

## **PENENTUAN DAYA DUKUNG PERAIRAN UNTUK PERIKANAN DAN PELUANG PENEBARAN DI WADUK WIDAS, MADIUN, JAWA TIMUR**

**Siti Nurul Aida**

Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan  
e-mail: idabrppu@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Daya dukung perairan sangat penting dan berkaitan erat dengan potensi maksimum pada suatu perairan. Penelitian bertujuan menentukan daya dukung perairan untuk perikanan alami di waduk Widas, Madiun Jawa Timur. Analisis penentuan daya dukung menggunakan hasil produktivitas primer perairan dengan Indeks Beveridge. Hasil penelitian menunjukkan daya dukung waduk Widas adalah 168,16 ton ikan/tahun atau 460,71 kg ikan/ hari. Hasil penelitian menunjukkan daya dukung perairan waduk Widas sangat mendukung produksi ikan hasil tangkapan secara berkelanjutan. Besar nya daya dukung waduk Widas adalah 168,16 ton ikan/tahun atau 460,71 ton/hari, sedangkan hasil tangkapan ikan 6,84 ton/tahun yang didominasi oleh ikan nila sebesar 78 %. Peluang jumlah ikan yang ditebar ukuran 30 gram adalah 11.333 ekor per 6 bulan.

**Kata kunci:** Daya dukung, index Beveridge, perikanan alami, Waduk Widas

### **ABSTRACT**

*Waters carrying capacity is really important and has a great relationship with maximum potential capacity in the waters. The study aims to determine waters carrying capacity for natural fishery in Widas reservoir, Madiun, east Jawa. Carrying capacity of waters analysis will use primary productivity of water-based on Beveridge Index. The previous study showed that carrying capacity of Widas reservoir was 168,16 ton/year or 460,71 kg of fish /day. Fish catch amount was 6,84 tons/year. 78% of fish catch was Nile tilapia. The number of fish stocked is 11,333 fishes per 6 months, with Size 30 grams per fish. The carrying capacity of the Widas reservoir is really support for production of sustainable catch.*

**Keywords:** Beveridge index, Carrying capacity, natural fisheries, Widas Reservoir

### **PENDAHULUAN**

Waduk Widas terletak di kecamatan Saradan Kabupaten Madiun Jawa Timur merupakan salah satu tipe perairan umum. Arti penting waduk Widas bagi perikanan yaitu sebagai perikanan tangkap dan juga perikanan budidaya dalam bentuk karamba jaring apung. Memberikan kontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat setempat. Potensi perikanan sangat baik, hasil tangkapan per tahun rata rata mencapai 283 ton per tahun (Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Madiun, 2014). Namun perairan umum tipe waduk yang merupakan perairan yang terbentuk karena dibendungnya sungai,

maka komunitas dan populasi ikan yang berada diperairan ini selain dari sungai yang menjadi inletnya juga sangat tergantung dengan penebaran. Luas waduk 570 hektar sangat berpotensi dan secara kuantitas (volume air) mempunyai daya dukung perairan untuk perikanan alami.

Daya dukung perairan perikanan alami menurut Beveridge (1986) dapat ditentukan dengan klorofil-a sebagai pigmen utama fitoplankton. Sebagai produsen primer berperan penting bagi trofik level berikutnya. Definisi daya dukung perairan untuk perikanan alami, yaitu kapasitas maksimum yang dapat ditampung oleh ekosistem, dengan kata lain produksi

optimum dari suatu spesies dengan kapasitas maksimum memproduksi ikan yang dapat dihasilkan perairan alami dan berkelanjutan (Legovic *et. al.*,2008).Daya dukung perairan untuk perikanan secara alami ditentukan menggunakan "indeks Beveridge" melalui produktivitas primer yang mencerminkan keberadaan pakan alami. Nilai produktivitas primer ( $\Sigma PP$ ) diperoleh dari nilai konsentrasi klorofil maksimum yang bisa diterima oleh perairan (De Silva *et.al.*,2006). Namun nilai klorofil maksimum yang digunakan dibatasi pada kondisi tingkat kesuburan eutrof ringan. Produktifitas perikanan perairan umum tergantung dengan lingkungan dan aktifitas penangkapan.

