



Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpi>

e-mail: jkpi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL KEBIJAKAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 9 Nomor 2 November 2017

e-ISSN: 2502-6550

Nomor Akreditasi: 626/AU2/P2MI-LIPI/03/2015



PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN PERAIRAN EMBUNG DAN BENDUNG DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

MANAGEMENT AND UTILIZATION OF DAMS AND SMALL RESERVOIRS IN EAST NUSA TENGGARA PROVINCE

Eko Prianto¹, Chairulwan Umar¹, Endi Setiadi Kartamihardja¹ dan Husnah¹

¹ Pusat Riset Perikanan

Gedung Balitbang KP II, Jl. Pasir Putih II Ancol Timur, Jakarta Utara 14430

Teregistrasi I tanggal: 05 Agustus 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 27 Desember 2017;

Disetujui terbit tanggal: 02 Januari 2018

ABSTRAK

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki sekitar 680 buah embung dan bendung berukuran antara 0,5-155 ha, dengan luas total 1.630 ha. Potensi sumber daya perairan tersebut belum dimanfaatkan untuk pengembangan perikanan. Dewasa ini, badan air tersebut hanya berfungsi sebagai penampung air untuk keperluan irigasi pertanian dan minum ternak serta kebutuhan air rumah tangga. Tulisan ini bertujuan untuk merumuskan upaya pengelolaan dan pemanfaatan embung serta bendung yang berbasis budidaya (*culture-based fisheries/CBF*) di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Metodologi pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan studi literatur yang dianalisis secara deskriptif. Potensi produksi ikan di embung dan bendung di NTT diperkirakan berkisar antara 34.3-55.8kg/ha/th dengan kondisi kualitas air yang masih baik dan mampu mendukung kehidupan organisme terutama ikan. Beberapa perairan embung dan bendung memiliki tingkat kesuburan sedang (*mesotrof*) hingga sangat tinggi (*hypereutrof*) dengan jenis plankton yang mendominasi yaitu kelas Cyanophyceae (genera *Anabaena* dan *Oscillatoria*) dan *Dynophyceae* (*Peridinium*). Kelembagaan pengelola sumber daya ikan belum terbentuk, namun kelompok tani yang terlibat dalam pengelolaan badan air dengan struktur organisasi yang jelas sudah ada. Agar kegiatan CBF dapat berjalan dengan baik maka pemerintah daerah harus mengoptimalkan produksi benih di hatchery ikan bandeng dan menyusun regulasi yang mengatur penebaran ikan dan penerapan CBF.

Kata Kunci: Perikanan tangkap berbasis budidaya; embung; bendung; Nusa Tenggara Timur

ABSTRACT

*In East Nusa Tenggara Province there are 680 small reservoirs and dams (range from 0.5 to 155 ha/unit), with the total waters area of around 1,630 ha. Its high potential resources have not been utilized yet for fisheries. Nowadays, NTT's dams and reservoirs are only be utilized for agricultural irrigation, livestock and household needs. Culture-based fisheries (CBF) is a technology that is suitable and recommended to be applied and developed in reservoirs or dams, because it does not alter the function of the reservoir. This paper aims to formulate cultured based fisheries management and utilization efforts of dams and small reservoirs in East Nusa Tenggara. Desk study was used to collect data and information, and analyzed and descriptively. The results show that the fish production potential of dams and reservoirs in NTT province was around 34.3-55.8 kg/ha/year. Most of the dams and reservoirs have clear water and able to support aquatic organism particularly for fish as the main exploited resources. Productivity levels varied from mesotrof to hypereutrof, inhabited by plankton group dominated by Cyanophyceae (*Anabaena* dan *Oscillatoria*) and *Dynophyceae* (*Peridinium*). The formal agency responsible to manage the resources was not established yet; however, some groups of fishers who directly utilized the resources have been developed. The local government of NTT should optimally increased the productivity of their owned hatchery to produce milk fish fry and able to arrange the regulation which guides the restocking and CBF implementation.*

Keywords: Culture-based fisheries; small reservoir; dam; East Nusa Tenggara

Korespondensi penulis:

e-mail: ekobpppu@gmail.com

Telp. (021) 64700928/(021) 64700929

PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki embung dan bendung dalam jumlah yang cukup banyak dan hanya berfungsi untuk menampung air pada musim kemarau, minum ternak, pertanian dan kebutuhan air rumah tangga. Kondisi topografi wilayah Nusa Tenggara Timur beriklim kering yang dipengaruhi oleh angin musim menyebabkan kemarau selama \pm 7 bulan (Mei sampai Nopember) dan musim penghujan hanya 5 bulan (Desember sampai dengan April). Pada musim kemarau Provinsi NTT sering mengalami kekurangan air dan upaya untuk mengatasi kekurangan air tersebut dilakukan dengan menampung air pada embung dan bendung (Meluk *et al.*, 2015).

Sebagian besar masyarakat di Provinsi Nusa Tenggara Timur berprofesi sebagai petani, peternak dan nelayan. Kondisi wilayah yang kering menyebabkan lahan pertanian menjadi kering dan tandus, yang berpengaruh terhadap pendapatan dan penghidupan masyarakat. Sebagian besar kehidupan masyarakat di NTT terutama di wilayah pedesaan masih berada dibawah garis kemiskinan (Anggara, 2015). Untuk itu perlu alternatif usaha agar masyarakat dapat keluar dari garis kemiskinan dengan memanfaatkan potensi yang ada.

