

STATUS TROFIK PERAIRAN SITU KEBANTENAN, KABUPATEN BOGOR, PROVINSI JAWA BARAT

M. Suhaemi Syawal^{1*}, Marwiyah Ulfah², Ani Rahmawati², Muta Ali Khalifa² dan Abdul Hamid³

^{1,3} Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air – Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

² Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*e-mail korespondensi: syawal@limnologi.lipi.go.id

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRACT
Diterima : 03 Juni 2022 Disetujui : 21 Juni 2022 Terbit Online : 26 Juni 2022	Activities at Situ Kebantenan contribute to the entry of various types of waste. These wastes include domestic waste, fishery and industrial waste. The water supply of Situ Kebantenan comes from the Cisadane River and Ciliwung River which indirectly carries garbage. If the condition of the entry of the pollution load occurs continuously, it will certainly have a bad impact on the quality of the waters and the organisms that live in the waters of Situ Kebantenan. The level of fertility in the in situ waters can minimize and control the pollution load that enters from the surrounding environment so that the existence of the in situ ecosystem can be utilized sustainably. Therefore, it is necessary to do research on the level of fertility of the waters using the TRIX (Trophic Index) calculation formula. The purpose of this study was to determine the trophic status of Situ Kebantenan, Bogor Regency, West Java Province based on the TSI (Carlson Trophic State Index) method and the TRIX (Trophic Index) method. This research was conducted in April-May 2019. Sampling of water and in-situ parameter testing was carried out at Situ Kebantenan located in Cibinong, Bogor Regency. Ex situ tests included TN (Total Nitrogen), TP (Total Phosphate) and chlorophyll- α . In the research procedure, samples were taken 3 times with an interval of 14 days and on the surface of the Situ Kebantenan waters. The method used in this study included measurements of chlorophyll-a levels, total phosphate and total nitrogen. Based on the Carlson Trophic Index (TSI) method on testing water samples in the waters of Situ Kebantenan, it shows that the TSI value is included in the eutrophic category with values ranging from 112.12-125.53. Based on the Trophic Index (TRIX) method, the Kebantenan Situ has a TRIX value ranging from 2.034 to 2.78 which is included in the mesotrophic category.

Key Words:

Eutrophic, mesotrophic, fertility rate, TRIX, TSI

Copyright © 2022 Universitas Cenderawasih

PENDAHULUAN

Status trofik dapat didefinisikan sebagai penyuburan (*enrichment*) pada badan perairan karena adanya masukan nutrien/unsur hara berupa bahan anorganik yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan mengakibatkan terjadinya peningkatan produktivitas primer perairan. Nutrien yang dimaksud dalam hal ini adalah nitrogen (N) dan fosfor (P). Ini merupakan masalah yang dihadapi di seluruh dunia yang terjadi di ekosistem air tawar maupun laut (Indaryanto dan Saifullah, 2015).

Situ Kebantenan adalah salah satu perairan yang berlokasi di Cibinong Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. Situ Kebantenan memiliki dua buah inlet, bersumber dari aliran air Sungai Ciliwung. Situ Kebantenan awalnya dibuat hanya untuk penampungan air, seiring perkembangannya situ ini banyak dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya ikan, memancing, rekreasi dan kegiatan penangkapan ikan. Situ Kebantenan mengalami

perubahan luas lahan karena adanya pendangkalan sedimen dan tumpukan sampah dimana pada bagian inlet banyak sampah yang tertimbun akibat bawaan dari Sungai Ciliwung dan aktivitas masyarakat sekitar.

Situ Kebantenan banyak masukan limbah domestik sehingga status kualitas air masuk kategori tercemar ringan sampai dengan tercemar sedang (Syawal *et al.* 2020). Selain sampah, kualitas air Situ Kebantenan juga dipengaruhi adanya buangan limbah dari perkantoran dan aktivitas masyarakat seperti budidaya ikan dan dari pertanian. Masuknya bahan organik ke perairan ini cepat atau lambat akan mempengaruhi kualitas perairan, selanjutnya akan berpengaruh pada keberadaan organisme perairan khususnya plankton sebagai organisme yang pertama merespon perubahan kualitas perairan tersebut.

