

JURNAL

**DAYA DUKUNG WADUK PAUH PANGEAN DESA PASAR BARU
KECAMATAN PANGEAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI PROVINSI RIAU
BERDASARKAN OKSIGEN TERLARUT PROVINSI RIAU**

OLEH

**CHRISNA HENI NOZELINA BR SITORUS
1504110245**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

**Daya Dukung Waduk Pauh Pangean Desa Pasar Baru Kecamatan Pangean Kabupaten
Kuantan Singingi Provinsi Riau Berdasarkan Oksigen Terlarut
Provinsi Riau**

Oleh :

Chrisna Heni Nozelina Br Sitorus¹⁾, Tengku Dahril²⁾, Asmika Harnalin Simarmata²⁾

1. Program Sarjana Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
2. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Koresponden: chrisna.heninozelinabrsitorus@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Daya dukung merupakan suatu kemampuan dari lingkungan perairan untuk mendukung kehidupan organisme budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daya dukung untuk perikanan budidaya berdasarkan konsentrasi oksigen terlarut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019 di Waduk Pangean. Sampel air diambil di empat stasiun, yaitu Stasiun 1 (zona riverin), Stasiun 2 dan Stasiun 3 (zona transisi) dan Stasiun 4 (zona lakustrin). Masing-masing stasiun ditetapkan 2 titik sampling, yaitu permukaan, kedalaman 2 *Secchi* yang dilakukan sekali seminggu. Parameter kualitas air yang diukur adalah oksigen terlarut, suhu, pH, kecerahan, kedalaman, fosfat. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut (DO) berkisar 4,2-6,2 mg/L pada permukaan, pada kedalaman 2 *Secchi* berkisar 3,07-5,67 mg/L. Parameter kualitas air pendukung kedalaman berkisar 248-388 cm, kecerahan berkisar 93-102 cm, suhu berkisar 29-31°C, pH 5, Total-P 0,043-0,153 mg/L. Daya dukung Waduk Pangean berdasarkan oksigen terlarut adalah 3.418 kg/tahun dan jumlah petak KJA yang dapat beroperasi yaitu 13 petak dengan ukuran (4 x 6 x 3) m³. Jumlah KJA yang ada saat ini yaitu 100 petak. Berdasarkan penelitian ini jumlah unit petak KJA di Waduk Pauh Pangean sudah melebihi daya dukungnya.

Kata kunci: *Daya Dukung, Oksigen Terlarut, Keramba Jaring Apung (KJA), Waduk Pangean, Kualitas Air*

**Carrying capacity of Pangean Reservoir, Pasar Baru Village, Pangean Subdistrict,
Kuantan Singingi Regency, Riau Province based on dissolved oxygen**

By :

Chrisna Heni Nozelina Br Sitorus¹⁾, Tengku Dahril²⁾, Asmika Harnalin Simarmata²⁾

1. Program Sarjana Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
2. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Koresponden: chrisna.heninozelinabrsitorus@student.unri.ac.id

Abstract

Carrying capacity is an ability of the aquatic environment to support the life of cultivated organisms. This study aims to determine the carrying capacity for aquaculture based on dissolved oxygen concentration. This research was conducted in July-August 2019 at Pangean Reservoir. Water samples were taken at four stations, namely Station 1 (riverin zone), Station 2 and Station 3 (transition zone) and Station 4 (lacustrine zone). In each station has 2 sampling points, namely surface, 2 Secchi depth which is done once a week. Water quality parameters measured are dissolved oxygen, temperature, pH, brightness, depth, phosphate. The results showed that dissolved oxygen (DO) concentrations ranged from 4.2 to 6.2 mg / L on the surface, at a depth of 2 Secchi ranging from 3.07 to 5.67 mg / L. Water quality parameters support depth ranges from 248-388 cm, brightness ranges from 93-102 cm, temperatures range from 29-31°C, pH 5, Total-P 0,043-0,153 mg/L.. The carrying capacity of Pangean Reservoir based on dissolved oxygen is 3,418 kg / year and the number of floating net cages that can operate is 13 units with a size (4 x 6 x 2) m³. The number of marine cage currently available is 100 units. Based on this research, the number of KJA plot units in Pauh Pangean Reservoir has exceeded its carrying capacity.