Pengembangan perikanan berbasis budidaya (CBF) di perairan embung dan bendung merupakan salah satu upaya yang cukup potensial untuk penanggulangan kemiskinan, penyerapan tenaga kerja dan ketahanan pangan masyarakat yang berasal dari protein ikan. Untuk mencapai sasaran tersebut, diperlukan pendekatan secara holistik dan peningkatan pengetahuan masyarakat tentang prinsip-prinsip perikanan di perairan embung dan bendung serta partisipasi dari pemangku kepentingan. Dalam perspektif pengelolaan dan pemanfaatan embung dan bendung, tulisan ini dibuat dengan tujuan untuk merumuskan opsi pengelolaan dan pemanfaatan perairan embung dan bendung berbasis budidaya (CBF) di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka dan dianalisis secara deskriptif.

POTENSI SUMBER DAYA PERIKANAN

Karakteristik Habitat Perairan

Bendung merupakan waduk kecil yang berfungsi mengairi lahan-lahan pertanian yang letaknya jauh dari sungai. Pada bendung tidak terdapat bangunan pelimpah, sehingga kelebihan air akan terbuang begitu saja setelah melewati tinggi tubuh bendung. Sedangkan embung secara definitif merupakan kolam berbentuk persegi empat (atau hampir persegi empat) yang menampung air hujan dan air limpasan di lahan sawah tadah hujan yang berdrainase baik (Puspita *et al.*, 2005).

Embung di NTT dibangun dengan pertimbangan hidrologis yaitu letaknya pada outlet daerah tangkapan air seluas \pm 15 ha untuk menampung aliran permukaan (*runoff*), ketajaman lereng tidak boleh lebih dari 25%, dan memiliki tanah liat. Lokasi embung berada di dataran yang lebih tinggi dari pemukiman penduduk, agar dapat mengalirkan air yang tertampung melalui perpipaan secara gravitasi. Ekosistem embung dan bendung berpusat pada penampungan air (*reservoir*) dengan segala proses biofisiknya (kehidupan biota air tawar, evaporasi, infiltrasi dan sedimentasi), daerah tangkapan air dengan segala proses biofisiknya (vegetasi, ternak, fauna liar dan pertanian) di bagian hulu dan jaringan perpipaan, bak-bak air dan pemanfaatan oleh masyarakat di bagian hilir (Widiyono, 2008).

Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur (2014) embung dan bendung diklasifikasikan berdasarkan luasnya menjadi bendung, embung irigasi dan embung kecil. Sampai tahun 2014 tercatat telah dibangun sebanyak 650 buah embung kecil dengan luas rata-rata 1,16 ha (0,50-1,95 ha), dengan luas total genangan 752,20 ha, 17 buah embung irigasi dengan luas rata-rata 9,06 ha (1,28-35,194 ha) dan total luas genangan 154,02 ha (Tabel 1).

Tabel 1. Daya tampung dan luas genangan embung irigasi di Provinsi Nusa Tenggara Timur
 Table 1. Capacity and irrigation embung puddle size in East Nusa Tenggara Province

No/ Number	Nama Embung Irigasi/ Name of Irrigation Small Reservoirs	Kabupaten/ Regency	Kecamatan/ District	Daya Tampung (m ³)/ Capacity (m ³)	Luas Genangan (ha)/ Puddle Size (ha)
1.	Oeltua	Kupang	Kab. Kupang	81.200,00	2,44
2.	Bimoku	Kupang	Kab. Kupang	51.250,00	1,28
3.	Benkoko	Timor Tengah Utara	TTU	170.000,00	2,91
4.	Oebuain	Timor Tengah Utara	TTU	58.800,00	1,76
5.	Sekon	Timor Tengah Utara	TTU	266.763,97	8,00
6.	Oenaem	Timor Tengah Utara	TTU	152.000,00	4,56
7.	Manggis	Rote Ndao	Rote Ndao	55.000,00	8,25
8.	Oetete	Rote Ndao	Rote Ndao	37.500,00	2,50
9.	Umakapa	Rote Ndao	Rote Ndao	130.000,00	6,05
10.	Henendam	Rote Ndao	Rote Ndao	230.000,00	23,00
11.	Livuhani	Rote Ndao	Rote Ndao	539.130,00	35,94
12.	Matasio	Rote Ndao	Rote Ndao	445.000,00	14,83
13.	Bapalama	Rote Ndao	Rote Ndao	141.336,89	5,30
14.	Depe	Sabu Raijua	Sabu Raijua	252.700,00	9,03
15.	Mapuhaba	Sabu Raijua	Sabu Raijua	374.750,00	11,36
16.	Mumu/Lantoka	Alor	Alor	250.000,00	12,30
17.	Patisomba	Sikka	Sikka	144.371,00	4,51

Provinsi Nusa Tenggara Timur setidaknya memiliki 13 buah bendung dengan luas rata-rata 55,72 ha (12,82-154,97 ha) dan total luas genangan 724,32 ha (Tabel 2). Bendung ini memiliki peran yang penting sebagai sumber air minum dan irigasi pertanian dan

perkebunan. Bendung dengan kapasitas yang paling besar adalah Tilong di Kabupaten Kupang dengan daya tampung sebesar 9 juta m³ dan yang terkecil adalah Lokojange terdapat di Kabupaten Sumba Tengah dengan daya tampung sekitar ± 644.462 m³.