Perairan yang subur ditandai dengan ketersediaan unsur hara yang cukup, Peningkatan

kesuburan (eutrofikasi) akibat adanya masukan nutrisi ke perairan, terutama nitrogen dan fosfat akan memicu pertumbuhan fitoplankton. Keberadaan unsur hara sangat penting bagi tingkat kesuburan suatu perairan, hal ini dikarenakan besarnya kandungan unsur hara khususnya nitrat dan fosfat (PO_4) akan mempengaruhi populasi perairan (Amalia, 2010). Peningkatan kesuburan (eutrofikasi) akibat adanya masukan nutrisi ke perairan, terutama nitrogen dan fosfat akan memicu pertumbuhan fitoplankton. Tingkat kesuburan perairan dapat ditentukan dari kelimpahan dan jenis fitoplankton serta kandungan unsur hara di perairan (Harsono, 2011). Tingkat kesuburan perairan dapat dihitung menggunakan metode TSI (Trophic State Index) dan TRIX (Trophic Index).

Menurut Carlson (1977), metode TSI (Trophic State Index) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan status kesuburan suatu perairan darat (danau dan waduk). Analisa TSI dilakukan dengan menguji beberapa variabel, yaitu fisika, kimia, dan biologi yang meliputi angka kecerahan, kandungan total fosfor, dan kandungan klorofil-a. Berdasarkan ketiga parameter tersebut unsur pencemaran yang masuk ke perairan akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan fitoplankton di perairan tersebut yang ditandai dengan konsentrasi klorofil-a. Akibat lebih lanjut dengan adanya kandungan klorofil-a tersebut akan menyebabkan terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan danau yang ditandai semakin pendeknya kecerahan perairan (Suryono et al. 2010). Klorofil-a merupakan produk utama untuk meningkatkan produktivitas primer dalam rangkaian rantai makanan yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, sinar matahari merubah nutrisi yang ada di laut menjadi produk yang siap untuk digunakan oleh hewan-hewan renik yang melayang pasif dalam air (Bakhtiar dan Ta'alidin 2013). Menurut Sayekti et al. (2015) tinggi rendahnya klorofil-a di perairan sangat dipengaruhi oleh faktor hidrologi perairan (suhu, salinitas, nitrat dan fosfat).

Trophic Index (TRIX) merupakan suatu indeks terbaik yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat eutrofikasi danau atau waduk. Semakin besar nilai indeks tersebut maka akan semakin tinggi pula tingkat eutrofikasi pada suatu perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa tingkat kesuburan perairan Situ Kebantenan Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat berdasarkan metode TSI (Carlson Trophic State Index) dan metode TRIX (Trophic Index).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019 di perairan Situ Kebantenan yang berlokasi di Kelurahan Tengah Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor (Gambar 1). Pengukuran suhu, pH, DO (Oksigen Terlarut) dan kecerahan diukur secara *insitu* di perairan Situ Kebantenan. Pengujian sampel air untuk parameter Klorofil-a, Total fosfat (TP), Total Nitrogen (TN) dilakukan di laboratorium Limnologi, LIPI.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dengan jarak waktu pengambilan sampel setiap 14 hari dengan 4 stasiun yaitu:

- Stasiun 1 : *inlet* 1 dengan koordinat S: $6^{\circ}28.994'$ E: $106^{\circ}49.989'$.
- Stasiun 2 : *Inlet* 2 dengan koordinat S: $6^{\circ}28.952'$ E: $106^{\circ}49.917'$
- Stasiun 3 : tengah dengan koordinat S: $6^{\circ}28.771'$ E: $106^{\circ}9.989'$.
- Stasiun 4 : *outlet* dengan koordinat S: $6^{\circ}28.692'$ E: $106^{\circ}49.993''$.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Situ Kebantenan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Situ Kebantenan

Rata-rata nilai kualitas air dari hasil pengukuran dan analisis yang telah dilakukan dalam tiga kali pengamatan pada empat stasiun di permukaan Situ Kebantenan yang berlokasi di Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat dengan rentang waktu 14 hari pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2019. Pengukuran dan analisis menghasilkan nilai rata-rata dari setiap 7 parameter (Tabel 1).