Keyword: *Carrying capacity, dissolved oxygen, floating cage, Pangean Reservoir and Water Quality*

PENDAHULUAN

Waduk Pangean didirikan pada tahun 1982 yang terletak di Kecamatan Pangean Kuantan Singingi Provinsi Riau. Waduk Pangean berada di Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Waduk Pangean merupakan bendungan yang digunakan untuk menampung air saat kelebihan air, kemudian air yang melimpah tersebut dimanfaatkan untuk berbagai keperluan lainnya pada saat musim kemarau. Luas areal Waduk Pauh sekitar 20,75 ha dengan kedalaman rata-rata 7 m.

Keberadaan Waduk Pangean mempunyai peranan yang penting bagi masyarakat sekitar karena memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber mata pencaharian bagi penduduk setempat. Pertama kali dibangun Waduk Pangean untuk irigasi dan PDAM. Kemudian tahun 2016 berkembang untuk kegiatan perikanan budidaya Keramba Jaring Apung (KJA). Ikan yang dipelihara dalam KJA adalah ikan nila. Pada tahun 2018 terdapat 80 petak KJA dan kemudian pada tahun 2019 bertambah menjadi 100 petak dengan kedalaman KJA 2 m. Pada saat ini jumlah KJA yang operasional adalah 30 petak ($4 \times 6 \times 2$) m³.

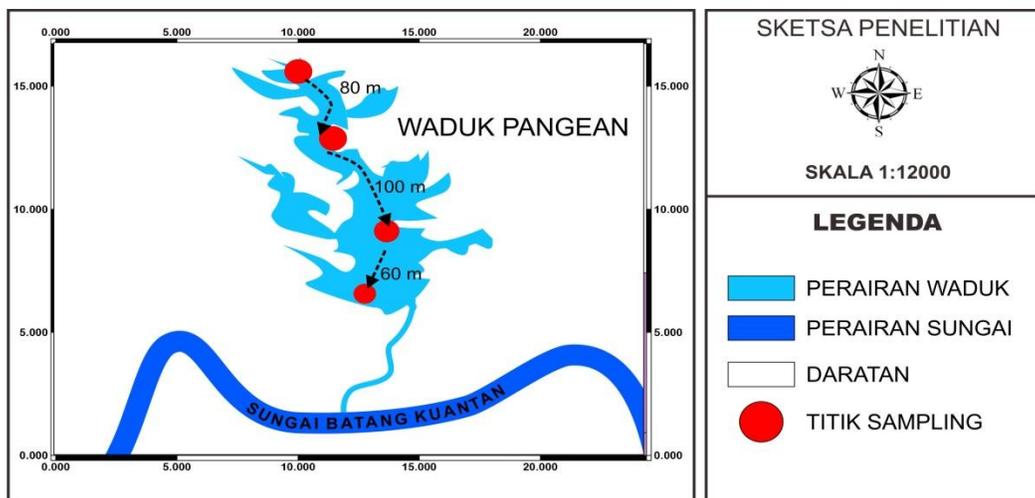
Di perairan bahan organik dan anorganik akan didekomposisi menjadi unsur hara. Jika konsentrasi BOD meningkat maka oksigen terlarut akan berkurang. Jika oksigen terlarut berkurang akan

mempengaruhi organisme perairan karena oksigen dibutuhkan untuk respirasi.

Daya dukung perairan untuk kegiatan perikanan dapat ditentukan melalui pendekatan Oksigen Terlarut atau Total-P. Penentuan daya dukung menggunakan pendekatan oksigen terlarut digunakan karena oksigen terlarut merupakan parameter vital yang dibutuhkan oleh semua organisme perairan untuk respirasi dan untuk dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Pada penghitungan daya dukung menggunakan oksigen terlarut hanya dibutuhkan data dan volume. Sedangkan pendekatan Total-P harus mengukur Total-P di air, serta dibutuhkan data, volume, luas, debit air, koefisien flushing, dan lain-lain. Oleh karena itu penelitian mengenai Daya Dukung berdasarkan Oksigen Terlarut lebih sederhana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019 di Waduk Pangean, Desa Pasar Baru, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Lokasi pengambilan sampel di Waduk Pangean ditetapkan menjadi 4 stasiun yang dianggap dapat mewakili semua lokasi waduk. Untuk lebih jelasnya sketsa stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel di Waduk Pangean

