



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

e-mail: [jkpi.puslitbangkan@gmail.com](mailto:jkpi.puslitbangkan@gmail.com)

**JURNAL KEBIJAKAN PERIKANAN INDONESIA**

Volume 11 Nomor 1 Mei 2019

p-ISSN: 1979-6366

e-ISSN: 2502-6550

Nomor Akreditasi Kementerian RISTEKDIKTI: 21/E/KPT/2018



## **CULTURE BASED FISHERIES (CBF) SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PRODUKSI IKAN DI WADUK**

### **CULTURE BASED FISHERIES (CBF) AS AN EFFORT TO INCREASE FISH PRODUCTION IN RESERVOIR**

**Aisyah<sup>1</sup>, Setiya Triharyuni<sup>1</sup>, Eko Prianto<sup>1</sup>, Rudy Masuswo Purwoko<sup>1</sup> dan Husnah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Peneliti pada Pusat Riset Perikanan, Gedung BRSDM KP II, Jln. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara-14430, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 13 Februari 2018; Diterima setelah perbaikan tanggal: 14 Agustus 2019;

Disetujui terbit tanggal: 02 Oktober 2019

#### **ABSTRAK**

Sistem pangan global semakin dituntut untuk memenuhi permintaan ikan seiring meningkatnya tingkat konsumsi ikan di masa depan. Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memberikan gambaran bahwa CBF sebagai solusi cepat dalam meningkatkan produksi ikan termasuk mengoptimalkan produktivitas di suatu perairan sehingga mempersempit kesenjangan antara permintaan akan sumber protein hewani dan pasokan sumberdaya ikan melalui peningkatan produksi. Melalui analisis deskriptif terhadap data statistik perikanan nasional tahun 2002-2017, kajian pustaka terkait dengan CBF dan hasil tangkapan yang didaratkan di Waduk Malahayu tahun 2008-2016, diperoleh gambaran bahwa upaya meningkatkan produksi ikan melalui CBF di Indonesia dengan mengikuti kaidah ilmiah merupakan opsi yang tepat untuk meningkatkan produksi perikanan tangkap. Penerapan CBF memerlukan penguatan kelembagaan, petunjuk teknis yang jelas dan tersosialisasi dengan baik serta penguatan peran lembaga penyedia benih.

**Kata Kunci:** CBF; penebaran; peningkatan produksi; waduk Malahayu, benih

#### **ABSTRACT**

*The global food system is increasingly being demanded to meet demand as the level of fish consumption increases in the future. The purpose of this paper is to provide an overview of CBF as a solution in narrowing the gap between the demand for sources of animal protein and the supply of fish resources through increased the production include maximizing the productivity. Through descriptive analysis of the national fisheries statistical data for 2002-2017, literature review related to CBF and catches landed in Malahayu reservoir in 2008-2016, an illustration is that efforts to increase fish production through CBF in Indonesia by following scientific rules are the right option to increase capture fisheries production respectively. Implementation of CBF requires institutional strengthening, clear technical guidance and well-socialized and strengthening the role of seed provider institutions.*

**Keywords:** CBF; stocking; production enhancement; Malahayu reservoir; seed

#### **PENDAHULUAN**

Tantangan masa depan yang dihadapi dalam skala global adalah menyediakan sumberdaya hayati. Tantangan tersebut juga dialami oleh sektor perikanan. Tingkat konsumsi ikan masyarakat Indonesia tahun 2015 adalah sebesar 43,94 kg/kap/th dengan tren yang terus meningkat sebagai gambaran jumlah sediaan ikan konsumsi dalam waktu tertentu (KKP, 2016; KKP, 2018). Di sisi lain, pertumbuhan populasi juga menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun

terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Sistem pangan global semakin dituntut untuk memenuhi permintaan seiring dua kondisi tersebut di masa depan (Paul *et al.*, 2017).

Intensifikasi produksi pangan atau usaha meningkatkan dan memaksimalkan hasil produksi dengan meningkatkan kemampuan produktifitas faktor-faktor produksi, telah dilakukan baik oleh negara berkembang maupun negara maju. Kegiatan tersebut merupakan alternatif untuk mempersempit

Korespondensi penulis:

e-mail: [icha\\_saraimanette@yahoo.com](mailto:icha_saraimanette@yahoo.com)

Telp. +62 816-5491-9449

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.11.1.2019.53-63>

kesenjangan antara permintaan pangan dan pasokan. Di sektor perikanan, negara-negara berkembang berupaya melakukan pendekatan untuk meningkatkan produksi ikan yang ramah lingkungan, salah satunya melalui perikanan tangkap berbasis budidaya (*culture based fisheries*, CBF) (De Silva, 2003; Lorenzen *et al.*, 2001). Penerapan teknologi CBF merupakan bentuk teknologi pemulihan sumberdaya ikan (Kartamihardja *et al.*, 2010). Sebelumnya, CBF kurang dimanfaatkan dalam peningkatan produksi perikanan, seiring waktu, sejumlah negara berkembang mengakui CBF sebagai strategi utama dalam perbaikan gizi dan ekonomi rumah tangga perikanan hingga berupaya memfasilitasi perkembangan tersebut melalui program-program penebaran ikan dengan teknologi tersebut (De Silva *et al.*, 2015).