Tabel 2. Daya tampung dan luas genangan bendung di Provinsi Nusa Tenggara Timur
 Table 2. Dam capacity and puddle size in East Nusa Tenggara Province

No/ Number	Nama Bendung/ Reservoirs Name	Kabupaten/ Regency	Kecamatan/ District	Daya Tampung (m ³)/ Capacity (m ³)	Luas Genangan (ha)/ Puddle Size (ha)
1	Tilong	Kabupaten Kupang	Kupang Tengah	9,000,000	154.97
2	Haliwen	Kabupaten Belu	Tasifeto Timur	1,860,000	28.00
3	Haekrit	Kabupaten Belu	Tasifeto Timur	2,640,000	62.00
4	Danau Tua	Kabupaten Rote Ndao	Rote Barat Daya	2,045,000	102.00
5	Kapalangga	Kabupaten Rote Ndao	Rote Barat Laut	1,344,825	112.07
6	Manubulu	Kabupaten Rote Ndao	Rote Tengah	1,015,858	25.40
7	Lekobatu	Kabupaten Rote Ndao	Rote Barat Daya	729,853	67.37
8	Lere	Kabupaten Sabu Raijua	Sabu Timur	922,324	51.34
9	Padang Panjang	Kabupaten Alor	Alor Timur	798,000	17.10
10	Karinga	Kabupaten Sumba Timur	Pahungalodu	703,000	26.36
11	Rakawatu	Kabupaten Sumba Timur	Lewa	1,544,030	61.76
12	Lokojange	Kabupaten Sumba Tengah	Katikutana	644,462	12.82
13	Waerita	Kabupaten Sikka	Waetegete	1,278,264	29.50

Ketersediaan air minimal di embung-embung sangat penting bagi masyarakat sekitarnya. Arismunandar & Ruhijat (1995) dalam Lusiana *et al.*, (2008) menyatakan bahwa di Kabupaten Belu, rata-rata kebutuhan air oleh masyarakat setiap harinya sekitar 67.5 l/hari/orang. Selanjutnya Lusiana *et al.* (2008) menyatakan bahwa kapasitas penampungan embung di NTT harus disesuaikan dengan kebutuhan air oleh masyarakat sekitarnya. Rata-rata embung yang dibangun di Provinsi NTT didesain untuk mampu menampung dan memenuhi kebutuhan air masyarakat lebih dari tujuh bulan karena musim kemarau terjadi berkisar tujuh bulan.

Potensi Produksi Ikan

Sumber daya ikan asli (*native species*) yang menghuni perairan umum daratan di NTT mempunyai

keanekaragaman jenis ikan yang rendah. Di perairan umum daratan ini hanya ditemukan beberapa jenis ikan asli yang termasuk dalam Famili Gobiidae dan lainnya termasuk dalam Famili *Angulidae*, *Syngnathidae*, *Scorpaenidae*, *Rhyacichthyidae* dan *Eleotridae*, disajikan pada Tabel 3 (Tjakrawidjaja, 2002). Diantara jenis-jenis ikan asli hanya ikan sidat, *Anguilla marmorata* yang merupakan ikan ekonomis tinggi, sementara jenis ikan asli lainnya dengan ukuran yang relatif kecil bukan termasuk kelompok ikan konsumsi ekonomis. Jenis-jenis ikan dengan ukuran yang relatif kecil ini lebih berpeluang untuk dikembangkan sebagai ikan hias. Dua jenis ikan, yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang termasuk dalam famili *Cyprinidae* dan *Cichlidae* merupakan jenis ikan introduksi yang sengaja ditebarkan untuk keperluan peningkatan produksi.

Tabel 3. Jenis-jenis ikan di perairan umum daratan NTT
Table 3. Types of fishes in inland water fisheries of NTT

No/ Number	Nama Ilmiah/ Scientific Name	Famili/ Family	Keterangan/ Remarks
1	<i>Anguilla marmorata</i>	Anguillidae	native sp
2	<i>Cyprinus carpio</i>	Cyprinidae	exotic sp
3	<i>Puntius binotatus</i>	Cyprinidae	native sp
4	<i>Microphis argulus</i>	Syngnathidae	native sp
5	<i>Tetraroge barbata</i>	Scorpaenidae	native sp
6	<i>Oreochromis mossambica</i>	Cichlidae	exotic sp
7	<i>Rhyacichthys aspro</i>	Rhyacichthyidae	native sp
8	<i>Belobranchus belobranchus</i>	Eleotridae	native sp
9	<i>Istigobius ornatus</i>	Gobiidae	native sp
10	<i>Sicyopterus cynocephalus</i>	Gobiidae	native sp
11	<i>Sicyopterus macrostetholepi</i>	Gobiidae	native sp
12	<i>Sicyopterus micrurus</i>	Gobiidae	native sp
13	<i>Sicyopterus ouwensi</i> ,	Gobiidae	native sp
14	<i>Sicyopterus parvei</i>	Gobiidae	native sp
15	<i>Sicyopterus longifilis</i>	Gobiidae	native sp
16	<i>Sicyopterus hageni</i>	Gobiidae	native sp
17	<i>Stiphodon semoni</i>	Gobiidae	native sp

Kegiatan usaha perikanan tangkap di perairan umum daratan NTT belum dilakukan secara optimal karena produksi sumber daya ikan di embung dan bendung wilayah ini masih terbatas sehingga masyarakat umumnya lebih banyak melakukan usaha penangkapan ikan di laut. Kegiatan penangkapan ikan di perairan umum dilakukan hanya untuk keperluan rekreasi dan bukan merupakan kegiatan usaha.

Dari hasil penelitian Krismono *et al.* (2016), diperoleh potensi produksi perikanan beberapa waduk di NTT diantaranya Embung Oelpuah dan Tulamalae yaitu masing-masing sebesar 53,31-55,8 dan 51,0-68,72 kg/ha/tahun. Untuk Bendung Tilong, Haekrit dan Heliwen mempunyai potensi produksi masing-masing berkisar 34,34-40,2; 29,8-41,28 dan 53,31-55,8 kg/ha/tahun. Jenis ikan yang hidup di perairan embung

dan bendung yang ada di NTT didominasi oleh jenis ikan mujair, mas dan nila. Menurut data statistik perikanan tahun 2015, produksi perikanan dari usaha penangkapan di perairan umum daratan masih belum tercatat (nol) (Pusdatin, 2015).