Prosedur Pengambilan Sampel Oksigen Terlarut

Pengambilan sampel oksigen terlarut (DO) pada permukaan diambil dengan menggunakan botol BOD 125 ml (tanpa *bubbling*) dan dianalisis langsung di lapangan, sedangkan pada kedalaman 2 *Secchi* sampel air diambil menggunakan *water sampler* bervolume 2 liter. Cara pengambilan sampel menggunakan *water sampler* adalah dengan memasukkan *water sampler* secara tegak lurus ke dalam perairan sesuai dengan kedalaman yang diukur, kemudian pemberat dijatuhkan sehingga tutup karet di kedua ujung tabung tertutup. Kemudian *water sampler* di tarik ke permukaan dan dibuka penjepit pada selang air dibagian bawah. Lalu sampel dalam *water sampler* dimasukkan ke dalam botol BOD 125 ml. selanjutnya sampel dianalisis langsung di lapangan.

Pengukuran Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan metode *Winkler* dengan cara sebagai berikut Air sampel dalam botol BOD ditambahkan 1 ml $MnSO_4$ dan 1 ml $NaOH-KI$, kemudian botol dikocok lalu didiamkan sampai terbentuk endapan coklat. Ditambahkan H_2SO_4 , kemudian botol dikocok lagi sampai semua endapan hilang

(warna menjadi kuning). Jika endapan masih belum larut, ditambahkan H_2SO_4 sampai semua endapan larut. Kemudian sampel air tersebut dimasukkan ke dalam *erlenmeyer* sebanyak 50 ml, dititrasi dengan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ sampai warnanya menjadi kuning pucat. Selanjutnya ditambahkan lagi 2 tetes amilum sampai menjadi warna biru. Dititrasi kembali dengan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ sampai warna biru hilang. Jumlah titran yang dipakai dicatat dan dihitung jumlahnya. Selanjutnya, oksigen terlarut ditentukan dengan rumus: (APHA, 2012) yaitu sebagai berikut:

$$DO \text{ (mg/L)} = \frac{A \times N \times 8 \times 1.000}{B \times \frac{C-D}{C}}$$

Keterangan :

- DO = Oksigen terlarut (mg/L)
- A = Volume larutan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (mL)
- B = Volume air sampel (50 mL)
- C = Volume botol BOD (125 mL)
- D = Volume reagen terpakai (mL)
- N = Normalitas larutan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (0,025)
- 8 = Berat molekul O_2
- 1.000 = Konversi L – mL

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian di permukaan berkisar 4,2-6,2

mg/L, sedangkan pada kedalaman 2 *Secchi* berkisar 3,07-5,67 mg/L, terlihat bahwa konsentrasi oksigen terlarut di permukaan relatif lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman 2 *Secchi*. Hal ini karena di permukaan intensitas cahaya matahari relatif lebih tinggi dibandingkan kolom air, dan kelimpahan fitoplankton di permukaan lebih tinggi dibandingkan kolom air, akibatnya proses fotosintesis di permukaan lebih tinggi daripada kolom air. Disamping itu di permukaan terdapat difusi oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Alaerts dan Santika (1984) yang menyatakan bahwa oksigen terlarut di permukaan berasal dari fotosintesis dan difusi udara. Sedangkan rendahnya konsentrasi oksigen terlarut di kolom air karena intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Kirk (2011) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari yang sampai di permukaan tinggi dan akan berkurang dengan bertambahnya kedalaman.

Pengamatan oksigen terlarut di Waduk Pangean Selama penelitian menunjukkan konsentrasi yang berbeda-beda pada setiap stasiun. Di permukaan konsentrasi oksigen terlarut lebih tinggi dibandingkan kedalaman 2 *Secchi* (174 cm). Hal ini karena sumber oksigen selain dari proses fotosintesis juga dari difusi, sedangkan pada kedalaman 2 *Secchi* (174 cm), sumber oksigen lebih hanya dari aktivitas fotosintesis.