Hasil pengukuran pH didapatkan nilai rata-rata 6,85. Menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 menyatakan nilai maksimum pH untuk kelas 3 yaitu 6-9. Nilai pH pada Situ Kebantenan masih dapat ditoleransi oleh organisme akuatik yang ada pada perairan tersebut.

Menurut Silalahi (2009) menyatakan pH yang ideal untuk kehidupan organisme akuatik yaitu 7-

8,5. Nilai pH di atas 6,0 pada semua stasiun yaitu pada rentang 6,64-7,09. Nilai pH tertinggi yaitu 7,09 dan nilai pH terendah yaitu 6,64 pada stasiun 2. Nilai pH yang rendah disebabkan oleh

adanya sampah organik dan banyaknya masukan senyawa organik yang berasal dari limbah rumah tangga (Syawal et al. 2020).

Tabel 1. Nilai rata-rata dan standar deviasi kualitas air Situ Kebantenan

No	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Baku Mutu*
1.	pH	6,76 ± 0,91	6,64 ± 0,1	7,09 ± 0,15	6,94 ± 0,36	6-9
2.	Suhu (°C)	28,09 ± 0,07	29,29 ± 0,52	30,9 ± 0,53	30,65 ± 0,51	Deviasi 3
3.	DO (mg/L)	6,38 ± 1,69	6,45 ± 0,1	7,14 ± 0,87	7,22 ± 0,2	3
4.	Kecerahan (cm)	41 ± 8,29	41 ± 3,75	64 ± 7,66	66 ± 5,18	-
5.	TN (mg/L)	5,286 ± 3,44	8,565 ± 3,53	3,873 ± 1,58	5,326 ± 3,25	1,90
6.	TP (mg/L)	0,047 ± 0,01	0,272 ± 0,03	0,061 ± 0,01	0,085 ± 0,06	0,1
7.	Klorofil-a (mg/L)	0,719 ± 0,67	0,787 ± 0,54	1,373 ± 0,93	0,894 ± 0,53	0,1

Keterangan: *= Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Baku Mutu Kelas 3

Menurut Yazwar (2008) senyawa organik akan didegradasi dan akan menghasilkan senyawa asam-asam organik, peningkatan nilai derajat keasaman dipengaruhi limbah organik maupun anorganik yang dibuang ke suatu perairan.

Hasil pengukuran secara umum suhu di Situ Kebantenan memiliki suhu yang cukup tinggi dengan konsentrasi kisaran 28,09-30,65 °C. Perubahan suhu di perairan Situ Kebantenan ini terbilang cukup tinggi sekitar ±3, perubahan suhu ini masih dapat ditoleransi oleh ikan (Ekawati et al. 2010). Nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun 3 pengukuran ke-2 dengan suhu 31,4 °C dan suhu air terendah terdapat pada stasiun 1 dengan suhu 28,09 °C (Tabel 1). Perbedaan nilai dengan kisaran 28,09 °C – 30,65 °C. Nilai suhu pada stasiun 1 selalu mendapatkan nilai yang paling rendah di setiap pengamatan. Nilai suhu yang rendah ini disebabkan karena letak stasiun 1 berada di bawah pohon sehingga cahaya matahari tidak langsung masuk ke dalam perairan. Menurut Barus (2002) suhu suatu perairan dipengaruhi berbagai faktor seperti intensitas cahaya, pertukaran panas antara air dan udara di sekelilingnya dan penutupan oleh vegetasi dari pepohonan yang tumbuh di tepi perairan. Suhu pada stasiun 3 selalu mendapatkan nilai suhu yang tinggi pada setiap pengamatan karena letaknya berada pada pertengahan perairan dan tidak adanya vegetasi seperti pohon dan tumbuhan lainnya.