Pengelolaan perairan umum daratan dilakukan dengan mempertimbangkan jumlah tangkap yang diperbolehkan (JTB 80%) dari tangkapan maksimum (Kementerian PPN / Bappenas Direktorat Kelautan dan Perikanan, 2014). Untuk itu perlu dilakukan penelitian dalam

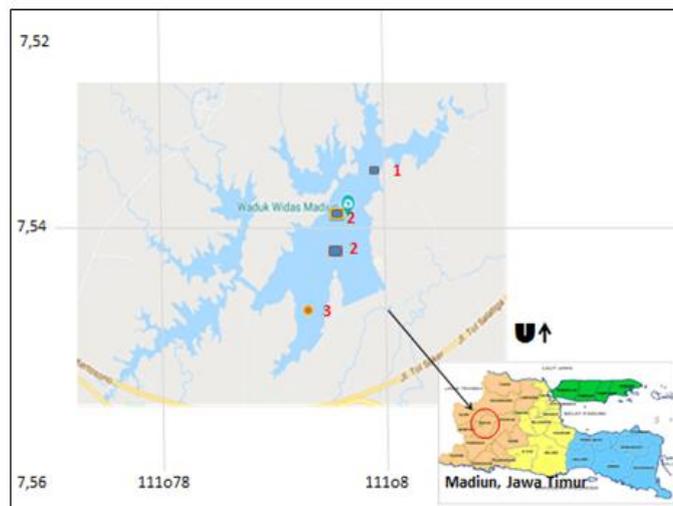
upaya untuk mengetahui berapa jumlah tangkapan yang dapat diambil di waduk Widas dan berapa jumlah penebaran kembali untuk mempertahankan produktifitas yang berkelanjutan.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Waduk Widas, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun, Jawa Timur untuk pengumpulan data fisika, kimia, dan biologi perairan (Tabel 1). Pengamatan dan pengambilan contohkualitas air dilakukan pada empat stasiun pengamatan, yaitu: Di *inlet*, tengah dengan dua titik dan di *outlet* (Gambar 1). Sampling kualitas air dilakukan pada bulan Mei dengan satu kali pengambilan. Analisa di lapangan secara *in situ* dan di labratorium hidrologi Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan.Penentuan daya dukung dengan metoda "Indeks Beveridge" berdasarkan konsentrasi klorofil-a.

Tabel 1.Parameter Kualitas Air Diamati

Parameter	Satuan	Metode/Alat Ukur	Keterangan
<b>Fisika</b>			
Kecerahan	Cm	SNI/Visual, Secchi disk	<i>In-situ</i>
Suhu	°C	Termometer	<i>In-situ</i>
Kedalaman	m	Deptsounder	<i>In-situ</i>
<b>Kimia</b>			
DO	mg/L	SNI/DO meter	<i>In-situ</i>
pH	Unit	SNI/pH indikator	
Klorofil-a	mg/m <sup>3</sup>	SNI/Spektrofotometer	<i>Ex-situ</i>



Gambar 1. Lokasi penelitian di Waduk Widas, Madiun Jawa Timur

Produksi ikan dan daya dukung lingkungan untuk kegiatan perikanan alami hampir seluruhnya bergantung terhadap produksi plankton. Oleh karena itu, penentuan daya dukung ikan alami dilakukan dengan pendekatan produktivitas primer yang menggambarkan keberadaan fitoplankton di perairan (De Silva *et.al.*,2006).

