

## POTENSI SITU BEKAS GALIAN PASIR UNTUK USAHA PERIKANAN SISTEM *CULTURE BASED FISHERIES* (CBF) DAN KERAMBA JARING APUNG (KJA)

Pelita Octorina, Novita MZ, Bambang Kustiawan, dan Neneng Nurbaeti

<sup>a</sup> *Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Sukabumi*

E-mail : [p.octorina@gmail.com](mailto:p.octorina@gmail.com)

Diterima : 23 Oktober 2016, Disetujui : 11 September 2017

### ABSTRAK

*Situ bekas galian pasir merupakan ekosistem perairan yang kurang mendapatkan perhatian, namun jika diamati memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai lahan budidaya, baik dengan sistem Culture Based Fisheries (CBF) maupun Keramba Jaring Apung (KJA). Situ galian pasir no 6 merupakan salah satu situ galian yang terdapat di Desa Kahuripan Sukabumi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji daya dukung situ galian pasir no 6 untuk kegiatan budidaya tilapia dengan menggunakan sistem CBF dan KJA dengan pendekatan beban fosfat (P) di perairan. Hasil analisis dari pengamatan kualitas air selama bulan April-Juni 2015 menunjukkan bahwa situ galian pasir no 6 tergolong ke dalam perairan eutrofik dengan daya dukung sebesar 1,18 ton/tahun untuk kegiatan CBF dan 11,12 ton/tahun untuk kegiatan budidaya dengan KJA. Ikan ditebar dalam tiga tahap dengan jumlah tebar 3.945 ekor per tahap dengan hasil panen 125 gram/ekor.*

**Kata kunci:** situ bekas galian pasir, CBF, daya dukung, KJA, , tilapia

### ABSTRACT

**USE OF SANDPIT LAKE FOR FISHERIES OF CULTURE BASED FISHERIES (CBF) AND FLOATINGS CAGED.** *Sandpit lake is aquatic ecosystem that received less attention, but actually it has great potential to be developed as aquaculture site, either by CBF system and floating cage (KJA). Sandpit lake No. 6 is one of the sandpit in Kahuripan village, Sukabumi. The purpose of this study was to assess the carrying capacity of sandpit lake No. 6 for tilapia aquaculture using CBF system and KJA by phosphate load (P) approach. The results of water quality analysis during April-June 2015 showed that sandpit lake No. 6 belongs to eutrophic waters with the carrying capacity of 1.18 tons/year for CBF system and 11.12 tons/year for KJA system. Fish stocked in three phase with stocking density of 3,945 fishes/phase obtained harvest size of 125 grams/fish.*

**Keywords:** sandpit lake, carrying capacity, CBF, floating cage (KJA), , tilapia

## PENDAHULUAN

Perkembangan manusia yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan akan bahan bangunan untuk pemukiman dan infrastruktur juga semakin meningkat. Hal ini memicu peningkatan aktivitas penambangan pasir dan batu yang kemudian meninggalkan lubang-lubang bekas galian. Lubang-lubang ini akan terisi air hujan dan air rembesan, yang selanjutnya menjadi perairan dan dikenal dengan istilah kolong atau situ bekas galian pasir (*sandpit lake*).

Perairan situ bekas galian pasir sering tidak diperhatikan dan dibiarkan terbengkalai. Padahal jika diperhatikan, situ bekas galian pasir juga memiliki kemampuan seperti perairan lainnya. Situ bekas galian pasir mampu menopang populasi organisme di dalamnya. Oleh karena itu, situ bekas galian pasir juga berpotensi untuk dikembangkan sebagai lokasi budidaya perikanan. Kemampuan perairan situ bekas galian pasir dalam menopang kegiatan perikanan tersebut berbeda untuk setiap perairan, meski letaknya berdekatan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya perbedaan karakteristik kualitas air, struktur trofik, struktur komunitas plankton, dan potensi produksi ikan (Octorina *et al.* 2011).