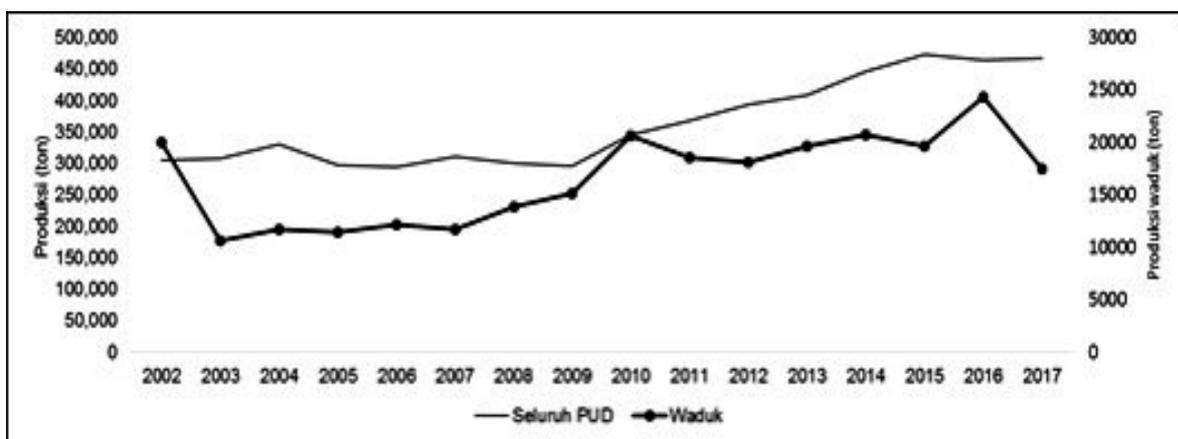
CBF adalah merupakan salah satu bentuk penebaran ikan yang diterapkan di perairan dengan produksi ikan yang sedang mengalami penurunan atau pada perairan dengan sumberdaya ikan yang miskin (jenis dan jumlah ikan yang tidak banyak atau keanekaragaman rendah) namun memiliki kesuburan sedang hingga tinggi. Sediaan ikan yang ditebar tersebut dikelola dan dimiliki baik secara individu maupun kolektif (FAO, 2015). Contoh keberhasilan besar dalam pengembangan CBF terjadi pada waduk-waduk kecil di Sri Lanka. Negara ini telah lebih dulu mengenal CBF sejak pertama kali diperkenalkan oleh Mendis dan Indrasena pada tahun 1965 (De Silva *et al.*, 2015).

Di Indonesia sendiri, CBF berkembang sekitar tahun 1999 (Kartamihardja, 2015). Teknologi ini sudah diterapkan di beberapa perairan waduk di Jawa seperti di Waduk Ir. H. Djuanda, Waduk Malahayu, Waduk Gajah Mungkur dan Waduk Sempor. Sementara

penebaran ikan (tidak berbasis CBF) telah dilakukan sejak tahun 1967 yaitu dilakukan di Waduk Djuanda (Sarnita, 1970). Penebaran ikan biasanya menggunakan nila, bandeng, mujair, gurame, tawes, karper, nilem, lele, sepat, patin serta red devil, sejumlah 3 ribu -700 ribu ekor . Dalam pelaksanaannya baik di Indonesia maupun di luar negeri, penebaran yang dilakukan selama ini pada umumnya bertujuan untuk kepentingan politis tanpa tujuan yang jelas, tanpa dukungan ilmiah dan evaluasi terhadap hasil (Agostinho *et al.*, 2004; Agostinho *et al.*, 2010). Kajian ini membahas tentang bagaimana CBF dapat menjadi solusi cepat dalam mempersempit kesenjangan antara permintaan akan sumber protein hewani dan pasokan sumberdaya ikan melalui peningkatan produksi dan optimalisasi perikanan waduk.

## BAHASAN PERIKANAN WADUK

Produksi perikanan perairan daratan Indonesia merupakan kontribusi dari perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Perikanan tangkap berasal dari empat ekosistem, yaitu sungai/rawa, danau, estuari dan waduk. Statistik perikanan tangkap Indonesia tahun 2002 hingga 2017 menunjukkan bahwa kisaran produksi waduk sebesar 16 ribu ton per tahun atau sekitar 4% dari total produksi perikanan tangkap di wilayah perairan daratan (Gambar 1) (KKP, 2018). Produksi perikanan waduk tertinggi berasal dari Pulau Jawa, disusul oleh Sumatra, sementara produksi terendah terdapat di pulau-pulau yang terletak di Wilayah Indonesia Timur. Produksi waduk tidak sebanding dengan jumlahnya, produksi ikan yang tinggi di Pulau Jawa sementara jumlah waduk di Jawa hanya 26%, jumlah terbanyak (44%) berasal dari Nusa Tenggara (PUPR, 2015).



Gambar 1. Produksi perikanan tangkap perairan waduk.  
 Figure 1. Production of capture fisheries in reservoir.  
 Sumber: Statistik Perikanan Nasional – DJPT (2017).  
 (Source: National fisheries statistic – DGCF, 2017)

Angka produksi tersebut tergolong rendah jika dibandingkan dengan produksi yang berasal dari ekosistem lain di perairan daratan. Pernyataan yang sama juga didukung oleh Marshall & Maes, (1994), yang menyatakan bahwa produktivitas perairan rawa adalah yang paling produktif, waduk dangkal lebih produktif dibandingkan dengan waduk dalam dan sungai. Tinggi rendahnya produktivitas suatu waduk dipengaruhi intensitas aktivitas penangkapan dan cara atau metoda penangkapan yang digunakan kaitannya dengan perubahan struktur komunitas ikan (Merona & Vigouroux, 2006).

Namun demikian, De Silva dalam De Silva (2001) menyatakan bahwa dalam perspektif yang tidak bisa dibandingkan antara produksi per ekosistem, waduk memiliki kontribusi yang sangat signifikan bagi nelayan. Kisaran jumlah nelayan di sekitar waduk berjumlah 30-1600 orang yang tergabung dalam kelompok nelayan. Dampak keberadaan waduk terhadap peningkatan taraf ekonomi masyarakat di sekitarnya misal terjadi peningkatan jumlah nelayan sejak 1976-2012 di Waduk Gajahmungkur, perkembangan perdagangan dan pengolahan ikan, penambahan luas lahan pertanian yang memanfaatkan lahan pasang surut (Pradita, 2015). Jumlah kelompok nelayan di Waduk Gajahmungkur meningkat tajam dari 15 kelompok di tahun 2005 menjadi 43 kelompok nelayan tahun 2008 hingga 60 kelompok (1655 orang) di tahun 2016 (Triharyuni et al., 2017). Demikian pula yang terjadi di Kedungombo dimana pertambahan jumlah nelayan berlangsung terus menerus hingga mencapai 1632 (Umar et al., 2016<sup>a</sup>). Dampak positif keberadaan waduk bagi masyarakat di sekitarnya jelas terasa karena masyarakat dikategorikan sebagai *stakeholder* primer yang berkepentingan langsung terhadap sumber daya perikanan waduk (Apriliani et al., 2018).