Krismono *et al.* (2016) menyatakan beberapa waduk dan embung di NTT seperti Waduk Heliwen pernah dilakukan penebaran ikan mujair (*Oreochromis mosambicus*), nila (*Oreochromis niloticus*) dan mas (*Cyprinus carpio*) dengan ukuran 3-5 cm. Tidak adanya monitoring dari penebaran ikan tersebut sehingga belum diketahui dampak dari penebaran tersebut. Pada 2010, di Bendung Haekrit juga pernah ditebar ikan nila dengan ukuran 2,5 cm.

Ketersediaan Pakan Alami

Ketersediaan pakan alami yang cukup di embung dan bendung merupakan salah satu kunci keberhasilan penerapan CBF di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pakan alami harus tersedia sepanjang tahun, disukai oleh ikan tebaran dan mampu memenuhi kebutuhan makan ikan yang ditebar. Studi tentang kualitas air telah dilakukan oleh Lukman (2013) terhadap 12 embung di Nusa Tenggara Timur dan menemukan bahwa embung-embung tersebut memiliki kualitas air yang layak untuk biota dengan tingkat kesuburan antara sedang (*mesotrof*) hingga sangat subur (*hypereutrof*) dan tetap layak untuk kebutuhan air baku. Dengan tingkat kesuburan sedang (*mesotrof*) hingga sangat subur (*hypereutrof*) maka dapat dimanfaatkan untuk pengembangan perikanan melalui *culture based fisheries*/CBF (Krismono *et al.*, 2016). Konsep CBF salah satunya terkait dengan pemanfaatan pakan alami yang ada sebagai sumber makanan ikan yang ditebar.

Menurut Krismono *et al.* (2016) bahwa kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di embung Tulamalaie yaitu 427.651 sel/liter dan di Bendung Tilong dengan kelimpahan sebesar 367.756 sel/liter. Untuk ketiga badan air lainnya yaitu Bendung Heliwen, Haekrit dan Embung Olepuah memiliki kelimpahan fitoplankton masing-masing sebesar 67.087, 122,186 dan 232.393 sel/liter. Kelimpahan fitoplankton di Bendung Tilong dan Heliwen didominasi oleh kelas *Cyanophyceae* dari genera *Anabaena* dan *Oscillatoria*. Sedangkan kelimpahan fitoplankton di Bendung Haekrit, Embung Olepuah dan Tulamalaie didominasi oleh kelas *Dynophyceae* dari genera *Peridinium*.

Salah satu waduk di mana berhasil dikembangkan CBF bandeng adalah Sempor dengan luas 270 ha. Menurut Adjie *et al.* (2012), kelimpahan plankton di Waduk Sempor berkisar antara (57.792-152.091 sel/

liter). Jenis-jenis plankton yang teridentifikasi terdiri dari 8 kelas yaitu *Bacillariophyceae* (13 jenis), *Chlorophyceae* (16 jenis), *Cyanophyceae* (8 jenis), *Dinophyceae* (1 jenis), *Monogononta* (9 jenis), *Ciliata* (2 jenis), *Crustacea* (2 jenis) dan *Mastigopora* (3 jenis). Jenis-jenis plankton yang termasuk kelas *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* merupakan jenis yang dominan. Dilihat dari kelimpahan plankton di bendung NTT hampir sama dan bahkan lebih tinggi dari Waduk Sempor. Namun jenis plankton yang dominan berbeda antara Waduk Sempor dengan perairan embung dan bendung di NTT.

DUKUNGAN PENGEMBANGAN CBF DI NUSA TENGGARA TIMUR

Banyaknya embung dan bendung di Provinsi Nusa Tenggara Timur berpotensi untuk dikembangkan perikanan tangkap berbasis budidaya (CBF). Pengembangan perikanan tangkap berbasis budidaya dapat berhasil dengan baik jika memperhatikan beberapa komponen yang berfungsi baik dan saling terintegrasi. Kartamihardja *et al.* (2011) menyatakan komponen dalam CBF adalah sebagai berikut:

1. Tersedianya kelembagaan pengelola

Kelembagaan pengelola sumber daya ikan embung dan waduk di Provinsi Nusa Tenggara Timur saat ini terdiri dari otoritas pengelola, kelompok nelayan/tani, pembenih. Otoritas pengelola embung dan bendung yang ada saat ini adalah pemberdayaan petani pemakai air (P3A). Setelah embung dikerjakan, Dinas PU menyerahkannya kepada pemerintah desa setempat untuk dimanfaatkan oleh masyarakat. Pengurus embung (P3A) sudah pernah terbentuk pada hampir semua embung. Pengelolaan embung umumnya dikoordinasi langsung oleh desa, kepala desa menunjuk beberapa orang untuk bertanggungjawab memperhatikan kerusakan dan mengatur distribusi air.

Kelompok nelayan saat ini belum terbentuk namun cikal bakal kelompok nelayan bisa dari kelompok tani yang terlibat dalam pengelola badan air. Kelompok tani tersebut dapat menjadi cikal bakal kelompok yang terlibat dalam pengembangan CBF. Struktur organisasi kelompok tani tersebut terdiri dari ketua, bendahara dan sekretaris serta secara teratur mengadakan pertemuan. Untuk pembenih dan pendeder, setidaknya terdapat 13 hatchery yang tersebar hampir di seluruh kabupaten di NTT. Sumber bibit untuk penebaran dihasilkan dari *hatchery-hatchery* yang ada dan bukan berasal dari luar NTT. Adanya hatchery ini dapat menjamin ketersediaan benih untuk penebaran sepanjang tahun (Krismono *et al.*, 2016).