Sukabumi dan Cianjur merupakan dua lokasi yang memiliki banyak situ bekas galian pasir dan beberapa di antaranya telah dijadikan sebagai objek penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa perairan situ bekas galian pasir di Sukabumi dan Cianjur telah berstatus eutrofik (Octorina *et al.* 2011, 2012, 2013). Kondisi ini berpotensi dikembangkan untuk kegiatan perikanan, namun memerlukan pengkajian potensi produksi ikan untuk mencegah laju peningkatan status trofik yang lebih cepat.

Bentuk kegiatan perikanan yang dapat dikembangkan di perairan situ bekas galian pasir adalah perikanan dengan sistem CBF dan sistem KJA. Sistem CBF merupakan bentuk perikanan budidaya ekstensif. Kegiatan CBF dilakukan dengan menebar ikan ke perairan alami tanpa memberikan pakan tambahan. Ikan yang ditebar dapat memanfaatkan pakan alami yang tersedia di perairan, seperti plankton (De Silva 2015).

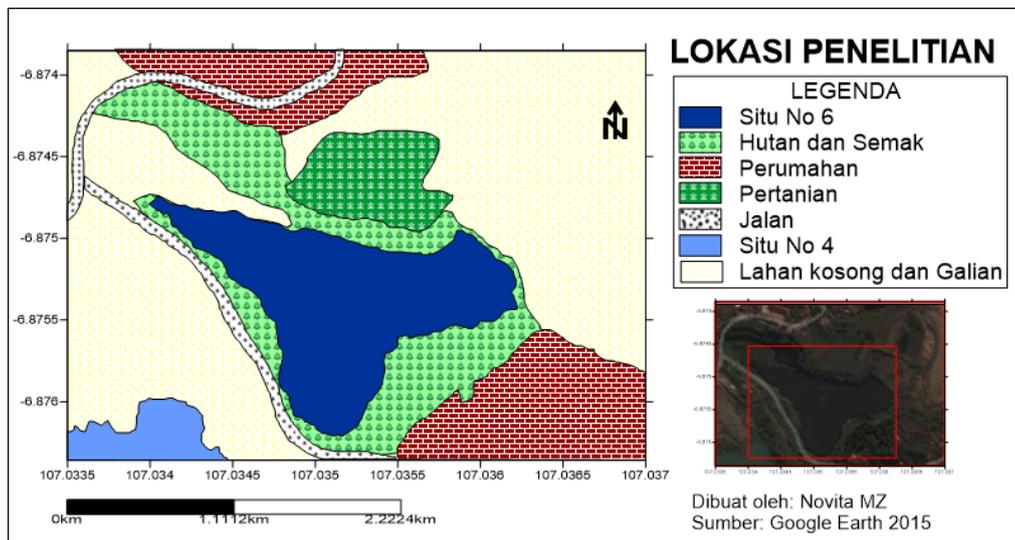
Kegiatan ini sering menjadi satu rekomendasi yang bisa dilakukan untuk mengontrol laju peningkatan status trofik perairan. Namun, kegiatan CBF tidak efektif dilaksanakan jika kondisi perairan miskin. Oleh karena itu, perlu diimbangi dengan kegiatan KJA yang diharapkan dapat menyumbangkan bahan organik ke perairan.

Perikanan KJA merupakan budidaya ikan intensif dengan menggunakan jaring. Sistem KJA mengizinkan penggunaan pakan buatan, seperti pelet untuk meningkatkan produksi. Masukan bahan organik berlebih dari kegiatan KJA memberikan pengaruh negatif terhadap ekosistem perairan. Oleh karena itu, perlu adanya kajian mengenai daya dukung perairan situ galian pasir untuk kegiatan budidaya perikanan, baik dengan sistem CBF dan KJA.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2015 di lokasi penggalian pasir Desa Kahuripan, Sukabumi. Terdapat sekitar 6 situ galian pasir di daerah ini yang kemudian diberi nama dengan angka sesuai letaknya. Situ yang terletak paling selatan disebut Situ no 1, dan kemudian begitu seterusnya hingga yang paling utara disebut Situ no 6. Lokasi penelitian yang dipilih adalah Situ no 6 (Gambar 1).