Pengembangan perikanan tangkap di waduk terjadi pada waktu waduk tersebut selesai dibendung dan digenangi. Jenis-jenis ikan di waduk pada umumnya lebih sedikit atau lebih kurang 10% jika dibandingkan dengan yang dijumpai pada tipe ekosistem lain. Jenis-jenis ikan tersebut adalah jenis asli waduk yang berasal dari sungai di sekitarnya yang kemudian beradaptasi dengan kondisi waduk (*riverine-lacustrine species*) dan jenis pendatang karena introduksi dan penebaran. Dua kelompok spesies yang dominan dijumpai di waduk adalah Cyprinidae dan Tilapia. Sementara jenis ikan introduksi meliputi ikan mas (*Cyprinus carpio*), nila (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), sapu-sapu (*Liposarcus pardalis*), bungkreng/tampele (*Poecilia latipinna* dan *P. reticulata*), cingir putri/paris (*Xipophorus hellerii*), golsom (*Aequidens pulcher*) dan

sepat (*Trichogaster pectoralis*) (Rachmatika & Wahyudewantoro, 2006). Keberadaan ikan invasif dan ikan pendatang (*non-native*) merupakan hal yang umum terjadi di ekosistem waduk (Havel et al., 2005; Ortega et al., 2015). Selanjutnya kegiatan penebaran baik yang bersifat penebaran kembali maupun introduksi, turut memperkaya keragaman jenis ikan di perairan waduk (Umar et al., 2016<sup>a</sup>). Walaupun di sisi lain menyebabkan penurunan populasi ikan asli, seperti *Hampala macrolepidota*, *Mystacoleucus marginatus*, *barboides balleroides*, *Puntius binotatus*, *Rasbora argotaenia*, *Mystus nigriceps* dan *M. nemurus* (Nurnaningsih, 2003; Jubaedah, 2004). Di sisi lain, curah hujan yang secara tidak langsung berkaitan dengan hidrologi waduk (termasuk fluktuasi tinggi muka air) turut mempengaruhi keragaman dan kelimpahan spesies ikan di perairan waduk (Bunn & Arthington, 2002; Johnson et al., 2008; Jenkins & Jupiter, 2011).

## PERAN CBF DALAM PENINGKATAN PRODUKSI DI PERAIRAN WADUK

Dicanangkannya program pemerintah menciptakan swasembada pangan melalui pembangunan sebanyak 49 waduk pada tahun 2019 berimplikasi terhadap peningkatan luasan perairan waduk. Penambahan luasan perairan tersebut merupakan peluang yang perlu disikapi untuk mendukung Instruksi Presiden nomor 7 tahun 2016 tentang peningkatan produksi perikanan tangkap dan budidaya untuk mendukung ketersediaan bahan baku industri dan konsumsi.

Untuk perairan darat, target peningkatan produksi ikan mencapai 1 juta ton. Kondisi terkini produksi perikanan tangkap PUD sekitar 16 ribu ton dan total produksi PUD rata-rata selama kurun waktu 16 tahun terakhir sekitar 360 ribu ton (Gambar 1), maka setidaknya produksi harus digenjut hingga 700 ribu ton. Kegiatan CBF dengan mengikuti kaidah ilmiah merupakan opsi yang tepat untuk meningkatkan produksi perikanan tangkap secara cepat. Penerapan CBF di Indonesia tercatat mampu meningkatkan hasil tangkapan nelayan sekitar 15-508% (Tabel 1). Jika diasumsikan peningkatan produksi melalui penerapan produksi mencapai 10-100%, maka setidaknya produksi PUD dari perairan waduk bisa mencapai separuh dari target produksi nasional.

Dampak penebaran ikan terhadap total hasil tangkapan (*yield*) tertinggi terlihat pada hasil tangkapan ikan bandeng di Waduk Djuanda, peningkatan hingga 150% ditunjukkan oleh hasil tangkapan patin di Waduk Kedung Ombo dan patin di Waduk Gajahmungkur yang mendekati 100%.

Dampak terendah terjadi di Waduk Darma melalui penebaran udang galah dengan yield 15%. Dampak penebaran terhadap hasil tangkapan juga ditunjukkan

oleh hasil penebaran *common carp* (*Cyprinus carpio*) dan mrigal (*Cirrhinus mrigala*) pada Waduk di Bangladesh yang mencapai 280-403% (Haque *et al.*, 1999).

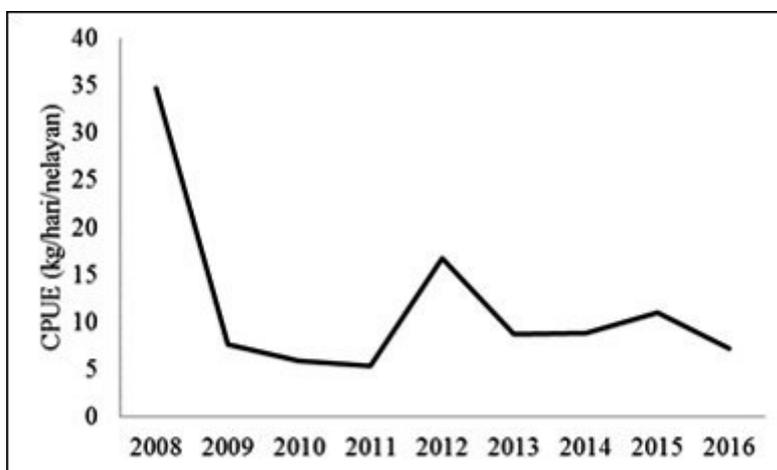
Tabel 1. Tangkapan ikan pada waduk yang sudah menerapkan CBF  
 Table 1. Catch in reservoirs that have implemented CBF

Waduk	Luas (ha)	Jenis ikan Tebaran	Yield (kg/ha/th)	
			Sebelum	Setelah
Gajahmungkur	7800	Patin	26-35	59-62
Malahayu	275	Patin	60-75	105-129
Darma	400	Udang galah	75-123	99-128
Djuanda	8300	Bandeng	27-32	178-181
Kedung Ombo	6100	Patin	88	190-250
Sempor	270	Bandeng	-	96-236

Sumber: Kartamihardja, 1993; Kartamihardja, 2015; Umar *et al.*, 2016<sup>b)</sup>; Umar *et al.*, 2016<sup>c)</sup>