Hasil pengukuran DO di perairan Situ Kebantenan, didapat bahwa kandungan oksigen terlarut paling rendah ada pada stasiun 1 dengan nilai 6,38 mg/L. Sumber utama oksigen di dalam air berasal dari proses fotosintesis dan adanya kontak air dengan udara (Barus, 2004). Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Hal ini disebabkan oksigen yang ada, dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik (Simanjuntak, 2012). Banyaknya sampah dapat menurunkan

nilai DO pada suatu perairan. Konsentrasi DO pada Situ Kebantenan masih diatas batas minimum nilai DO, yaitu 3 mg/L.

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang dipengaruhi oleh cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi (Haryani, 2013). Tingkat kecerahan perairan Situ Kebantenan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 41 cm dan tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 66 cm dan stasiun 4 dengan nilai 64 cm. Tingginya stasiun 3 dan stasiun 4 dikarenakan stasiun tersebut tidak terhalang oleh pohon-pohon yang ada di sekitar sehingga cahaya langsung masuk ke dalam perairan. Menurut Irawati (2014), kecerahan tinggi akan mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang merupakan sumber energi bagi fitoplankton untuk berfotosintesis.

Hasil pengujian total nitrogen didapatkan konsentrasi nilai kisaran 3,873-8,565 mg/L (Tabel 1). Nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 diduga karena adanya masukan zat hara dari buangan kegiatan budidaya dan pertanian di sekitar stasiun tersebut (Fried et al. 2003). Menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 menyatakan konsentrasi maksimum total nitrogen untuk kelas 3 yaitu 1 mg/L. Konsentrasi Total Nitrogen tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan kadar total nitrogen 8,565 mg/L. Hal ini diduga karena mendapat beban limbah yang masuk bersamaan dengan aliran perairan yang masuk sebagai inlet. Berdasarkan klasifikasikan menurut Novotny (1994) dan Komarawidjaja et al. (2005) tingkat kesuburan perairan menjadi <0,2 mg/L tergolong oligotrof, 0,2-0,5 mg/L tergolong mesotrof dan >0,5 mg/L tergolong eutrof.

Hasil pengukuran total fosfat didapatkan konsentrasi nilai kisaran 0,047-0,272 mg/L. Menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 menyatakan konsentrasi maksimum total fosfat untuk kelas 3 yaitu 1 mg/L. Hasil pengukuran tertinggi berada pada stasiun 2 yaitu daerah inlet.

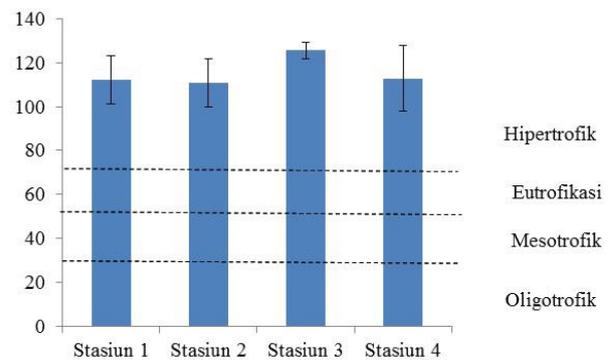
Konsentrasi total fosfat yang cukup tinggi ini didapatkan karena stasiun 2 memiliki masukan yang berasal dari limbah rumah tangga dan pertanian. Selain itu, sumber fosfat diperairan juga dapat berasal dari limbah domestik berupa air bekas cucian (limbah deterjen) yang banyak mengandung unsur fosfat. Menurut Perkins (1974) diacu dalam Sitorus et al. (2018) kandungan fosfat yang terdapat di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/L, kecuali pada perairan yang menerima limbah dari rumah tangga dan industri tertentu, serta dari daerah pertanian yang mendapat pemupukan fosfat. Menurut Sastrawijaya (2009) bahwa kandungan fosfat berasal dari kotoran, limbah, sisa pertanian, kotoran hewan dan sisa tanaman dan hewan yang mati. Menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 menyatakan konsentrasi maksimum total fosfat untuk kelas 3 yaitu 1 mg/L.