Kondisi perairan dapat dikatakan homogen secara horizontal, sehingga stasiun pengambilan contoh air dibedakan secara vertikal. Contoh air diambil dari 5 titik kedalaman yang ditentukan berdasarkan kedalaman *Secchi disc*, yaitu permukaan, kedalaman *Secchi*, kedalaman kompensasi, kedalaman 5 m, dan kedalaman 10 m. Pengambilan contoh air dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval waktu 2 minggu. Contoh air yang diambil adalah 5 L dengan menggunakan *Kemmerer water sampler* yang kemudian digunakan untuk analisis nutrisi dan klorofil-a (APHA 2012). Hasil analisis beberapa parameter kualitas air, seperti kedalaman *Secchi*, konsentrasi fosfat (P), dan klorofil, digunakan untuk pendugaan status trofik perairan dengan menggunakan TSI (*Trophic State Index*) (Carlson 1977).



Gambar 1. Lokasi penelitian (Sumber: Google Earth 2015).

Analisis daya dukung perairan membutuhkan kajian morfometri dan hidrodinamika perairan yang meliputi luas, kedalaman, dan laju pembilasan (*flushing rate*). Laju pembilasan dihitung dengan membandingkan jumlah air terbuang per satuan waktu (debit air keluar) terhadap volume air situ. Jumlah air keluar dihitung dengan mengukur debit pada bagian *outlet*. Estimasi daya dukung perairan untuk kegiatan perikanan, baik untuk sistem CBF dan KJA dilakukan dengan menggunakan pendekatan konsentrasi P di perairan yang mengacu pada model Beveridge (2004).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Perairan Situ no 6

Secara geografis, Situ no 6 terletak di 106°02'08" BT dan 6°52'31" LS dengan ketinggian 824 m dpl.. Situ no 6 dilengkapi satu inlet berupa selokan yang berasal dari persawahan dan memiliki satu outlet. Situ no

6 mulai tergenangi air sejak tahun 2001 dan operasi penggalian berhenti dilakukan sejak tahun 2007. Luas Situ no 6 adalah 34.654 m<sup>2</sup> dengan kedalaman maksimum 12 m, debit air 0,03 m<sup>3</sup>/detik, dan waktu tinggal air 86 hari (Tabel 1).

Tingkat kecerahan situ selama penelitian berkisar antara 43-103 cm. Suhu yang terukur untuk distribusi vertikal pada Situ no 6 berkisar antara 23-25 °C dimana suhu untuk semua kedalaman relatif homogen. Perairan situ tergolong netral cenderung basa dengan pH berkisar antara 7-9. Konsentrasi oksigen terlarut berkisar antara 5-7 mg/L untuk kedalaman permukaan hingga kedalaman 5 m, sementara kedalaman 10 m memiliki DO sangat rendah, yakni 1,8 mg/L. Konsentrasi amonia berkisar antara 0,06-0,83 mg/L sedangkan nitrit berkisar antara 0,01-0,03 mg/L. Nilai hasil pengukuran kualitas air selama pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Morfometri dan hidrodinamika Situ no 6.

Parameter	Unit	Hasil
Luas	m <sup>2</sup>	34.654
Kedalaman maksimum	m	12
Kedalaman rata-rata	m	6,43
Volume	m <sup>3</sup>	222.873
Debit	m <sup>3</sup> /s	0,03
Waktu tinggal air	hari	86
Waktu pembilasan	/tahun	4,26

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air selama pengamatan.

Parameter	Rata-rata±SD per Kedalaman				
	Permukaan	Secchi	Kompensasi	5 m	10 m
Suhu (°C)	25,67±1,37	24,33±0,75	24,33±1,03	23,00±1,72	24,00±0,89
pH	8,17±1,17	7,83±0,69	7,80±0,98	7,30±0,41	7,00±1,10
DO (mg/L)	6,39±1,22	6,19±1,02	5,56±1,05	5,72±2,75	1,84±0,85
NO <sub>2</sub> (mg/L)	0,03±0,028	0,01±0,004	0,02±0,007	0,01±0,004	0,03±0,033
NO <sub>3</sub> (mg/L)	12,28±4,07	12,13±3,78	12,65±4,39	14,68±5,59	14,53±4,38
TAN (mg/L)	0,33±0,24	0,39±0,23	0,55±0,50	0,51±0,32	1,03±0,65
PO <sub>4</sub> (mg/L)	0,28±0,17	0,16±0,10	0,23±0,19	0,00±0,00	0,30±0,25