Penerapan CBF bahkan mampu menstabilkan produksi ikan, sebagaimana yang terjadi pada Waduk Malahayu. Pada periode 2009-2012 terjadi penurunan potensi produksi ikan, yang diikuti dengan trend CPUE yang juga mengalami penurunan pada periode 2008-2016 (Gambar 2), dan tingkat pemanfaatan sudah mendekati upaya optimal pada periode yang sama, dengan jumlah nelayan yang mengeksploitasi sudah sangat intensif (Triharyuni *et al.*, 2018). Rata rata tingkat pemanfaatan ikan di Waduk Malahayu 2008-2016 sebesar 92% dan tingkat pemanfaatan aktual (2016) sebesar 82%. Tingkat pemanfaatan ini

jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat pemanfaatan pada 2003 yang hanya sekitar 38 – 53% (Kartamihardja *et al.* 2003 dalam Warsa & Purnomo, 2011) dan sekitar 40 % pada 2009 (Warsa & Purnomo, 2011). Walaupun tingkat pemanfaatan masih berada di bawah nilai MSY, namun terlihat bahwa nilai ini telah melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan. Dengan kondisi demikian produksi perikanan di Waduk Malahayu tetap tinggi dan stabil. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh penebaran yang rutin dilakukan di Waduk Malahayu tiap tahun.



Gambar 2. Nilai CPUE di Waduk Malahayu tahun 2008-2016.  
 Figure 2. CPUE value in Malahayu reservoir since 2008-2016.

**PROTOKOL PELAKSANAAN CBF**

Sistem perikanan tangkap berbasis budidaya (CBF) 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 untuk mengantisipasi karakter invasifnya (kekhawatiran beradaptasi dan menekan keberadaan populasi ikan lain). Disarankan

dalam Hickley *et al.* (2002) agar penebaran ikan (terutama kasus introduksi) dilakukan dengan memanfaatkan jenis ikan yang berada pada tingkat trofik rendah pada jejaring makanan (bukan karnivora). Oleh karena itu, produktivitas perairan dan penebaran ikan secara reguler menjadi pertimbangan ilmiah dalam mengembangkan perikanan tangkap berbasis budidaya di suatu badan air (Umar *et al.*, 2016<sup>a)</sup>). Beberapa kajian yang diperlukan sebelum dilakukannya penebaran sebagaimana yang

dinyatakan dalam Agostinho *et al.* (2010), antara lain:

- ekosistem perairan waduk, meliputi struktur dan fungsinya, jejaring makanan (*food web*), serta daya dukung perairan.
- status stok, meliputi status terkini perikanan (jumlah masyarakat yang memanfaatkan, jumlah alat tangkap), status stok ikan (jumlah sediaan ikan yang ada, batasan pemanfaatan), ekologi spesies-spesies yang ada di dalamnya (jenis ikan dan habitat sesuai jenis ikan), tingkatan trofik (identifikasi top predator), laju pertumbuhan dan kematian (lama tumbuh, jenis yang tumbuh cepat, usia ikan tidak produktif).
- sosial-ekonomi, meliputi pengguna sumberdaya, permintaan dan persepsinya terhadap SDI serta konflik kepentingan.
- resiko yang kemungkinan timbul misalnya dari introduksi spesies, parasit dan penyakit yang kemungkinan dibawa ikan yang akan ditebar, *genetic losses*, serta laju kompetisi dan pemangsaan.
- peraturan-peraturan yang ada di suatu waduk, meliputi aturan pemanfaatan ekosistem waduk, batasan-batasan penggunaan sumber daya yang ada di waduk.

### STRATEGI PENGEMBANGAN CBF

Strategi pengembangan CBF bertujuan untuk memberikan gambaran bentuk upaya mengoptimalkan produktivitas waduk. Optimalisasi produktivitas dan atau pemulihan sumber daya ikan di dalamnya juga diharapkan memperhatikan faktor *morpho-edaphic* waduk seperti kedalaman rata-rata, volume air, dan luasan (Henderson & Welcomme, 1974; Ryder, 1982; Cestti & Malik, 2012). Selain faktor fisik tersebut, juga terdapat faktor iklim dan hidrologi waduk (Paul *et al.*, 2017; Aisyah *et al.*, 2018). Umar *et al.* (2016)<sup>a)</sup> dan Cowx, (1994) dalam Cowx (1999) mengkaji strategi pengembangan CBF yang sudah diterapkan di Waduk Sempor. Strategi yang sama diharapkan bisa menjadi acuan bagi waduk lain untuk mengembangkan CBF, strategi tersebut meliputi:

- Padat tebar dan waktu penebaran

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan tebaran diperlukan batasan penangkapan. Batas maksimum pemanenan dalam hal ini merupakan