Hasil analisis klorofil-a terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,719 mg/L. Menurut Nybakken (1992), klorofil merupakan salah satu parameter yang digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan suatu perairan. Kadar klorofil-a di perairan dipengaruhi beberapa faktor hidrologi perairan yaitu suhu, fosfat, nitrat dan salinitas. Klorofil-a di suatu perairan dapat dijadikan indikator fitoplankton. Menurut Irawati (2014), yang menyatakan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan nutrisi yang tinggi, namun juga oleh kecerahan yang tinggi. Hal ini berhubungan dengan proses fotosintesis fitoplankton sebagai penyusun biomassa fitoplankton (klorofil-a). Stasiun 3 memiliki nilai klorofil-a paling tinggi diantara stasiun yang lainnya yaitu pada kisaran 1,373 mg/L. Semakin tinggi kadar klorofil-a maka semakin tinggi pula kelimpahan fitoplankton di perairan. Menurut Carlson (1977), perairan dikategorikan oligotrofik apabila kandungan klorofil-a sebesar 0- 2,6 mg/m³. Berdasarkan pernyataan tersebut maka perairan Situ Kebantenan termasuk dalam kategori perairan oligotrofik dengan nilai kisaran klorofil-a sebesar 0,719-1,373 mg/L.

Status Trofik Perairan Situ Kebantenan

Tingkat kesuburan perairan Situ Kebantenan dihitung berdasarkan beberapa parameter seperti kecerahan, total fosfat, total nitrat dan klorofil-a yang sangat berpengaruh terhadap kesuburan perairan sesuai dengan perhitungan Trophic state index (TSI) yang dikemukakan oleh Carlson (1977). Berdasarkan nilai *Trophic State Index* (TSI) yang diperoleh pada empat stasiun (Gambar 2) bahwa nilai TSI yang diperoleh berkisar antara 112,12- 125,53. Nilai TSI tertinggi terdapat pada stasiun 3 112,12 yang termasuk ke dalam kategori

eutrofik. Hal ini dikarenakan stasiun 3 berada pada area limbah domestik. Tingginya nilai *Trophic State Index* (TSI) di perairan Situ Kebantenan didukung dengan tingginya nilai dari komponen TSI seperti kandungan total P yaitu lebih dari 0,1 mg/L sehingga status tingkat kesuburannya menjadi eutrofik (Wetzel 2001).

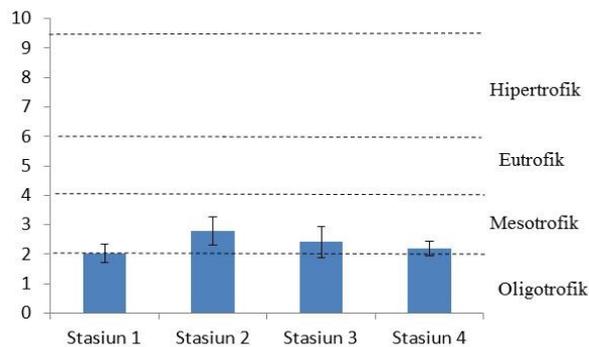


Gambar 2. Grafik *Trophic State Index* (TSI) Situ Kebantenan

Kategori status trofik eutrofik memiliki kandungan nutrisi tinggi tidak terlepas dari masukan bahan organik yang berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar (Soeprubowati dan Suedy 2010).