Nilai kualitas air mencirikan indikasi laju percepatan eutrofikasi, namun masih dapat ditolerir oleh ikan (PPRI No 82 Tahun 2001). Hal ini menunjukkan bahwa Situ no 6 masih layak untuk dikembangkan sebagai lokasi usaha budidaya perikanan. Sementara itu, selama ini Situ no 6 sudah dimanfaatkan untuk aktivitas perikanan, namun belum memperhitungkan daya dukungnya. Aktivitas penangkapan yang dilakukan menggunakan jala, jaring insang, dan pancing. Ikan-ikan yang terdapat di Situ no 6 antara lain mujair (*Oreochromis mossambicus*), nila (*Oreochromis niloticus*), red devil (*Amphilophus labiatus*), dan goldsom (*Aequidens rivulatus*).

### Analisis Tingkat Kesuburan Perairan

Situ galian pasir merupakan situ buatan yang berumur lebih muda dari perairan alami, begitu pula situ galian pasir no 6. Situ galian ini berusia kurang dari 20 tahun. Pada awal penggenangan, biasanya situ galian memiliki status oligotrofik (Kattner *et al.* 2000). Namun proses peningkatan status kesuburan perairan situ galian pasir lebih cepat dibandingkan dengan perairan alami

(Tavernini *et al.* 2009; Octorina 2011), terutama pada situ yang terletak dekat pemukiman.

Infiltrasi tanah merupakan sumber air utama bagi situ galian pasir, namun masukan air limbah dan air hujan diduga juga memberi pengaruh bagi perubahan kondisi fisika-kimia perairan (Brooks *et al.* 2003). Octorina (2010) menambahkan bahwa limbah rumah tangga dan limbah pertanian merupakan penyumbang beban organik dan anorganik bagi situ yang memicu eutrofikasi dikarenakan pada umumnya situ bekas galian pasir terletak di dekat pemukiman.

Tingkat kesuburan perairan dinilai dari beberapa parameter kualitas air atau dapat dianalisis dengan menggunakan model TSI (Carlson 1977). Parameter yang biasanya digunakan untuk menduga kesuburan perairan adalah kecerahan, oksigen terlarut, fosfor (P), dan nitrogen (N) yang merepresentasikan unsur hara, serta klorofil-a yang merepresentasikan biomassa fitoplankton di perairan. Status trofik perairan situ no 6 berdasarkan beberapa parameter kualitas air disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Status trofik situ no 6 berdasarkan beberapa parameter kualitas air.

Parameter	Unit	Kriteria			Sumber	Rata-rata	Status
		Oligotrof	Mesotrof	Eutrof			
Total P	mg/m <sup>3</sup>	<10	10-20	>20	Wetzel (2001)	170	Eutrofik
Total N	mg/m <sup>3</sup>	<200	200-500	>500		1230	Eutrofik
Klorofil-a	mg/m <sup>3</sup>	<4	4-10	>10		28,86	Eutrofik
Produktivitas Primer	mgC/m <sup>2</sup> /hari	7-25	75-250	350-700		406,67	Eutrofik
Keccerahan	m	>4	2-4	<2		0,80	Eutrofik
TSI	-	<40	40-50	>50	Carlson (1977)	64,71	Eutrofik

### Potensi Produksi Ikan Alami

Kemampuan perairan situ dalam menopang populasi ikan dapat dimanfaatkan untuk pendugaan potensi perikanan yang akan dikembangkan untuk kegiatan perikanan dengan sistem CBF. Potensi produksi ikan dapat diestimasi dengan menggunakan nilai klorofil-a yang merepresentasikan biomassa fitoplankton di perairan. Fitoplankton dapat digunakan untuk pendugaan produksi perikanan dikarenakan fitoplankton merupakan dasar dari rantai jaring makanan, sehingga perubahan biomassa, komposisi spesies, dan pola produktivitas primer memiliki pengaruh pada seluruh komunitas, termasuk ikan. Selain itu, produksi ikan juga dapat diduga dengan pendekatan fosfat sebagai salah satu unsur hara yang dapat mempengaruhi keberadaan fitoplankton.