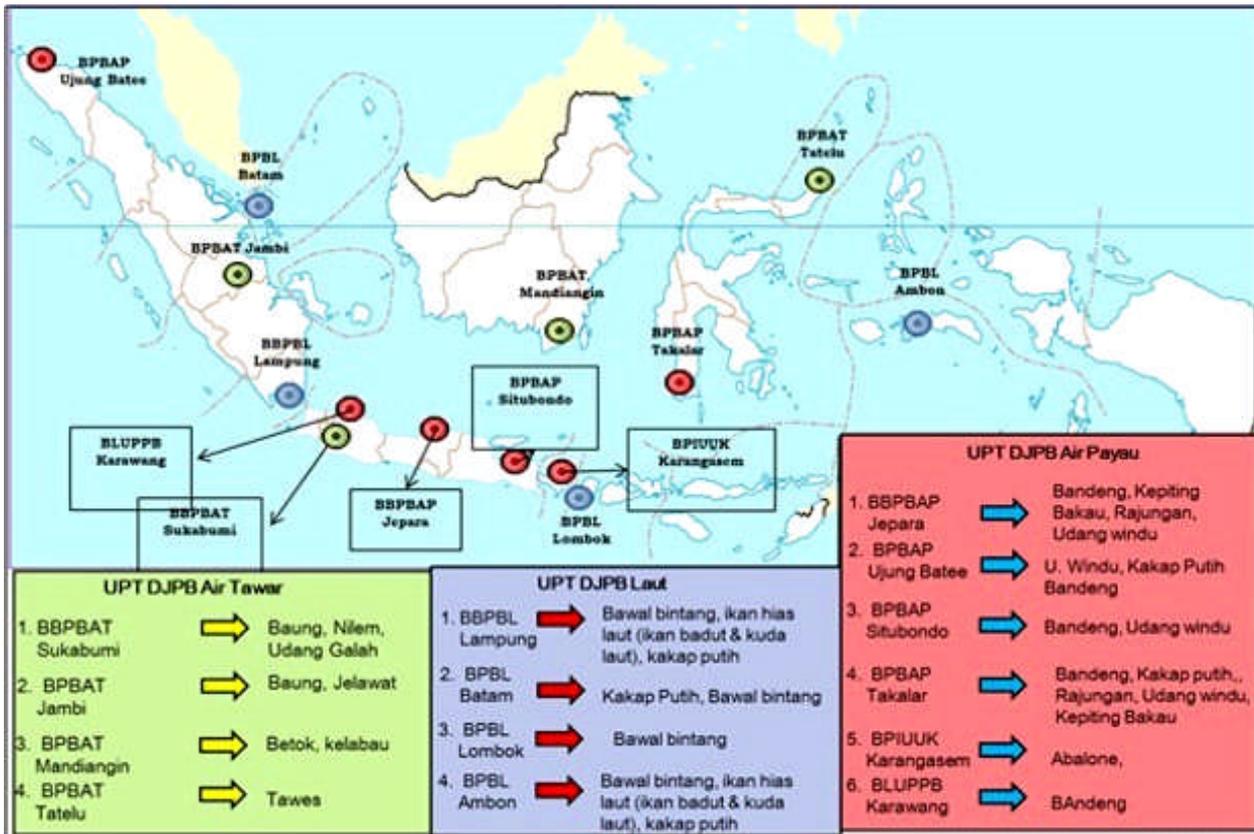
nilai potensi lestari atau *maximum sustainable yield* (MSY). Batas maksimum penangkapan juga harus memperhatikan nilai pertumbuhan maksimum dari sumber daya tersebut. Afifah & Pagalay, (2015) menyebutkan bahwa nilai pertumbuhan maksimum populasi ikan adalah setengah dari daya kapasitasnya (K/2).

Penebaran benih secara berkala dan pemanenan disesuaikan dengan target ukuran ikan tebaran serta tinggi muka air (Umar *et al.*, 2016<sup>a)</sup>). Beberapa program penebaran menyarankan penebaran dilakukan saat muka air menjelang naik dan/atau turun. Pada sebagian besar waduk di Jawa, muka air mulai naik terjadi pada sekitar bulan Januari dan mulai turun pada sekitar bulan Agustus (Balai Bendungan – Kem. PUPR, 2012-2016 dalam Triharyuni *et al.*, 2017).

- Kepastian ketersediaan benih di panti perbenihan

Salah satu ketentuan penebaran ikan budidaya adalah pemerintah dan Dinas KP Daerah sebagai pengelola dana dekonsentrasi diwajibkan mengalokasikan 20% produksi benih ikannya untuk kegiatan ini (Dit. KKI-DJPB, 2017 dalam Triharyuni *et al.*, 2017). Unit pelayanan teknis (UPT) di bawah koordinasi DJPB berjumlah 14 unit, yang terdiri dari 4 UPT air tawar, 4 UPT air laut dan 6 UPT air payau (Gambar 3). Jenis benih ikan yang dihasilkan meliputi nila, mas, lele, patin, gurame, papuyu, udang galah, jelawat, grasscarp, nilem, tambakan, gabus, baung serta kelabau dengan spesifikasi benih ikan yang dihasilkan terutama ikan air tawar berukuran 1-3 cm (Per-DJPB 29, 2017).

Sebaran produksi benih ikan pada UPTD propinsi tahun 2017 didominasi oleh ikan air tawar (71%), sisanya memproduksi benih campuran antara ikan air tawar dengan laut dan/atau ikan air tawar dengan payau. Nila merupakan benih ikan yang paling banyak ditebar di perairan waduk sebelum adanya pelarangan. Namun untuk menghindari resiko penyebaran penyakit *Tilapia Lake Virus* (TiLV), pemerintah dalam hal ini DJPB menerbitkan surat edaran pembatasan penebaran ikan nila di perairan umum.



Gambar 3. Sebaran UPT DJPB yang memproduksi benih ikan.

Figure 3. Distribution of implementation unit of DGAF which produces fish seeds.

- Regulasi penggunaan alat tangkap tertentu yang direkomendasikan untuk mengoptimalkan produktivitas nelayan

Evaluasi penggunaan alat tangkap tertentu yang direkomendasikan untuk mengoptimalkan produktivitas nelayan dilakukan berdasarkan pengamatan hasil tangkapan dengan berbagai macam alat tangkap yang biasa digunakan nelayan. Misalnya pada Waduk Sempor, hasil tangkapan melalui penggunaan jala relatif lebih tinggi dibandingkan jaring insang maka jala direkomendasikan sebagai alat tangkap yang menjadi bantuan bagi nelayan di Waduk Sempor dari Pemerintah Daerah Kabupaten Kebumen (Umar *et al.*, 2016<sup>a</sup>). Di Waduk Kedung Ombo, penangkapan patin dilakukan melalui penggunaan jaring gillnet khusus patin dengan ciri ukuran jaring 035-040, dan *meshsize* yang lebih besar (7,5- 9 inci), pemberat/*sinkers*, pelampung/*floats*, panjang hingga 10 tinting/*piece* (Umar *et al.*, 2016<sup>b</sup>). Penggunaan jaring khusus patin belum diterapkan di Waduk Malahayu, sehingga pemanfaatan patin hasil penebaran belum optimal (Triharyuni *et al.*, 2017).

- Pembinaan kelompok nelayan, POKMASWAS, pengolah dan pemasaran

Kelembagaan masyarakat yang terbentuk tidak hanya berperan dalam pengelolaan sumber daya ikan tetapi juga ikut dalam koordinasi dan implementasi suatu program penebaran. Pembinaan kelompok nelayan penting dilakukan agar tujuan penebaran untuk meningkatkan kesejahteraan dapat tercapai melalui swadaya oleh nelayan sendiri. Nelayan waduk pada umumnya berasal dari masyarakat dengan taraf ekonomi menengah ke bawah. Sementara penebaran memerlukan biaya untuk membeli benih dan mengangkutnya ke lokasi penebaran. Diperlukan kerjasama yang baik antara nelayan penangkap, pengolah dan pemasaran. Pembinaan juga diperlukan terkait dengan keterbatasan nelayan dalam berorganisasi dan dalam hal kepemimpinan. Terkait dengan waduk yang berfungsi multiguna, nelayan harus dibekali dengan kemampuan bernegosiasi jika terjadi konflik dengan pengguna waduk yang lain seperti petani dan lain-lain (Vaas *et al.*, 2009).