Nilai produktivitas primer ( $\Sigma PP$ ) diperoleh dari nilai klorofil-a maksimum yang bisa diterima oleh perairan. Nilai klorofil maksimum yang digunakan dibatasi pada kondisi eutrof ringan. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh maksimum tanpa memperburuk kondisi perairan. Berdasarkan hubungan TSI dan klorofil, Carlson (1977) menyebutkan bahwa nilai klorofil saat kondisi eutrof adalah 20 mg/m<sup>3</sup>. Nilai klorofil ini kemudian digunakan untuk menentukan nilai produk-tivitas primer, mengacu pada Smith (2007)

$$\Sigma PP = \frac{483 \cdot Chla^{1,33}}{9 + 1,15 \cdot Chla^{1,33}}$$

Nilai produktivitas primer kemudian dikonversi untuk mendapatkan nilai persentase produksi ikan tahunan menggunakan tabel konversi yang disajikan oleh Beveridge (1984) tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 ini merupakan hasil konversi kandungan karbon pada plankton menjadi kandungan karbon pada ikan, dimana Gulland (1970) dalam Beveridge (1984) mengasumsikan bahwa kandungan karbon pada ikan segar adalah 10 dari berat basahnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum dan Status Perairan

Waduk Widas terletak pada 7°31'47.0"S 111°48'19.6"E dan 7°33'06.7"S 111°46'15.3"E. Merupakan waduk serbaguna fungsi utama sebagai irigasi persawahan seluas 9.120 ha, pembangkit tenaga listrik sebesar 650 KW, PAM, pariwisata, perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Waduk tersebut terbentuk oleh karena pembendungan sungai Widas (Kali Bening) yang merupakan sub DAS Berantas, bermata air dari Gunung Wilis. Dikelilingi oleh Gunung Wilis Madiun dan Gunung Pandan Bojonegoro. Komposisi hasil tangkapan didominasi ikan nila 78 %, dan hasil tangkapan per tahun rata rata mencapai 283 ton/tahun terdiri dari jenis ikan tebaran (Dinas Perikanan Madiun, 2015).

Nilai parameter fisika, kimia, dan biologi perairan waduk Widas tergolong layak untuk kegiatan perikanan tangkap sesuai dalam baku mutu kelas 3 (peruntukan kegiatan perikanan) pada PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Tabel 3). Seperti halnya perairan waduk Gondang daya dukung nya 12,17kg/hari dan kondisi perairan ini masih tergolong baik (Shaleh *et.al.*, 2018). Daya dukung ini lebih baik dibandingkan dengan Waduk Cirata, Jawa Barat yang sudah mengalami hipereutrof pada tahun 2013 (Soegesty 2013).

Tabel 2. Tabel konversi produksi ikan dari produktivitas primer (PP) per tahun (Beveridge, 1984)

$\Sigma PP$ (gC/m <sup>2</sup> /tahun)	% Konversi produksi ikan (g ikan C/M <sup>2</sup> /tahun)
< 1000	1,0 - 1,2
1000 – 1500	1,2 – 1,5
1500 - 2000	1,5 – 2,1
2000 – 2500	2,1 – 3,2
2500 – 3000	3,2 – 2,1
3000 – 3500	2,1 – 1,5
3500 – 4000	1,5 – 1,2
4000 - 4500	1,2 – 1,0

**Daya Dukung Perairan untuk Perikanan Alami**

Nilai klorofil yang digunakan sebagai batas penentu daya dukung adalah nilai klorofil saat kondisi perairan eutrof ringan. Nilai produktivitas primer yang diperoleh dari nilai klorofil pada batas eutrof sebesar 19,49mg/m<sup>3</sup> adalah 368,77 g C/m<sup>2</sup>/tahun. Nilai konversi pada Tabel Beveridge menunjukkan bahwa produktivitas ikan mencapai 0,8%. Berdasarkan hasil perhitungan dengan asumsi kandungan karbon pada ikan adalah 10 dari bobot basah, didapatkan daya dukung untuk kegiatan ikan alami adalah sebesar 168,16 ton/tahun (Tabel 4). Tingkat kesuburan waduk Widas sudah tergolong mesoeutropik dan memerlukan pengelolaan perairan untuk mempertahankan daya dukung perairan. Seperti halnya waduk Pondok yang sudah tergolong eutropik dan memerlukan pengelolaan untuk mempertahankan produktivitas perairan antara lain dengan pembatasan pengembangan budidaya ikan dalam keramba jaring apung (Aida dan Utomo, 2018).