Tabel 1. Pengukuran Oksigen Terlarut Selama Penelitian di Waduk

Kd	Konsentrasi Oksigen Terlarut							
	Pagi (04:30-05:30)				Siang (12:00-15:00)			
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 1	St 2	St 3	St 4
15	4,5	4,98	4,5	4,2	6,2	6,13	6,2	5,93
174	3,07	3,9	3,7	3,19	5,67	5,5	5,2	5,13

Pangean pada Musim Kemarau

Keterangan:

Kd : Kedalaman

St : Stasiun

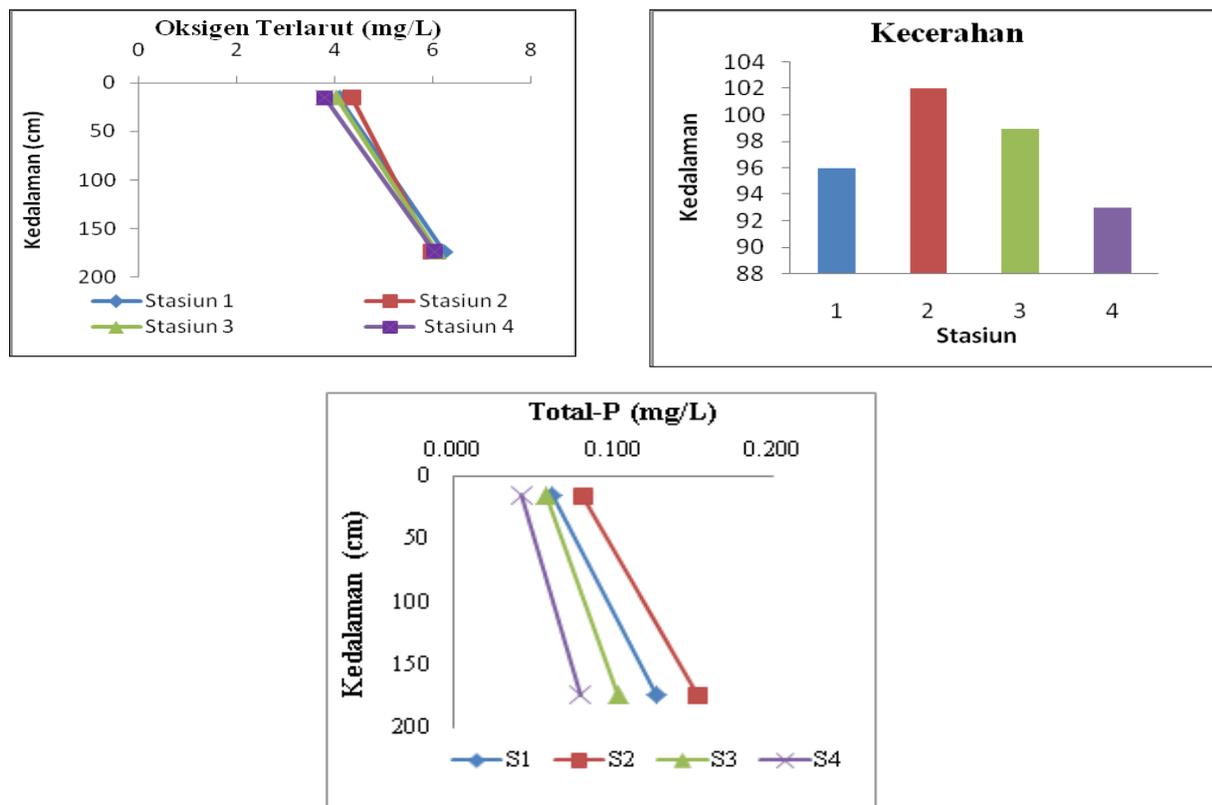
Selanjutnya konsentrasi rata-rata oksigen terlarut pada pagi hari 4,2-4,98 mg/L sedangkan siang hari 5,3-6,2 mg/L. Konsentrasi oksigen pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pagi hari. Hal ini karena sumber oksigen terlarut dari fotosintesis dan difusi dari atmosfer. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan bahwa sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air.

Apabila konsentrasi oksigen terlarut dibandingkan antar stasiun pada pagi hari, menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut tertinggi di Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 4. Tingginya oksigen terlarut di Stasiun 2 disebabkan pada stasiun ini kelimpahan fitoplankton lebih tinggi (permukaan 1.553.861 sel/L dan kedalaman 2 *Secchi* 794.529 sel/L) dibandingkan stasiun lainnya sehingga proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton menghasilkan oksigen terlarut di perairan. Selain itu tingginya oksigen terlarut pada stasiun ini disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan optimal, dimana kecerahan pada stasiun ini 102 cm sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim (2009) yang menyatakan bahwa sumber utama oksigen di perairan berasal dari fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan berklorofil lainnya.