- Pengembangan pola pengelolaan perikanan secara partisipatif

Karena sektor perikanan bukan satu-satunya yang memanfaatkan waduk, di samping otoritas lain yang umumnya mengelola waduk. Hal ini juga berpengaruh terhadap rejim air yang dikelola oleh otorita pengelola (Balai Pengelolaan Wilayah sungai dan/atau badan otorita lain). Dalam hal ini semua aktivitas perikanan harus berkoordinasi dengan pengelola utama. Untuk kegiatan budidaya terkait dengan fungsi waduk sebagai sumber air minum, maka kegiatan penebaran tidak dilakukan di sekitar DAM, dan aktivitas penangkapan yang terkait dengan fungsi estetika waduk sebagai kawasan wisata harus dijaga. Perlunya koordinasi mengenai rejim air juga terkait dengan kebutuhan kedalaman air tertentu oleh perikanan.

Institusi yang bertugas terkait penebaran, dijabarkan sebagai berikut.

- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT) menjalankan perannya dalam menentukan tujuan pengelolaan perikanan.
- Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP) menjalankan perannya dalam mengkaji status terkini perikanan di suatu ekosistem dan melaksanakan pengamatan langsung mengenai status habitat suatu ekosistem.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya menjalankan perannya dalam penguatan kapasitas unit-unit perbenihan ikan.
- BRSDMKP, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (Balitbangda) serta perguruan tinggi menjalankan perannya dalam menyusun strategi penebaran.
- Otorita pengelola (Balai Pengelolaan Wilayah Sungai dan/atau badan otorita lain) sebagai pengelola rejim air waduk (termasuk di dalamnya sebagai pengontrol/pengendali kegiatan perikanan terkait dengan tata kelola peruntukan air waduk)
- Masyarakat dan pemerintah daerah menjalankan perannya dalam mengevaluasi dampak penebaran yang sudah dilakukan.

#### **KENDALA PELAKSANAAN CBF**

Penerapan CBF harus memperhatikan petunjuk teknis penebaran yang berdasarkan hasil kajian ilmiah,

yaitu siapa pelaku penebaran, pemilihan benih yang akan ditebar (sebaiknya memilih yang dapat memanfaatkan pakan alami di perairan dan tidak berkompetisi secara ekologi dan keruangan), padat tebar yang optimal disesuaikan dengan jumlah pakan dan kompetisi, ukuran dan kualitas benih, waktu dan tempat tebar serta kelembagaan. Namun dalam implementasinya, CBF belum sesuai dengan kaidah-kaidah penebaran, yang disebabkan oleh belum tersosialisasi dengan baik/ belum dipahami oleh pemerintah dan masyarakat, rendahnya kesadaran pemangku kepentingan mengenai protokol penebaran ikan yang ada. Seharusnya pelaku penebaran adalah pemerintah pusat dan daerah, lembaga lain dan masyarakat yang sebelumnya harus sudah mengantongi ijin dari pemerintah pusat dalam hal ini Direktorat Jenderal teknis terkait, namun dalam pelaksanaannya pelaku penebaran ikan bersifat ilegal (tidak berijin).

Dari sisi jenis yang ditebar, benih ikan yang ditebar di perairan waduk di Indonesia kebanyakan bukan merupakan jenis asli perairan Indonesia. Hampir 70% kegiatan penebaran selama ini menggunakan nila, mas dan lele. Penebaran mengikuti ketersediaan benih oleh balai benih yang berada di bawah koordinasi Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, dimana nila merupakan jenis yang dominan diproduksi. Padat tebar yang optimum dan mampu mempertahankan produksi selama ini tidak dilakukan berdasarkan jumlah makanan di alam dan kondisi *niche* yang berpeluang untuk dikembangkannya perikanan baru. Ukuran benih yang sesuai terkait dengan *survival rate* (tingkat kelulusan hidup suatu jenis ikan saat ditebar hingga dipanen) berkisar 3-5 cm, namun selama ini menggunakan ukuran 1-3 cm (Tabel 2).

Kelembagaan dalam bentuk kelompok nelayan dan kelompok masyarakat pengawas (POKMASWAS) di beberapa waduk memiliki hubungan positif dengan keberhasilan penerapan CBF, misalnya di Waduk Malahayu, Sermo, Djuanda, Sempor dan Kedung Ombo (Tabel 3). Namun di beberapa tempat seperti Waduk Gajahmungkur dan Waduk Darma, keberhasilan pesat suatu penebaran tidak diikuti dengan perkembangan kelompok nelayan yang berarti sehingga fungsi-fungsi pengelolaan tidak berjalan termasuk monitoring dan evaluasinya.

Tabel 2. Jenis benih ikan dan ukurannya  
 Table 2. Type of seeds and their size

No.	Komoditas	Panjang	No.	Komoditas	Panjang
A	Benih ikan air tawar		B	Benih ikan air payau	
	nila	1-3 cm		bandeng	1-3 cm
	mas	1-3 cm		udang windu	PL 8-12
	lele	1-3 cm		udang vaname	PL 8-12
	patin	1-3 cm		rajungan	crablet 16-25
	gurame	1-3 cm		kepiting bakau	crablet 10-15
	papuyu	1-3 cm	C	Benih ikan laut	
	udang galah	juvenil		kerapu macan	1-3 cm
	jelawat	1-3 cm		kerapu bebek	1-3 cm
	grasscarp	1-3 cm		kerapu cantang	1-3 cm
	nilem	1-3 cm		kakap putih	1-3 cm
	tambakan	1-3 cm		bawal bintang	1-3 cm
	gabus	1-3 cm		cobia	1-3 cm
	baung	1-3 cm		ikan hias laut	1-3 cm
kelabau	1-3 cm				

Sumber : Per-DJPB nomor 29 tahun 2017.