Pendugaan potensi produksi ikan dilakukan dengan tujuan mendapatkan estimasi penebaran benih sehingga tidak terjadi *under capacity* atau *over capacity*. Penebaran ikan ditujukan untuk mengontrol laju percepatan kesuburan perairan. Ikan yang ditebar sebaiknya ikan yang dapat memanfaatkan fitoplankton sebagai makanan utama. Pada penelitian ini, jenis ikan yang digunakan adalah tilapia, karena jenis ini merupakan jenis ikan yang cukup toleran dengan kondisi lingkungan dan merupakan salah satu jenis ikan omnivora cenderung herbivora.

Hasil pendugaan potensi produksi ikan situ no 6 untuk sistem CBF berdasarkan pendekatan P adalah 1,18 ton/tahun (Tabel 4). Konsentrasi P yang digunakan adalah kondisi P saat kegiatan KJA mencapai maksimum. Nilai P dapat menjelaskan produktivitas primer perairan yang kemudian dapat dikonversi menjadi potensi produksi ikan dimana berat karbon adalah 10% bobot tubuh (Beveridge 1984; Beveridge 2004). Jika diasumsikan ikan yang ditebar akan dipanen saat mencapai ukuran konsumsi yaitu 125 gram dengan rata-rata berat benih yang ditebar adalah 10 gram, dan akan dipelihara selama 4 bulan, maka jumlah benih yang diperlukan sebanyak 3.945 ekor benih per musim tebar.

Tabel 4. Estimasi potensi produksi perikanan alami.

Parameter	Unit	Hasil
Fosfat	mg/m <sup>3</sup>	250
PP	gC/m <sup>2</sup> /tahun	406,67
Konversi PP ikan	%	0,84
Produktivitas ikan	g/m <sup>2</sup> /tahun	34,16
Daya dukung	ton/tahun	1,18

Estimasi potensi produksi ikan di situ no 6 berguna untuk mengoptimalkan usaha perikanan dengan sistem perikanan tangkap berbasis budidaya. Sistem ini cocok diterapkan pada perairan yang tidak luas namun memiliki kelimpahan yang cukup. Beberapa penelitian serupa juga telah dilakukan, seperti Novita *et al.* (2015) yang mengkaji potensi produksi ikan di Situ Cilala dan Shaleh (2015) di Waduk Sempor. Potensi perikanan di Situ Cilala adalah 3,51 ton/tahun untuk luas 12 ha, sementara Waduk Sempor memiliki potensi perikanan alami sebesar 51,83 ton/tahun dengan luas perairan 247 ha. Potensi Situ no 6 lebih tinggi dibandingkan dengan Situ Cilala dan Waduk Sempor yang memiliki perairan lebih luas. Hal ini disebabkan oleh kesuburan perairan Situ no 6 yang tinggi sehingga mampu menyokong perikanan dalam jumlah lebih besar.

### Daya Dukung Perairan untuk Kegiatan KJA

Kegiatan perikanan dengan sistem KJA biasa dilakukan untuk meningkatkan kesuburan perairan melalui masukan bahan organik sisa pakan dan sisa metabolisme ikan. Perikanan dengan sistem KJA sering dilakukan untuk meningkatkan produktivitas perairan dan pendapatan masyarakat. Pemeliharaan ikan dengan sistem KJA tentu akan memudahkan petani budidaya untuk mengontrol pertumbuhan ikan, pemangsaan, pemberian pakan, dan pemanenan. Pengembangan ini tentu harus mengkaji daya tampung perairan agar tidak menyebabkan kesuburan lebih yang akan berdampak buruk bagi lingkungan dan organisme di dalamnya.

Situ no 6 memiliki tingkat kesuburan eutrofik. Kondisi ini sangat beresiko jika dikembangkan untuk KJA tanpa kajian.