Sedangkan rendahnya oksigen terlarut di pagi hari di Stasiun 4 disebabkan pada stasiun ini kelimpahan fitoplankton lebih rendah (permukaan 862.615 sel/L dan kedalaman 2 *Secchi* 526.801 sel/L) dan rendahnya kecerahan (93 cm) dibandingkan stasiun lainnya sehingga proses fotosintesis terhambat dan oksigen terlarut yang dihasilkan oleh fitoplankton lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Bhatt *dalam* Andriani (1999) oksigen terlarut dalam air berasal dari hasil proses fotosintesis oleh fitoplankton.

Pada siang hari konsentrasi oksigen terlarut antar stasiun tertinggi di Stasiun 1 dan terendah di Stasiun 4. Tingginya oksigen terlarut di Stasiun 1 disebabkan tingginya penetrasi cahaya (kecerahan 96 cm) dan unsur hara tersedia. Jika cahaya dan

unsur hara tersedia, maka proses fotosintesis akan berlangsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Winasis *dalam* Agustina *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa untuk fotosintesis ada dua hal yang paling penting yaitu ketersediaan unsur hara dan cahaya.



Gambar 2. Hubungan Parameter Kualitas Air Dengan Kedalaman Selama Penelitian di Waduk Pangean

Daya Dukung Waduk Pangean

Konsentrasi rata-rata oksigen terlarut selama penelitian 4,877 mg/L. Luas Waduk Pangean 20,75 ha. Kebutuhan oksigen untuk ikan nila 888 mg/kg. Maka Daya Dukung Perairan berdasarkan Oksigen Terlarut adalah 3.418 kg/tahun. Karena panen per unit KJA rata-rata 250 kg. Maka jumlah unit KJA adalah 13 petak.

Apabila Daya dukung Waduk Pangean dengan Waduk Sungai Paku dibandingkan maka jumlah petak KJA di Waduk Pangean lebih besar dibandingkan Waduk Sungai Paku (Tabel 2). Hal ini karena luas waduk

dan konsentrasi oksigen terlarut dari Waduk Pangean yang jauh lebih besar dibandingkan Waduk Sungai Paku.

Tabel 2. Perbandingan Daya Dukung Berdasarkan Oksigen Terlarut Waduk Pangean dan Waduk Sungai Paku (Nasution, 2020)

Parameter	Waduk Pangean	Waduk Sungai Paku
Luas (ha)	20,75	15
Kedalaman (m)	3	3
Konsentrasi Oksigen Terlarut	4,877 mg/L	4,01 mg/L
Daya Dukung (kg)	3418 (13 petak)	2.032 (8 petak)

Kualitas air merupakan faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme yang ada di perairan. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi kecerahan, suhu, kedalaman dan parameter kimia yaitu pH, Total-P.

Suhu perairan Waduk Pangean berkisar 29-31 °C. Suhu permukaan berkisar: 30-31°C sedangkan pada kedalaman 2 *Secchi* berkisar: 29-30°C. Suhu tertinggi ditemukan di Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 4 baik di permukaan maupun di kolom air. Secara vertikal suhu menunjukkan perbedaan yang relatif kecil. Ini artinya di Waduk Pangean tidak terjadi stratifikasi suhu yang menyebabkan termoklin. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan daerah tropis. Menurut Zahidah (2004) suhu air berkisar antara 28 - 33°C masih bisa mendukung untuk budidaya ikan. Berdasarkan pendapat tersebut suhu di Waduk Pangean masih mendukung kehidupan organisme perairan.

Hasil pengukuran rata-rata kedalaman selama penelitian berkisar 248-388 cm. Perbedaan kedalaman ini disebabkan oleh pengaruh morfologi Waduk Pangean. Berdasarkan nilai kedalaman, Waduk Pangean termasuk perairan yang dangkal. Hal ini sesuai dengan pendapat Purnomo (1993) dalam Sitompul (2013), yang menyatakan bahwa perairan berdasarkan kedalamannya dibagi atas dua jenis, yaitu perairan dangkal dengan rata-rata kedalaman kurang dari 15 m dan perairan dalam dengan rata-rata kedalaman lebih besar dari 15 m.