Tabel 3. Kelembagaan nelayan dan statusnya  
 Table 3. Institutional fisher and status

Nama Waduk	Jumlah Nelayan	Kel. Nelayan	Kel. Pengawas	Kel. Pembudidaya	Kel. Pengolah & Pemasaran	Status
Jatiluhur	461	3	3	1	1094	Aktif
Gajahmungkur	1156	43	1	1	1	Aktif
Kedung Ombo	1632	2	1	(> 80 org)	1 (>25 org)	Aktif
Malahayu	129	3	1	-	1	Aktif
Sermo	30	1	1	-	1 (8 org)	Aktif
Sempor	49	3	1	-	-	Aktif

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

Alternatif untuk mempersempit kesenjangan antara permintaan pangan dan pasokan pada sektor perikanan dilakukan dengan penebaran berbasis pada CBF. Di Indonesia, CBF dengan mengikuti kaidah ilmiah merupakan opsi yang tepat untuk meningkatkan produksi perikanan tangkap secara cepat. Selama ini kegiatan penebaran ikan tidak didasari oleh kajian ilmiah dan protokol penebaran. Langkah yang dilakukan sebelum penebaran yaitu penyusunan protokol dan strategi pelaksanaan memantau dampak setelahnya, penebarannya dilaksanakan oleh masyarakat maupun suatu lembaga, serta perlu dilakukan keterlibatan dan

koordinasi terhadap DJPT, DJPB, BRSDMKP, badan pengelola sumber daya air dan pemerintah daerah (SKPD).

### Rekomendasi

- Mendorong penerapan CBF sebagai teknologi penebaran untuk meningkatkan produksi.
- SKPD terkait mensosialisasikan prosedur penebaran ikan meliputi ijin, jenis dan jumlah benih yang akan di tebar.
- Penyusunan petunjuk teknis penebaran yang lebih detil sesuai dengan karakteristik lokasi penebaran.
- Penguatan peran lembaga penyedia benih DJPB, dalam peningkatan kapasitas produksi dan ukuran benih yang dihasilkan.

- Penguatan kelembagaan kelompok nelayan sebagai pihak yang berperan secara langsung dalam pengelolaan sumber daya ikan dan habitatnya (*stakeholder primer*).

## PERSANTUNAN

Paper merupakan bagian dari rangkaian kajian dalam rangka penyusunan *Policy Brief* Peningkatan Produksi pada Waduk di Jawa, melalui DIPA Pusat Riset Perikanan tahun anggaran 2017. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Prof. Endi S. Kartamihardja atas masukan selama pelaksanaan kegiatan CBF sebelumnya, Bapak Chairulwan Umar, M.Si selaku tim peneliti senior, Bapak Iman I. Barizi, M.Si selaku narasumber perbenihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L. I., & Pagalay, U. (2015). Analisis kestabilan model prey-predator dengan pemanenan konstan pada ikan prey. *CAUCHY*, 3(4), 14-22. <http://dx.doi.org/10.18860/ca.v3i4.2921>
- Agostinho, A.A., Gomes, C., & Latini, J.D. (2004). Fisheries management in Brazilian Reservoirs: lesson from/for South America. *Interciencia*, 29(6), 334-338.
- Agostinho, A. A., Pelicice, F. M., Gomes, C., & Julio, Jr, H. F. (2010). Reservoir fish stocking: when one plus one may be less than two. *Natureza & Conservacao*, 8(2), 103-111.
- Aisyah, Triharyuni, S., & Fahmi, Z. (2018). Variasi hidro-klimatika musiman kaitannya dengan tangkapan ikan per unit upaya (CPUE) di Waduk Malahayu. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke-10*: 897-906.
- Aprilliani, T., Kurniasari, N., & Yuliaty, C. (2018). Strategi pengelolaan perikanan di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah. *J. Sosek KP*, 13(2): 153-166. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v13i2.6660>.
- Bunn, S.E., & Arthington, A.H. (2002). Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management* 30: 492–507, <https://doi.org/10.1007/s00267-002-2737-0>.
- Cestti, R., & Malik, R.P.S. (2012) *Impacts of large dams: A global assessment: Water resources development and management*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-23571-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23571-9_2).
- Cowx, I. G. (1999). An appraisal of stocking strategies in the light of developing country constraints. *Fisheries Management and Ecology*, 1999, 6, 21-34. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.1999.00139.x>.
- De Silva, S. (2001). Broad Strategies for Enhancing Yields: Sena S. De Silva, ed. 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. 384pp: 7-15 p.
- De Silva, S.S. (2003). CBF an underutilised opportunity in aquaculture development. *Aquaculture*, 221: 221–243. DOI: 10.1016/S0044-8486(02)00657-9.
- De Silva, S.S., Ingram, B.A., & Wilkinson, S. (eds.) (2015). Perspectives on culture-based fisheries developments in Asia. *NACA Monograph Series*, No. 3, 126p.
- FAO. (2015). *Report of the APFIC/FAO regional consultation: improving the contribution of culture-based fisheries and fishery enhancements in inland waters to blue growth*, 25-27 Mei 2015. RAP Publication 2015/08. p.52.
- Haque, A.K.M.A., Islam, M.A., Mollah, M.F.A., & Hasan, M.R. (1999). Impact of carp stocking on non-stocked indigenous fish in the oxbow lakes of southwest Bangladesh. In Papers presented at the national workshop on community-based fisheries management and future strategies for inland fisheries in Bangladesh. Dhaka, Department of Fisheries, p. 51–58.
- Havel, J.E., Lee, C.E., & Vander Zanden, M.J. (2005). Do reservoirs facilitate invasions into landscapes?. *Bioscience* 55:518, [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0518:DRFILL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0518:DRFILL]2.0.CO;2).
- Henderson, H.F., & Welcomme, R.L. (1974). The relationship of yield to morpho-edaphic index and numbers of fisherman in African inland fisheries. *CIFA Occas. Pap.*, (1), p 19.
- Hickley, P., Bailey, R., Harper, D.M., Kundu, R., & Muchiri, M. (2002). The status and future of the Lake Naivasha fishery, Kenya. *Hydrobiologia* 499, 181-190.
- Jenkins, A.P., & Jupiter, S.D. (2011). Spatial and seasonal patterns in freshwater ichthyofaunal communities of a tropical high island in Fiji.