2. Badan air secara ekologis yang layak untuk dikembangkan

Bendung dan embung di NTT memiliki kandungan oksigen terlarut yang tinggi dengan kisaran nilai pH yang baik untuk pertumbuhan ikan. Konsentrasi oksigen terlarut di bendung dan embung calon lokasi pengembangan CBF berkisar 3,2-4,9 mg/L dan pH berkisar 7,7-8,11. Nilai daya hantar listrik dan padatan terlarut total berkisar 245,7-561 $\mu\text{mhos/cm}$ dan 121,55-340 mg/L, kandungan klorofil-a pada bendung (4,2-7,8 mg/m³) dan embung (12-15,2 mg/m³) (Krismono *et al.*, 2016; Lukman, 2013).

Hasil penelitian produktivitas perairan beberapa embung dan bendung di NTT, menemukan status kesuburan perairan oligotrofik di Bendung Haekrit, mesotrofik di Bendung Tilong & Heliwen dan eutrofik di Embung Tulamalae dan Oelpuah (Krismono *et al.*, 2016). Dilihat dari kondisi kualitas air dan produktivitas perairan embung dan bendung cukup mendukung untuk dikembangkan CBF.

3. Benih yang tersedia dalam jumlah, ukuran dan kualitas yang memadai pada waktu yang dibutuhkan sesuai dengan daya dukung perairan

Pengembangan CBF di suatu badan air sangat tergantung pada ketersediaan benih yang akan ditebarkan. Oleh karena itu, untuk mendukung ketersediaan benih ikan baik dalam jenis, jumlah dan kualitasnya diperlukan optimalisasi dan keberlanjutan pembenihan ikan baik pada tingkat pemerintahan maupun unit pembenihan rakyat (UPR). Jenis ikan yang dikembangkan disesuaikan dengan jenis yang memiliki nilai ekonomis, disukai masyarakat dan termasuk jenis ikan pemakan plankton atau herbivora, misalnya ikan bandeng (*Chanos chanos*), nila (*Oreochromis niloticus*), tawes (*Barbodes belleroides*) yang disesuaikan dengan karakteristik dan produktivitas perairan yang akan ditebari. Pada 2015, NTT berhasil memproduksi benih ikan nila, mas dan bandeng masing-masing berjumlah 7.040.770; 4.280.920 dan 7.023.400 ekor. Ukuran benih ikan nila dan mas yang tersedia di hatchery-hatchery berkisar 5-7 cm sedangkan bandeng sekitar 10 g. Jumlah ini cukup besar untuk mendukung program CBF di embung dan bendung di NTT.

4. Ikan hasil tangkapan dapat dipasarkan dan menguntungkan para pelaku usaha

Produk ikan yang dihasilkan harus ekonomis sehingga produk tersebut dapat dijual untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Untuk meningkatkan nilai tambah,

produk ikan yang dihasilkan juga dapat diolah. Oleh karena itu, pengembangan sistem pemasaran dan pengolahan harus dilakukan.

Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagian besar wilayahnya perairan laut sehingga preferensi masyarakat lebih menyukai ikan laut. Dengan demikian, jenis ikan yang tepat untuk ditebar adalah bandeng. Ikan bandeng termasuk jenis ikan ekonomis tinggi yang digemari masyarakat NTT dengan harga jual mencapai Rp. 20.000- 22.000/kg (Alboneh, 2007), sedangkan tahun 2017 mencapai 35.000-40.000/kg (<http://www.jitunews.com>, 2015). Hal ini dapat dilihat dari permintaan ikan ini dipasaran yang cukup tinggi, sehingga untuk memenuhi permintaan pasar pada 2006 sekitar 15-21 ton ikan bandeng dikirim dari Ujung Pandang (Makassar) ke Kota Kupang.

Untuk itu pengembangan bandeng sebagai komoditas CBF dirasa sangat tepat untuk meningkatkan pendapatan masyarakat. Disamping itu, ikan bandeng juga dijadikan sebagai salah satu komoditas untuk menjaga ketersediaan pangan khususnya ikan di Indonesia. Hasil panen ikan bandeng di embung dan bendung dapat dikembangkan menjadi produk olahan yang bermanfaat seperti bandeng presto atau bandeng tanpa duri.

5. Kelompok masyarakat pengawas (POKMASWAS)

Kelompok masyarakat pengawas perikanan di embung dan bendung di NTT saat ini belum ada karena CBF saat ini belum dikembangkan. Namun cikal bakal Pokmaswas bisa dikembangkan dari kelompok tani yang ada. Apabila CBF telah dikembangkan tentunya seiring dengan masyarakat akan melakukan pengawasan agar sumber daya ikan tetap lestari dan berkelanjutan. Pokmaswas berfungsi sebagai pengontrol pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya agar tercapai pemanfaatan sumber daya secara optimal dan berkelanjutan. Kelembagaan masyarakat yang terbentuk tidak hanya berperan dalam pengelolaan sumber daya ikan tetapi juga harus ikut serta dalam memelihara ekosistem waduk beserta lingkungan di sekitarnya (Umar *et al.*, 2016).

6. Pemerintah sebagai regulator dan fasilitator

Peran pemerintah sebagai regulator dan fasilitator merupakan bagian terpenting dalam menerapkan CBF di NTT. Saat ini regulasi yang mengatur khusus CBF belum ada namun payung hukum terkait pelaksanaan CBF di embung, bendung dan waduk bisa mengacu kepada Peraturan Daerah Nomor: 5 Tahun 1994 (5/1994) Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung Di Propinsi

Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Timur dan Peraturan Daerah Nomor: 1 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2010-2030. Kedua peraturan daerah ini melindungi sumberdaya air dan secara otomatis akan melindungi sumberdaya ikan didalamnya sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan dapat lestari.

