jurusan Geofisika dan Meteorologi, Fakultas MIPA (FMIPA), Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 1995. Sementara itu gelar *Master of Science* (M.Si) diperoleh penulis dari Program Magister Oseanografi dan Sain Atmosfer, ITB tahun 2002.

Di tahun 2007 berhasil menyelesaikan Program Doktor di *Institute of Oceanography, University of Hamburg, Germany* dengan judul Disertasi "*Modelling over- and compound tides of the Irish and Celtic Seas using variational data assimilation methods*".^[1] Sejak tahun 1996 bekerja di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, dan di tahun 2010 pindah bekerja di Badan Riset Kelautan dan Perikanan (BRKP) yang kini berubah nama menjadi BRSDMKP. Sejak awal meniti karir aktif melakukan kegiatan penelitian di bidang fisika oseanografi dan kini tengah aktif bergabung dalam Tim Pembangunan *Pangandaran Integrated Aquarium and Marine Research Institute* (PIAMARI) di Pangandaran.



Sri Endah Purnamaningtyas, A.Pi, dilahirkan di Solo, 10 Agustus 1966. Menamatkan pendidikan di Sekolah Tinggi Perikanan tahun 1991 pada Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Perairan. Mengawali karir sebagai peneliti di Loka Riset Pemacuan Stok Ikan Jatiluhur (2006). Sejak tahun 2011 hingga sekarang penulis menduduki jabatan Fungsional Peneliti Madya bidang minat Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan pada

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. Penulis berperan aktif pada beberapa kegiatan penelitian, diantaranya adalah Pengkajian Keseusian Perairan Kalimantan Barat Sebagai Kawasan Refugia Udang (2012 - 2013), Penelitian Calon Kawasan Konservasi Perikanan di Lombok, NTB (2015 - 2017).



Danu Wijaya, S.Pi., M.Si, dilahirkan di Semarang 5 Desember 1981. Gelar Sarjana Perikanan diperoleh dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro tahun 2004, dan gelar Magister Sains dari Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro tahun 2015. Penulis mulai bekerja sebagai Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang tahun 2005 - 2010. Saat ini Penulis menjadi Peneliti Muda bidang sumberdaya dan lingkungan di Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2010 sampai dengan sekarang. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: danuwijaya512@gmail.com



Dr. Dini Purbani seorang Ahli Peneliti Madya Bidang Oseanografi Terapan pada Pusat Riset Kelautan, Badan Riset Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Pendidikan Doktor (S3) diraih tahun 2012 dari Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut Institut Pertanian Bogor. Penulis tertarik pada penelitian dibidang kerentanan dan kebencanaan. Telah menghasilkan berbagai tulisan ilmiah yang telah didesiminasikan di seminar nasional dan internasional juga di jurnal ilmiah, prosiding nasional dan internasional.



Dimas Angga Hediarto, S.Pi, dilahirkan di Garut, 3 Agustus 1985. Gelar Sarjana Perikanan diperoleh dari program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2003. Menjadi pegawai Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan- Balitbang KP sejak tahun 2009. Penulis menduduki jabatan fungsional Peneliti Ahli Muda bidang Sumber Daya dan Lingkungan di Kementerian Kelautan dan Perikanan. Saat ini, penulis aktif di kelompok peneliti konservasi jenis dan genetika di Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.



Masayu Rahmia Anwar Putri, S.Si, Lahir di Palembang, 11 April 1986. Gelar sarjana diperoleh dari Program Studi Ilmu kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengtahuan Alam Universitas Sriwijaya tahun 2008. Sejak 2009 sampai saat ini, penulis bekerja sebagai peneliti di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan. Saat ini, penulis aktif sebagai peneliti pada jenjang Peneliti Ahli Muda bidang kepakaran Sumberdaya dan

Lingkungan di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, BRDSMKP – KKP.