Nilai kecerahan rata-rata selama penelitian berkisar 93-102 cm. Nilai kecerahan terendah di Stasiun 4 (93 cm) dan tertinggi di Stasiun 1 (102 cm). Tingginya kecerahan Waduk Pangean di Stasiun 1 karena daerah ini terbuka sehingga permukaan perairan langsung terpapar oleh sinar matahari. Rendahnya kecerahan di Stasiun 4 karena stasiun ini terdapat aktivitas KJA yang menyebabkan air

menjadi keruh dan menghalangi sinar matahari yang masuk ke perairan.

Data pengukuran pH selama penelitian bahwa rata-rata pH di perairan Waduk Pangean 5 (asam). Menurut Wardoyo (1982) pH perairan yang mendukung kehidupan organisme akuatik adalah 5-9.

Konsentrasi Total-P di permukaan berkisar: 0,033-0,096mg/L dan kolom air, berkisar: 0,064 - 0,187mg/L lebih besar dibandingkan permukaan. Tingginya Total-P di kolom air karena berat jenis P lebih tinggi daripada berat jenis air. Hal ini sesuai dengan pendapat Walukow (2010) bahwa semakin ke kolom air maka kandungan Total-P meningkat karena Total-P cenderung mengendap di kolom air dibandingkan di permukaan karena massa jenis P (1,885 mg/cm³) lebih besar daripada massa jenis air (1,00 mg/cm³).

OECD (1982) mengelompokkan perairan berdasarkan konsentrasi Total-P menjadi 3 yaitu perairan oligotrofik jika konsentrasi Total-P < 0,01 mg/L, mesotrofik jika konsentrasi Total-P 0,01-0,035 mg/L dan eutrofik jika konsentrasi Total-P > 0,035 mg/L). Merujuk pada pendapat tersebut berdasarkan konsentrasi Total-P Waduk Pangean termasuk eutrofik. Ini menunjukkan bahwa aktifitas KJA sudah memberikan pengaruh terhadap perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Daya dukung Waduk Pangean untuk budidaya berdasarkan oksigen terlarut adalah dengan tonase ikan 3.418 kg/tahun dan jumlah petak yang aman untuk beroperasi sebanyak 13 petak KJA dengan ukuran (4 × 6 × 2) m³. Parameter kualitas air yang diukur menunjukkan bahwa aktifitas KJA sudah memberikan pengaruh terhadap kualitas air.

Saran

Penelitian ini dilaksanakan pada saat tinggi muka air rendah, sehingga disarankan untuk melakukan penelitian tentang daya dukung berdasarkan oksigen terlarut pada saat muka air tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts G., & S.S Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Andriani, E.D. 1999. Kondisi Fisika-Kimiawi Air Perairan Pantai Sekitar Tambak Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Skripsi . Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- APHA American Public Health Association. 2012. Standart Method for the Examination of Water and Waste Water.17th Ed. Washington.
- Boyd, C. E. 1992. Management of Shrimp Ponds to Reduce the Eutrophication Potential of Effluents. The Advocate, December 1999
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualiatas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kansius, Jakarta.
- Gordon, A. L. 2005. Oceanography of the Indonesian Seas and their throughflow. Oceanography 18(4):14-27.
- Hakim. L. 2009. Hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan Fitoplankton di Danau Baru Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau. (tidak diterbitkan).
- Nasution, A. 2020. Daya Dukung Waduk Sungai Paku Berdasarkan Oksigen Terlarut di Kecamatan Kampar Kiri. Kabupaten Kampar. Provinsi Riau. Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan)
- Krik JTO, , 2011. Cahaya dan Fotosintesis di Ekosistem Perairan. Edisi Keriga. New York: Cambridge University Press.
- Sitompul, N. 2013. V Profil Vertikal Fosfat di Waduk Bandar Kayangan Lembah Sari Kelurahan Lembah Sari Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 44 hal (tidak diterbitkan)
- Zahidah, 2004. Evaluasi Kelayakan Kualitas Air untuk Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata. Disertasi Program Pasca Sarjana UNPAD. Bandung (tidak diterbitkan).