Kondisi perairan Situ Kebantenan memiliki status kesuburan eutrofik dikarenakan tingginya masukan nutrisi. Sejalan dengan status mutu air Situ Kebantenan tercemar ringan (sedang), bahwa Situ Kebantenan telah terjadi pencemaran organik yang mengandung N (nitrat) dan P (fosfat). Aida dan Utomo (2012), menyatakan bahwa tingkat kesuburan yang tinggi disebabkan bahan organik yang berasal dari limbah rumah tangga, pertanian, perikanan, perkebunan. Sampah yang masuk juga dapat mencemari dan menurunkan kualitas pada perairan. Nilai TSI dari Situ Kebantenan ini termasuk kategori eutrofik.

Tingkat kesuburan perairan Situ Kebantenan dihitung berdasarkan beberapa parameter seperti klorofil-a, oksigen terlarut jenuh (DO saturasi), total nitrogen dan total fosfat yang sangat berpengaruh terhadap kesuburan perairan. Perhitungan tersebut sesuai dengan perhitungan *Trophic Index* (TRIX) dari Giovanardi dan Vollenweider (2004) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik *Trophic Index* (TRIX) Situ Kebantenan

Berdasarkan nilai *Trophic Index* (TRIX) rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 2,782 yang menunjukkan Situ Kebantenan termasuk dalam perairan mesotrofik. Hal ini karena stasiun berada pada area terbuka sehingga intensitas cahaya menyebar merata maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga konsentrasi klorofil-a meningkat. Perairan Situ Kebantenan berada pada tingkat kesuburan sedang.

Nilai TRIX paling rendah terdapat pada stasiun 1 dengan kisaran nilai 2,034 karena konsentrasi total fosfat, klorofil-a dan oksigen saturasi tidak stabil seperti nilai total fosfat, klorofil-a dan oksigen saturasi rendah. Penurunan nilai TRIX ini dikarenakan konsentrasi oksigen saturasi dan klorofil-a berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Rendahnya nilai tersebut di permukaan diduga karena unsur hara (N dan P) telah dimanfaatkan dengan baik dalam proses fotosintesis oleh fitoplankton untuk menghasilkan karbohidrat dan oksigen dalam perairan.

Pemanfaatan unsur hara tersebut menyebabkan nutrisi (nitrat dan fosfat) rendah. Faktor yang mempengaruhi ketidakstabilan nilai TRIX tersebut yaitu faktor lingkungan seperti letak pada stasiun tersebut terdapat banyaknya limbah domestik pada permukaan perairan Situ Kebantenan. Menurut Effendi (2003), rendahnya konsentrasi fosfat yang ditemukan diduga karena bahan organik rendah. Konsentrasi fosfat yang rendah mengakibatkan konsentrasi klorofil-a di perairan rendah karena pertumbuhan tidak berlangsung dengan optimal, akibatnya nilai oksigen saturasi juga rendah, konsentrasi oksigen terlarut dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis.

Berdasarkan metode *Trophic State Index* (TSI) bahwa pada stasiun 1 sampai stasiun 4 menunjukkan perairan Situ Kebantenan mengalami kategori eutrofik. Nilai *Trophic Index* (TRIX) menunjukkan bahwa perairan Situ Kebantenan pada stasiun 1 sampai stasiun 4 mengalami kategori mesotrofik. Perbedaan hasil perhitungan menggunakan 2 metode tersebut disebabkan cara perhitungan yang berbeda.

Tingkat kesuburan perairan dengan perhitungan TSI menggunakan parameter kedalaman Secchi disc, fosfat total, dan klorofil-a. Oleh karena itu, di dalam aplikasinya, indeks tersebut lebih sederhana untuk digunakan dan hanya membutuhkan sedikit data. Ketiga parameter tersebut digunakan karena status kesuburan perairan merupakan parameter multidimensional karena penentuannya tidak hanya bergantung kepada satu parameter melainkan menggunakan parameter yang terkait satu dengan yang lainnya. Nilai TSI diperoleh berdasarkan nilai rata-rata dari TSI-SD, TSI-TP, dan TSI-Chl (Carlson 1977). Indeks TRIX memiliki skala dari 0 hingga 10 untuk membedakan kondisi trofik perairan. Selain itu, pada metode TRIX terdapat oksigen terlarut saturasi yang didapatkan dari suhu permukaan jika mengalami peningkatan maka tingkat kesuburan perairan tersebut meningkat (Rinaldi dan Giovanardi, 2011).