Nilai daya dukung ini dapat digunakan untuk menentukan jumlah ikan

yang dapat di *restocking* ke perairan. *Restocking* dapat diartikan sebagai kegiatan memasukkan ikan hasil budi daya ke dalam perairan untuk dipanen pada ukuran panen tanpa menyebabkan adanya rekrutmen melalui kegiatan pemijahan (Bell *et. al.*, 2008).

Penebaran ikan perlu memperhatikan jenis ikan dan ukuran ikan yang ditebar agar penebaran yang dilakukan tidak mengganggu (terganggu) keberadaan ikan yang sudah ada. Ikan yang ditebar hendaknya bersifat natif, dapat mencapai ukuran panen dalam waktu singkat, dan akumulasi biomassa dapat terbentuk dengan cepat. Ikan yang ditebar hendaknya juga dapat dipanen dengan mudah menggunakan alat tangkap pancing. Ikan ini juga hendaknya dapat dipelihara dengan jenis lain sehingga dapat memaksimalkan pemanfaatan makanan dan luas relung. Jenis jenis planktivora, detritifora, dan omnivora, seperti mas dan nila, cocok dijadikan sebagai jenis yang ditebar untuk kegiatan perikanan alami (Mims dan Onders 2012; De Silva *et al.* 2006; Beveridge, 2004).

Tabel 3. Nilai hasil pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi perairan Waduk Widas

Waduk Widas	Chlorofil-a (µg/l)	Y (kg/ha/th)	pH	DO (mg/L)	Kecerahan (cm)	Kedalaman (m)
St. Tengah	29,8	541,70	6,9	5,8	60	17
St. Suaka Widas	19,49	384,92	6,5	6,4	80	11
Inlet Muara Petung	59,93	817,11	6,8	8,2	57	5
St. Inlet Muara	23,36	447,51	5,9	6,8	80	8
St. Outlet	36,61	627,77	5,7	5,1	80	22
Inlet Kali Bening	32,26	574,39	7,4	6,2	60	9

Tabel 4. Perhitungan daya dukung ikan alami

Parameter	Nilai	Satuan
Chlorofil-a	19,49	µg/l
Produktifitas Primer	368,77	g C/m <sup>2</sup> /th
Konversi Biomassa Ikan (Carbon)	0,8	g ikan C/m <sup>2</sup> /tahun
Produksi Ikan	29,5	g ikan/m <sup>2</sup> /th
Daya Dukung	168,16	ton ikan/th
	460,71	kg/hari

Dengan mengetahui daya dukung perairan untuk perikanan alami, pengelolaan waduk untuk perikanan dilakukan dengan memperhitungkan daya dukung, yaitu penebaran ikan dengan memperhitungkan daya dukung dan penangkapan dengan memperhitungkan "jumlah tangkap yang di perbolehkan" sehingga produktifitas perairan meningkat dan penangkapan berkelanjutan. Ikan nila merupakan salah satu ikan pemanfaat fitoplankton memiliki toleransi yang baik terhadap perubahan kualitas air dan tidak menimbulkan penurunan keragaman jenis.

Ukuran ikan yang ditebar juga perlu diperhatikan agar kelangsungan hidupnya tinggi dan target masa panen tercapai. Di waduk Widas hasil tangkapan didominasi ikan nila yaitu 78 %, diasumsikan ikan yang ditebar berukuran 30g/ekor dan dapat dipanen pada ukuran 300 g/ekor. Hasil tangkapan di waduk Widas rata-rata 19 kg per hari, sehingga ikan yang di tebar sebanyak 11.333 ekor per enam bulan. Penebaran ikan dapat dilakukan 2 hingga 3 kali dalam setahun dengan mengasumsikan ikan dapat dipanen pada umur enam bulan. Konstanta pertumbuhan ikan nila sangat baik di perairan umum daratan berkisar 0,6-0,8 (Aida *et al.*, 2015) Penambahan jumlah ikan yang ditebar ini dilakukan secara bertahap seiring dengan intensifnya penangkapan.