- Environmental Biology of Fishes*, 91, 261-274. <https://doi.org/10.1007/s10641-011-9776-4>.
- Johnson, P.T.J., Olden, J.D., & Zanden, M.J.V. (2008). Dam invaders: impoundments facilitate biological invasions into freshwaters. *Frontiers in Ecology & the Environment* 6, 357–363, <https://doi.org/10.1890/070156>.
- Jubaedah, I. (2004). Distribusi dan makanan ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. p.82.
- Kartamihardja, E. S. (1993). Some aspects of the biology and population dynamics of the dominant fish species in Kedung Ombo Reservoir, Central Java, Indonesia. *Thesis*. Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia. p.108.
- Kartamihardja, E., Purnomo, K., Tjahjo, D. W. H., Umar, C., Sunarno, M.T D., & Koeshendrajana, S. (2010). *Petunjuk teknis pemulihan sumber daya ikan di perairan umum daratan Indonesia*. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. p.72.
- Kartamihardja, E. S. (2015). Potential of culture-based fisheries in Indonesian inland waters. In: Sena S. Desilva, B.A. Ingram and S. Wilkinson (eds.), *Perspectives on culture-based fisheries developments in Asia*, pp. 73-81. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2017). *Statistik perikanan tangkap Indonesia*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2016). *Angka konsumsi ikan 2010–2015*. Paper diunduh dalam bentuk pdf pada <http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/index.php?m=3&id=2>, 2 Oktober 2017. p.2.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). *Produktivitas perikanan Indonesia*. bahan presentasi pada Forum Merdeka Barat 9 Kementerian Komunikasi dan Informatika, Jakarta, 19 Januari 2018. (<https://kkp.go.id/wp-content/uploads/2018/01/KKP-Dirjen-PDSPKP-FMB-Kominfo-19-Januari-2018.pdf>).
- 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. pp. 221-237.
- Marshall B., & Maes, M. (1994). Small water bodies and their fisheries in southern Africa. *CIFA Tech. Pap. No. 29*. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. p.68.
- Merona, B., de., & Vigouroux, R. (2006). Diet changes in fish species from a large reservoir in South America and their impact on the trophic structure of fish assemblages (Petit-Saut Dam, French Guiana). *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.* 42(1), 53-61. DOI:10.1051/limn/2006006.
- Nurnaningsih. (2004). Pemanfaatan makanan oleh ikan-ikan dominan di perairan Waduk Ir. H. Djuanda. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. p.83.
- Ortega, J.C.G., Júlio Jr, H.F., Gomes, L.C., & Agostinho, A.A. (2015). Fish farming as the main driver of fish introductions in neotropical reservoirs. *Hydrobiologia* 746: 147–158, <https://doi.org/10.1007/s10750-014-2025-z>.
- Paul, T.T., Palaniswamy, R., Manoharan, S., Unnithan, U., & Sarkar, U.K. (2017). Management Strategies for Reservoirs Fisheries. *J Aquac. Res. Development* 8: 492. doi: 10.4172/2155-9546.1000492.
- Per. DJPB nomor 29 tahun. (2017). *Petunjuk teknis bantuan benih ikan oleh unit pelaksana teknis daerah provinsi dan unit pelaksana teknis lingkup Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya*.
- Pradita, D. (2015). *Dinamika sosial ekonomi di sekitar Waduk Gajah Mungkur Kecamatan Baturetno, Kabupaten Wonogiri Tahun 1973-2012*. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- PUPR. (2015). *Informasi statistik infrastruktur pekerjaan umum dan perumahan rakyat 2015*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). p. 226.
- Rachmatika, I., & G. Wahyudewantoro. (2006). Jenis-jenis ikan introduksi di perairan tawar Jawa Barat dan Banten: catatan tentang taksonomi dan distribusinya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol 6 (2), Desember 2006, 93-97. <https://doi.org/10.32491/jii.v6i2.225>.

- Ryder, R.A. (1982). The morphoedaphic index-use, abuse, and fundamental concepts. *American Fisheries Society*, 111 (issue 2), 154-164. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1982\)111<154:TMIAAF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1982)111<154:TMIAAF>2.0.CO;2).
- Sarnita, A. (1970). Some notes in fisheries of Lake Juanda, Jatiluhur. Research Station of Jatiluhur. *Report no. 2*.
- Umar, C., Aisyah., & Kartamihardja, E. S. (2016)<sup>a</sup>. Strategi pengembangan perikanan tangkap berbasis budidaya di waduk: studi kasus introduksi ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *J.Kebijak.Perikan.Ind.* 8(1), 21-28. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.8.1.2016.21-28>.
- Umar, C., Kartamihardja, E. S., Husnah., Utomo, A. D., Eko, P., Triharyuni, S., Aisyah, Purwoko, R. M. , Kamaludin, K., & Budi, E. K. (2016)<sup>b</sup>. Penerapan Model Iptek Pengelolaan *Culture Based Fisheries* (CBF) Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Waduk Kedung Ombo, Jawa. *Laporan akhir*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. p.44.
- Umar, C., Kartamihardja, E.S., Husnah., Aisyah, Kamaludin, K., & Budi, E. K. (2016)<sup>c</sup>. Pematangan teknologi CBF ikan bandeng dan pengendalian ikan asing invasif di Waduk Sempor, Jawa Tengah, Jawa. *Laporan akhir*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. p.48.
- Triharyuni, S., Husnah, Endi S. K., Umar, C., & Aisyah. (2017). Policy Brief peningkatan produksi ikan pada waduk di Jawa. *Laporan akhir*. Pusat Riset Perikanan. p.86.
- Triharyuni, S., Aisyah, C. Umar., & Husnah. (2018). Potentials yield and fisheries status of Malahayu Reservoir, Brebes. *Ind.Fish.Res.J*, 25(1), 11-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/ifrj.25.1.2019.11-17>.
- Vass, K.K., Shrivastava, N.P., Katiha,P.K., & Das, A.K. (2009). Enhancing fishery productivity in small reservoir in India. *A Technical Manual. WorldFish Center Technical Manual*No. 1949. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. p.19.
- Warsa, A., & Purnomo, K. (2011). Potensi produksi ikan dan status perikanan di Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *J. Lit. Perikan. Ind*, 17(4), 237-245. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.17.4.2011.237-245>.