Beveridge (2004) mengembangkan metode pendugaan potensi perikanan KJA berdasarkan nilai P jika perairan masih memungkinkan untuk kegiatan KJA, dimana P maksimum yang mampu ditolerir untuk kegiatan KJA ikan mas dan nila adalah 250 mg/m<sup>3</sup>. Situ no 6 memiliki nilai P sebesar 170 mg/m<sup>3</sup>, sehingga masih dapat dimanfaatkan untuk KJA ikan mas dan nila. Berdasarkan model Beveridge (2004), diperoleh estimasi daya dukung Situ no 6 untuk kegiatan budidaya perikanan dengan sistem KJA adalah sebesar 11,12 ton/tahun (Tabel 5).

Perairan yang telah memiliki status eutrofik umumnya akan memiliki daya dukung kegiatan budidaya perikanan dengan sistem KJA yang lebih kecil dari pada perairan dengan status mesotrofik. Hal ini disebabkan estimasi daya dukung perairan untuk budidaya KJA berhubungan dengan konsentrasi P total dan laju pembilasan perairan. Pada perairan eutrofik, konsentrasi total P umumnya sudah tinggi, sehingga kemampuan perairan untuk menampung beban P dari kegiatan budidaya tentu semakin terbatas. Siagian (2010) menguatkan bahwa

Tabel 5. Potensi produksi Situ no 6 dengan beberapa perairan lainnya.

Sumber	Unit	Situ No 6 Penelitian ini	Waduk Sempor Purnomo <i>et al.</i> (2013)	Situ Cilala Pratiwi <i>et al.</i> (2015)
Luas	Ha	3,47	270	12
Kedalaman max	m	12	-	5,90
Kedalaman rata-rata	m	6,43	9,59	1,88
Flushing rate	/tahun	4,86	1,24	53
Klorofil	mg/m <sup>3</sup>	28,86	-	25,22
Jenis ikan	-	Mas, nila	Mas, nila	Mas koki
Daya dukung	ton/tahun	11,12	131	140

Setiap perairan memiliki kemampuan yang berbeda jika dibandingkan dengan perairan lainnya. Luas perairan, kedalaman, laju pembilasan, dan ketersediaan fosfat memegang peranan penting dalam penentuan potensi perikanan dengan sistem KJA. Hasil penelitian Purnomo *et al.* (2013) menunjukkan nilai daya dukung KJA di Waduk Sempor tidak berbeda nyata dibandingkan dengan penelitian Pratiwi *et al.* (2013) di Situ Cilala, meskipun perairan memiliki luas yang sangat signifikan (Tabel 5). Hal ini dikarenakan laju pembilasan di Situ Cilala sangat tinggi.

Laju pembilasan berbanding terbalik dengan lama waktu tinggal air. Semakin kecil laju pembilasan akan menyebabkan semakin lama air, bahan organik, serta nutrisi berada di badan perairan, dan sebaliknya (den Heyer & Kalff 1998). Lamanya bahan organik tertahan di badan perairan, akan memperkecil kemampuan perairan menampung tambahan masukan bahan organik dan nutrient dari kegiatan lainnya, khususnya KJA.

terdapat hubungan yang sangat erat antara total fosfor dengan daya dukung budidaya KJA, dan terdapat hubungan yang negatif. Dapat pula dikatakan bahwa jika total fosfat yang ada di perairan meningkat, maka daya dukung perairan akan menurun.

Situ no 6 merupakan perairan semi tertutup dengan *inlet* dan *outlet* yang kecil, sehingga menyebabkan bahan organik terjebak lebih lama berada dalam perairan. Akibatnya, perombakan bahan organik akan menghabiskan sediaan oksigen pada perairan tersebut, sehingga KJA akan memberikan dampak yang sangat cepat pada proses eutrofikasi. Namun Situ no 6 masih memiliki kesempatan pengembangan usaha KJA dalam skala kecil atau untuk pemenuhan kebutuhan pangan rumah tangga. Dengan demikian, jika akan dilakukan usaha budidaya KJA, maka sebaiknya KJA dikembangkan dengan konsep rumah pangan lestari (RPL). Konsep RPL dalam usaha KJA ini merupakan bentuk pemanfaatan lingkungan oleh rumah tangga dengan prinsip ramah lingkungan dan

dirancang untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, diversifikasi pangan berbasis sumberdaya lokal, serta peningkatan pendapatan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