### KESIMPULAN

Waduk Widas memiliki daya dukung perairan perikanan alami maksimal 168,16 ton/tahun. Jenis ikan yang ditebar adalah ikan nila karena termasuk ikan planktivora dan memiliki toleransi yang baik terhadap perubahan kondisi perairan dan mempunyai pertumbuhan yang tinggi. Penebaran dapat dilakukan secara bertahap untuk mempertahankan produktifitas yang tinggi dan berkesinambungan.

### Persantunan

Karya tulis ini merupakan hasil kegiatan Penelitian pada Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang yang dibiayai oleh dana APBN. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Instansi terkait, Dinas Perikanan setempat, enumerator selaku

mitra pengumpulan data dan informasi. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof.Dr.Ir. Agus Djoko Utomo, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberikan saran-saran dalam penulisan naskah ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aida,S.N.&Utomo,A.D. 2018. Pendugaan Daya Dukung Perairan Untuk Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Di Waduk Pondok, Ngawi Jawa Timur. BAWAL. 10 (3): 197-208
- Aida, S.N., Utomo, A.D., Hidayah, T., Ali, M., Mentari, R.R. D., Kusuma, H., Rahmah, I. N., Subroto, G., & Waroh, B. (2015). Sumber daya ikan dan lingkungan di Waduk Pondok dan Widas, Jawa Timur. *Laporan Teknis/Akhir Tahun 2015*. (p.161). Balai Penelitian Perikanan PerairanUmumPalembang.
- Bell, J. D., Leber K. M., Blankenship H. L., Loneragan N. R. & Masuda R. 2008. A New Era for restocking, stock enhancement and sea ranching of coastal fisheries resources. *Reviews in Fisheries Science*. 16: 1-9.
- Beveridge, M.C.M.1986. Cage Aquaculture. Fishing News Book, Ltd Fornham Survey, England.
- Beveridge, M. C. M. 2004. Cage Aquaculture. 3rd Edition. Fishing News Book. Blackwell Publishing. Oxford. UK.
- Carlson, R.E. 1977. Atrophic state index for lakes.Limnol.Oceanogr,V.22 (2).
- De Silva S.S., Amarasinghe U.S., and Nguyen T.T.T. (eds), 2006. Better-practice approaches for culture-based fisheries development in Asia. ACIAR Monograph No. 120, 96p.
- Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Madiun. 2014. Data produksi perikanan perairan umum daratan khususnya waduk di Kabupaten Madiun.
- Kementerian PPN / Bappenas Direktorat Kelautan dan Perikanan. 2014. KAJIAN STRATEGI

- PENGELOLAAN PERIKANAN BERKELANJUTAN. 120 hal.
- Legovi , T., Palerud, R., Christensen, G., Regpala, R. & White, P. 2008. A model to estimate aquaculture carrying capacity in three areas of the Philippines. *Science Diliman*, 20(2): pp 31–40.
- Mims, S. D., & Onders, R. J. (2012). Chapter 8 : Reservoir Ranching. In *Aquaculture Production System First Edition* Edited by :James Tidwell (pp. 158-171). John Willey & Son, Inc.
- Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Shaleh,F.R. & Rahayu, A.P.2018. Daya Dukung Perikanan Alami Di Waduk Gondang Kabupaten Lamongan. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. ejournal fpikunipa.ac.id. Vol. 2 No. 2.
- Soegesty, N.B. 2013. Keterikatan kegiatan keramba jaring apung (KJA) dengan tingkat kesuburan di Waduk Cirata, Jawa Barat. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Smith,V.H. 2007. Using primary productivity as an index of coastal eutrophication: the units of measurement matter. *Journal of PlanktonResearch*. 29(1): 1- 6.