Pemerintah juga harus memfasilitasi pengembangan CBF mulai dari penebaran benih ikan, menginisiasi pembentukan kelompok nelayan, kelompok pengolah dan menjamin keamanan sumber daya ikan yang ditebar. Terdapat peraturan adat dan juga peraturan desa dalam pemanfaatan badan air yang dipatuhi oleh masyarakat sekitar badan air. Masyarakat desa sekitar badan air mendukung upaya yang dilakukan oleh pemerintah daerah dalam rangka pengembangan bidang perikanan. Hal ini dibuktikan oleh ketaatan dalam mematuhi larangan penangkapan ketika benih baru ditebar. Selain itu juga pelarangan penggunaan alat tangkap yang merusak serta adanya ukuran minimum mata jarring juga dipatuhi (Krismono *et al.*, 2016).

OPSI CBF DI PERAIRAN EMBUNG DAN BENDUNG NTT

Berdasarkan karakteristik morfologi dan habitat perairan bendung, waduk irigasi dan embung, pengembangan pemanfaatan perikanan yang potensial di perairan NTT adalah teknologi *culture-based fisheries* (CBF). *Culture-based fisheries* merupakan salah satu aktivitas perikanan dimana produksi hasil perikanan utama didasarkan atas hasil tangkapan kembali benih ikan yang ditebarkan dari hasil budidaya. Ikan yang ditebarkan tumbuh dengan hanya mengandalkan sumber daya pakan secara alami (De Silva, 2001).

Penerapan CBF di badan air yang dilakukan di beberapa negara ternyata telah terbukti efektif dalam meningkatkan produksi ikan dimana rekrutmen alami ikan di badan air tersebut lebih rendah dari daya dukung lingkungannya (FAO, 1997; FAO, 1997a; De Silva *et al.*, 2006; Cowx, 1998; Welcomme & Bartley, 1998). Perikanan tangkap berbasis budidaya dengan cara menebarkan benih yang sesuai dengan daya dukung ekosistem embung dalam rangka memanipulasi populasi ikan dapat meningkatkan produksi perikanan (FAO, 1997b; De Silva & Funge-Smith, 2005; Lorenzen *et al.*, 2001).

Beberapa contoh penerapan CBF lainnya yang berhasil dan efektif dalam meningkatkan produksi hasil tangkapan dari beberapa spesies ikan antara lain ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan mas (*Cyprinus carpio*)

di waduk kecil di Vietnam, Sri Lanka and India, atau ikan mas di danau rawa banjiran di Bangladesh (Nguyen *et al.*, 2001). Dalam kasus tersebut, spesies ikan yang ditebarkan adalah ikan introduksi dimana sebelumnya tidak ada di perairan tersebut dan kelimpahan ikan aslinya sangat menurun karena penangkapan berlebih (*over fishing*). Keberhasilan CBF yang sangat baik juga terdapat di waduk di wilayah China yang dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan dari 150 kg/ha/tahun menjadi 750 kg/ha/tahun (De Silva *et al.*, 2006).

Di Indonesia, penerapan CBF ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Waduk Wonogiri (Jawa Tengah) dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan mencapai 59-62 ton/th (Kartamihardja, 2012), di Waduk Malahayu (Jawa Tengah) hasil tangkapan ikan patin mencapai 105-129 ton/th (Purnomo *et al.*, 2008; Kartamihardja & Koeshendrajana., 2013). Di Waduk Jatiluhur (Jawa Barat) penerapan CBF ikan bandeng dapat meningkatkan produksi ikan sebesar 178-181 ton/th (Kartamihardja, 2012; Tjahjo *et al.*, 2011).

Teknologi perikanan tangkap berbasis budidaya (*culture-based fisheries*) merupakan teknologi pilihan yang dapat diterapkan dalam rangka meningkatkan produksi ikan di perairan waduk. Kegiatan perikanan tangkap berbasis budidaya merupakan beberapa bentuk teknologi pemulihan sumber daya ikan (*fisheries enhancement*) (Kartamihardja *et al.*, 2010). Sistem perikanan tangkap berbasis budidaya, berlandaskan pada penebaran benih ikan dari hasil budidaya (pembenihan) yang dilakukan secara rutin, ikan yang ditebar tumbuh dengan memanfaatkan makanan alami dan ikan tersebut tidak diharapkan untuk berkembang biak.

Oleh karena itu, produktivitas perairan dan penebaran ikan secara reguler menjadi pertimbangan ilmiah dalam mengembangkan perikanan tangkap berbasis budidaya di suatu badan air. Teknologi perikanan tangkap berbasis budidaya termasuk teknologi yang sesuai diterapkan di perairan waduk yang tidak luas, efisien dalam memanfaatkan produktivitas alaminya, pengelolaannya mudah dan tidak berdampak negatif terhadap fungsi utama waduk (De Silva, 2015).

Perikanan tangkap berbasis budidaya adalah upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan produktivitas alami perairan melalui konversi sumber daya makanan alami menjadi biomassa ikan tanpa merusak lingkungan. Salah satu penerapan CBF yang pernah dilakukan di Indonesia adalah Waduk Sempor dengan komoditas ikan bandeng (*Chanos chanos*). Dalam kasus ini,

produktivitas makanan alami yang tersedia di perairan waduk dimanfaatkan oleh ikan bandeng (*Chanos chanos*) menjadi biomasa ikan sehingga meningkatkan hasil tangkapan nelayan di perairan Waduk Sempor. Perikanan tangkap berbasis budidaya ikan bandeng adalah salah satu opsi peningkatan produksi ikan di waduk yang direkomendasikan untuk diterapkan di perairan waduk lain yang memiliki karakteristik limnologi yang sama dengan Waduk Sempor (Umar *et al.*, 2016).