## KESIMPULAN

Situ no 6 dapat dikembangkan untuk kegiatan perikanan dengan sistem CBF dan KJA dengan potensi produksi perikanan masing-masing 1,18 ton/tahun dan 11,12 ton/tahun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek DIKTI karena penelitian ini dapat berlangsung dengan bantuan dana hibah bersaing Kemenristek DIKTI tahun 2014 yang dilaksanakan pada tahun 2015-2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA. [American Public Health Association]. 2012. *Standard Method for The Examination of Water and Wastewater*. 22nd Ed. American Public Health Association Inc. New York.
- Beveridge MCM. 1984. Cage and pen fish farming: carrying capacity models and environmental impact. FAO. *Fisheries Technology Paper*. 255: 131 p.
- Beveridge MCM. 2004. *Cage Aquaculture*. Third edition. Blackwell publishing. London. 368 p.
- Brooks B, Fernand W, Lind LD, Lind TO. 2003. Seasonal and spatial variation in algal growth potential and growth-limiting nutrients in a shallow endorheic lake: Lake Partzcuaro (Mexico). *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 8: 83-93.
- Carlson RE. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2): 361-369.
- Den Heyer C, Kalff J. 1998. Organic matter mineralization rates in sediments: A within- and among- lake study. *Limnology Oceanography*. 43(4): 695-705.
- De Silva SS. 2015. Culture-based fisheries: why, what, where, how, and for whom? In: De Silva SS, Ingram BA, Wilkinson S (eds.). 2015. Perspectives on culture based fisheries developments in Asia. *NACA Monograph Series No. 3. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pasifik Bangkok, Thailand*. pp: 17-25.
- Kattner E, Schwartz D, Maier G. 2000. Eutrophication of Gravel Pit Lake which are situated in Close Vicinity to the River Donau: Water and Nutrient Transport. *Limnologica*. 30: 261-270.
- Novita MZ, Soewardi K, Pratiwi NTM. 2015. Penentuan daya dukung perairan untuk perikanan alami (Studi kasus: Situ Cilala, Kabupaten Bogor). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1): 66-71.
- Octorina P, Nurbaeti N, Pratiwi NTM, Adiwilaga E. 2011. Status Trofik Situ Bekas Galian Pasir No 1 di Desa Cikahuripan. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan VIII*. Yogyakarta. 16 Juli 2011.
- Octorina P, Dindin U, Ridwan M. 2012. Pengelolaan Situ-situ Bekas Galian Pasir di Kabupaten Sukabumi. *Laporan Penelitian*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Octorina P, Nurbaeti N, Kustiawan B, Dindin. 2013. Status Trofik dan Potensi Perikanan Situ Bekas Galian Pasir Desa Titisan Kabupaten Sukabumi. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan X*. Yogyakarta. 28-29 Agustus 2013.
- PPRI. [Peraturan Pemerintah Republik Indonesia] Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pratiwi NTM, Hariyadi S, Iswantari A, Novita MZ, Apriyadi T. 2015. Aspek ekologis dan daya dukung perairan Situ Cilala. *Jurnal Biologi*. 11(2): 269-276.
- Purnomo K, Warsa A, Kartamiharja ES. 2013. Daya dukung dan potensi produksi ikan di Waduk Sempor di Kabupaten Kebumen-Propinsi Jawa Tengah. *JPPi*. 19(4): 203-212.

- Shaleh FR. 2015. Daya dukung perairan alami dalam pengembangan perikanan tangkap Waduk Sempor. *Jurnal Perikanan*. 6(1): 22-27.
- Siagian M. 2010. Daya dukung waduk PLTA Koto Panjang Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 15 (1): 25-38.
- Tavernini S, Nizzoli D, Rossetti G, Viaroli. 2009. Trophic state and seasonal dynamics of phytoplankton communities in two sand-pit lakes at difeferent successional stages. *J. Limnol*. 68 (2): 217-228.
- Wetzel RG. 2001. *Lymnology lake and river ecosystem*. WB Saunders Co. Philadelphia. 1006 p.