Indriatmoko, S.Kel, dilahirkan di Tegal, 14 November 1989. Gelar Sarjana Kelautan diperoleh dari Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro pada tahun 2011. Selama proses studi (2008-2011), penulis aktif sebagai pengurus Kelompok Studi Ekosistem Mangrove (KeSEMaT). Sejak tahun 2015 sampai sekarang penulis merupakan peneliti pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) -

BRSDM KP. Saat ini penulis aktif dalam riset genetika populasi untuk beberapa kegiatan riset sejak 2016 hingga sekarang dan menjadi koordinator Laboratorium Genetik BRPSDI serta terlibat dalam riset karakterisasi ekosistem mangrove untuk kawasan pesisir Brebes, Jawa tengah dan Muara Gembong, Bekasi, Jawa Barat.



Riswanto, S.Kel, dilahirkan di Cilacap, 1 Maret 1980. Gelar Sarjana Kelautan diperoleh dari Jurusan Ilmu Kelautan-FPIK Universitas Diponegoro tahun 2005. Sejak tahun 2009 sampai sekarang penulis merupakan pegawai pada Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan-Balitbang KP sebagai peneliti bidang pengelolaan sumberdaya dan lingkungan. Penulis aktif dalam Kelompok Penelitian

Konservasi Ekosistem dan beberapa kegiatan penelitian, diantaranya adalah *Ecological assessment* refugia udang di Kalimantan Barat (2011 -

2013 dan 2015), *Ecological assessment* dan monitoring *restocking* lobster (2015 - 2016), serta kegiatan monitoring setasea-dugong di perairan Indonesia. Beberapa pelatihan keahlian yang pernah diikuti antara lain scuba diver (A3), GIS dan aerial survey.



Hadiwijaya Lesmana Salim, S.Si., M.Si., lahir di Sukabumi tanggal 28 April 1979. Peneliti Ahli Muda di Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan, KKP. Gelar Sarjana Sains diperoleh dari Departemen Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia (UI) tahun 2002, sedangkan gelar Master sains diperoleh dari Departemen Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia (UI) tahun 2012. Sejak tahun 2005 memulai karir sebagai peneliti dan telah terlibat dalam kegiatan penelitian yang berkaitan dengan aspek keruangan (spasial), aerial fotogrametri (drone), Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (GIS). Hingga saat ini telah menghasilkan berbagai karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah nasional maupun internasional.



Hendra Saepulloh, S.Sos., lahir di Purwakarta tanggal 23 Nopember 1975. Lulus sebagai Sarjana Sosiologi dari Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah. Saat ini bekerja pada Balai Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan Jatiluhur sebagai staf peneliti. Selama karirnya penulis telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah nasional.



Dr. Muhammad Ramdhan, S.T., M.T., selama karirnya penulis telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah nasional maupun internasional. Lahir di Bandung tanggal 16 Juli 1980. Peneliti Ahli Muda di Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. Gelar sarjana teknik dan master teknik diperoleh dari Departemen Geodesi dan

Geomatika Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2003 dan 2005. Saat ini penulis sedang menjalani studi doktoral di Institut Pertanian Bogor (IPB), dengan mayor program studi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Selama karirnya penulis telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah nasional maupun internasional.



Dr. Novi Susetyo Adi, S.T., M.Si bekerja di Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan sejak tahun 2005 (saat itu masih bernama Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non-Hayati). Penulis menyelesaikan pendidikan S3 di the University of Queensland, Australia dalam aspek ekologi spasial ekosistem lamun

pada tahun 2015. Pada awal karir bekerja sebagai peneliti di KKP banyak melakukan penelitian mengenai terumbu karang di beberapa lokasi seperti Teluk Bungus, Padang; Teluk Cenderawasih, Papua dan juga Tolitoli, Sulawesi Tengah. Pada tahun 2019 penulis merupakan salah satu penerima hibah riset *Demand-Driven Research Fund Coremap-CTI LIPI* untuk penelitian berjudul "Kontribusi Sektor Kelautan dan Perikanan Terhadap Kebijakan Perubahan Iklim di Indonesia". Sejak tahun 2017 hingga 2022 penulis merupakan koordinator kerjasama riset dengan pihak Jepang dalam aspek kuantifikasi dan dinamika layanan ekosistem pesisir (*coastal ecosystem services*), termasuk *blue carbon*.