Konsep pengembangan CBF di NTT dapat mengadopsi teknologi CBF di tempat lainnya. Masyarakat dapat memanfaatkan embung dan bendung yang ada dengan menebar ikan bandeng sebagai komoditas utamanya. Ikan bandeng akan memanfaatkan pakan alami yang terdapat di perairan sebagai sumber makanannya. Mengingat musim kemarau yang relatif panjang, penebaran ikan harus dilakukan pada saat musim penghujan dimana kualitas air dalam kondisi baik dengan tinggi maksimal. Perairan embung dan bendung yang dapat dijadikan lokasi CBF adalah perairan yang mampu menampung air > 6 bulan agar pertumbuhan ikan bandeng dapat mencapai ukuran konsumsi > 300 gr.

Prioritas badan air dalam rangka pengembangan CBF di NTT yaitu Tilong, Heliwen, Haekrit, Tulamalae dan Oelpuah. Kebutuhan benih optimal dalam rangka penebaran di Tilong, Tulamalae, Heliwen, Haekrit dan Oelpuah masing-masing adalah 44.177; 11.797; 42.777; 48.615 dan 3.377 ekor/tahun dengan hasil yang diperoleh adalah Rp. 10.500.000; Rp 3.200.000; Rp. 11.800.000; Rp. 13.500.00 dan Rp. 1.000.000 (Krismono *et al.*, 2016).

Pengelolaan sumber daya ikan bandeng dengan melibatkan masyarakat melalui kelompok nelayan. Setiap kelompok nelayan harus membuat peraturan yang mengatur penangkapan ikan, salah satunya penggunaan jenis alat tangkap yang boleh beroperasi yaitu pancing dan jarring insang. Ukuran mata jarring insang harus > 2 inci agar ikan-ikan kecil tidak tertangkap. Mengingat ikan bandeng tidak bisa memijah di air tawar maka penebaran perlu dilakukan secara berkala terutama di musim penghujan. Untuk keberlanjutan penebaran setiap kelompok harus menerapkan iuran anggota atau menyisihkan hasil panen ikan untuk membeli bibit ikan tebar.

Pembentukan Pokmaswas harus dilakukan seiring penerapan CBF guna menjamin keamanan embung dan bendung terutama gangguan dari luar. Gangguan biasanya datang dari anggota kelompok sendiri dengan menggunakan alat tangkap yang tidak

ramah lingkungan atau menangkap ikan yang berukuran kecil. Dengan adanya Pokmaswas aktifitas yang menyebabkan kerusakan sumberdaya ikan dapat diminimalisir secara optimal.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki sumber daya embung dan bendung yang cukup luas bagi pengembangan perikanan berbasis budidaya (CBF). Beberapa faktor kunci yang dapat mendukung pengembangan CBF di NTT meliputi perairan embung dan bendung yang memiliki kualitas air yang baik, tersedianya pakan alami yang cukup, kesuburan perairannya tinggi, terdapatnya cikal bakal kelompok pengelola sumber daya ikan dan tersedianya *hatchery* sebagai penghasil benih. Jenis komoditas ikan yang akan ditebar serta sesuai dengan daya dukung dan ketersediaan pakan alaminya adalah ikan bandeng.

Rekomendasi

Untuk menjamin terlaksananya kegiatan *culture-based fisheries* (CBF) di Provinsi Nusa Tenggara Timur ada beberapa hal yang perlu dilakukan pemerintah:

- Mengoptimalkan Balai Benih Ikan (BBI) yang berjumlah 13 dan tersebar hampir di seluruh kabupaten untuk memproduksi benih bandeng.
- Pemerintah Propinsi dan Kabupaten perlu membuat regulasi yang mengatur penebaran ikan dan penerapan CBF di embung dan bendung agar pelaksanaannya tidak merugikan sektor lainnya.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari hasil kegiatan penelitian "Kebijakan untuk Peningkatan Produksi dan Konservasi Sumber Daya Ikan di Perairan Umum Daratan Wilayah *Wallacea* di Nusa Tenggara Timur TA 2014" di Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, serta terima kasih kepada rekan-rekan peneliti yang membantu dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adjie, S., Utomo, A.D., Fatah, K., Aprianti, S., Harmilia, E. D., Gautama, S., & Bintoro, A. (2012). Penelitian bioekologi populasi ikan ekonomis untuk perikanan berbasis budidaya di beberapa Waduk Provinsi Jawa Tengah. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. *Laporan Teknis*. p. 93.

- Alboneh, F.H. (2007). Analisis pengembangan usaha pembesaran ikan bandeng di Desa Bipolo Kecamatan Sulamu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Program Studi Manajemen Bisnis dan ekonomi Perikanan-Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *Skripsi*. p. 150.
- Anggara, D. (2015). Permodelan data panel kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan GEE dan GLMM. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. *Tesis*. p. 32.
- Cowx, I.G. (1998). An appraisal of stocking strategies in the light of developing country constraints, p. 119-132. In T. Petr (ed). Inland fishery enhancements. Papers presented at the FAO/DFID. Expert consultation on inland fishery enhancement. Dhaka, Bangladesh, 7-11 April 1997. *FAO Fish. Tech. Pap. No. 374. Rome*.
- De Silva, S. S. (2015). Culture-based fisheries: why, what, where, how and for whom? In S. S. DeSilva (ed). Perspectives on culture based fisheries developments in Asia (pp. 17-25). NACA Monograph Series No. 3.
- De Silva, S.S. (2001). Reservoir and culture-based fisheries: biology and management. Proceedings of an International Workshop held in Bangkok, Thailand from 15–18 February 2000. *ACIAR Proceedings No. 98*. p.384.
- De Silva, S.S., & Funge-Smith, S.J. (2005). A review of stock enhancement practices in the inland water fisheries of Asia. Asia-Pacific Fishery Commission, Bangkok, Thailand. *RAP Publication No. 2005/12*, p. 93.
- De Silva, S.S., Amarasinghe, U.S., & Nguyen, T. T. T. (2006). Better-practice approaches for culture-based fisheries development in Asia. *ACIAR Monograph No. 120*, p. 96.
- Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTT. (2014). Rekapitulasi data hasil pembangunan embung kecil di Propinsi Nusa Tenggara Timur tahun 1995-2014.
- [FAO] Food Agricultural Organization. (1997). *Inland fisheries: FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 6*. (p.36). Rome.
- [FAO] Food Agricultural Organization. (1997a). *Aquaculture development. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 5*. (p. 40). Rome.
- [FAO] Food Agricultural Organization. (1997b). *Fisheries management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 4*. (p. 82). Rome.
- <http://kupang.tribunnews.com>. (2015). Masyarakat Malaka Gemar Budidaya bandeng. Diunduh 30 Desember 2017.
- Kartamihardja, E.S, & Koeshendrajana, S. (2013). Inovasi kelembagaan ko-manajemen pada perikanan tangkap berbasis budidaya (*Culture-Based Fisheries*) di Perairan Waduk. Inovasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2013. Sekretariat Badan Litbang KP, KKP.
- Kartamihardja, E.S. (2012). Stock enhancement in Indonesian Lakes and Reservoirs Fisheries. *Ind.Fish.Res.J.* 18(2), 91-100.
- Kartamihardja, E. S., Purnomo, K., Koeshendrajana, S., & Prisantoso, B. I. (2011). Ko-manajemen perikanan tangkap berbasis budidaya (CBF) Di Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. p. 29.
- Kartamihardja, E.S. (2010). *Petunjuk teknis pemulihan sumber daya ikan di perairan umum daratan Indonesia* (p.72). Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.
- Krismono, Kartamihardja, E.S., Fahmi, Z., Warsa, A., Saepulloh, H., Sumarno, D., & Purnama, P. (2016). Pemulihan stok ikan melalui *culture based fisheries* (CBF) Waduk/Situ Tergenang Musiman di Nusa Tenggara Timur. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. *Laporan Akhir Penelitian*. p.45.
- Lorenzen, K., Amarasinghe, U.S., Bartley, D.M., Bell, J.D., Bilio, M., De Silva, S.S., Garaway, C.J., Hartmann, W.D., Kapetsky, J.M., Laleye, P., Moreau, J., Sugunan, V.V. & Swar, D.B. (2001). Strategic Review of enhancements and culture-based fisheries. In R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, & S.E. McGladdery (Eds). *Aquaculture in the Third Millennium. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand, 20-25 February 2000*. p. 221-237.
- Lukman, M. (2013). Kondisi kualitas air embung di Nusa Tenggara Timur. Perkembangan Limnologi dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia: Tantangan dan Harapan. Pusat penelitian Limnologi, *LIPi*. p. 356-366.

- Lusiana B, Widodo R., Mulyo utami E., Nugroho, D.A., & van Noordwijk, M. (2008). Kajian kondisi hidrologis DAS Talau, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. *Working Paper No. 59*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre. 71 p.
- Meluk, Y., Suprpto, M., & Syafi'i. (2015). Penyusunan skala prioritas program rehabilitasi embung kecil di Kabupaten Kupang Provinsi NTT. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 104-108.
- Nguyen & De Silva, S.S. (2001). The culture-based fisheries in small, farmer managed reservoirs in two Provinces of northern Vietnam: an evaluation based on.
- Purnomo, K., Kartamihardja, E.S., Koeshendrajana, S., Nurfiarini, A., Sugianti, Y., Suryandari, A., & Widarmanto, N. (2008). Penelitian perikanan berbasis budidaya (*culture-based fisheries*) di perairan waduk/danau/situ di Jawa Barat dan Jawa Tengah. *Laporan Tahunan/Akhir 2008*. Loka Riset Pemacuan Stok ikan, Jatiluhur. Badan Riset Kelautan dan Perikanan-DKP. p. 90. (Tidak dipublikasi).
- [Pusdatin] Pusat Data, Statistika, Informasi. (2015). Kelautan dan perikanan dalam angka tahun 2015. Kementerian Kelautan dan Perikanan. p.308.
- Puspita, L., Ratnawati, E., Suryadiputra, I. N. N., & Meutia, A. A. (2005). Lahan basah buatan di Indonesia. *Wetlands International Indonesia Programme*. Bogor. p. 261.
- Tjahjo, D.W.H., Purnamaningtyas, S.E., & Kartamihardja, E.S. (2011). Evaluasi keberhasilan penebaran ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Ir. H. Djuanda. *BAWAL*, 3(4), 231-237.
- Tjakrawidjaja, A.H. (2002). Freshwater fishes of Manggarai, Flores with the Various Limnology Aspect (Jenis ikan air tawar dari Manggarai, Flores, dengan variasi aspek limnologinya). *Journal Iktiologi Indonesia*, 2(2), 15-22.
- Umar, C., Aisyah, & Kartamihardja, E.S. (2016). Strategi pengembangan perikanan tangkap berbasis budidaya di Waduk: Studi Kasus Introduksi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *J.Kebijak.Perik.Ind.* 8(1), 21-28.
- Welcomme, R.L., & Bartley, D.M. (1998). Current approaches to the enhancement of fisheries. *Fish. Manag. Ecol.*, 5, 351-382.
- Widiyono, W. (2008). Konservasi flora, tanah dan sumberdaya air embung-embung di Timor Barat Provinsi Nusa Tenggara Timur (Studi Kasus 'embung' Oemasi-Kupang dan 'embung' Leosama-Belu). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 197-204.