Nilai kesuburan perairan yang menggunakan metode TRIX terdapat ke dalam kategori mesotrofik (sedang). Nilai kisaran tertinggi didapatkan pada stasiun 2 dan terendah pada stasiun 1 karena kondisi stasiun sedikit tertutup oleh bahan organik, sedimen, padatan tersuspensi dan alga serta pasokan nutrisi dan konsentrasi klorofil-a nya rendah. *Trophic Index* (TRIX), selain menggunakan konsentrasi total fosfat dan klorofil-a, juga memperhatikan konsentrasi total nitrogen anorganik, dan oksigen. TRIX memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan menggunakan data spasial dan temporal secara periodik sehingga bisa digunakan untuk melihat perubahan tingkat kesuburan perairan dari waktu ke waktu (Nasrollahzadeh et al. 2008). Sejalan dengan penelitian ini apabila dibandingkan dengan status trofik dengan menggunakan indeks metode TSI, status trofik yang dihasilkan dan indeks metode TRIX memberikan gambaran status trofik yang lebih baik. Hal ini karena TRIX dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kesuburan perairan dalam jangka panjang (Vollenweider et al. 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan metode *Carlson Trophic Index* (TSI) perairan Situ Kebantenan termasuk ke dalam kategori eutrofikasi. Nilai TSI tertinggi terdapat pada stasiun 3 yang termasuk ke dalam kategori eutrofik. Berdasarkan metode *Trophic Index* (TRIX) Situ Kebantenan mempunyai nilai TRIX termasuk ke dalam kategori mesotrofik. Dari kedua metode tersebut, metode TRIX dipilih menjadi metode terbaik untuk menentukan status trofik di Situ Kebantenan.

3 DAFTAR PUSTAKA

- Aida SN, dan Utomo AD. 2012. Tingkat Kesuburan Perairan Waduk Kembang Ombo di Jawa Tengah. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang. Jurnal Bawal. 4(1): 59-66.
- Amalia FJ. 2010. Pendugaan Status Kesuburan Perairan Danau Lido, Bogor, Jawa Barat, Melalui Beberapa Pendekatan. Skripsi. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Barus TA. 2004. Pengantar limnologi. Studi tentang ekosistem air daratan. Medan: USU Press. 165 hlm.
- Carlson RE. 1977. Trophic state index for lakes. *Limnology and oceanography*. 22 (2): 361-369.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta. Kanisus. 256 hlm.
- Ekawati D, Astuty S, Dhahiyat Y. 2010. Studi kebiasaan makan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) yang dipelihara pada keramba jaring apung di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Jurnal Akuatik*. 2(1): 69-78.
- Fried SB, Mackie E, Nothwehr. 2003. Nitrate and phosphate levels positively affect the growth of algae species found in Perry Pond. *Biology Department, Grinnell College, Grinnell, IA50112, USA*. 21-24 p.
- Vollenweider RA. 2004. Trophic condition of marine coastal waters: Experience in applying the adriatic and tyrrhenian seas. *Journal of Limnology*. 63 (2): 199-218.
- Harsono E. 2011. Hubungan fitoplankton dengan kecepatan arus air akibat operasi Waduk Jatiluhur. *Jurnal Biologi Indonesia*. 7(1): 99-120.
- Haryani GS. 2013. Kondisi danau di Indonesia dan strategi pengelolaannya. Bogor: LIPI. 19 hlm.
- Irawati N. 2014. Pendugaan kesuburan perairan berdasarkan sebaran nutrisi dan klorofil-a di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 14(1):96-100.
- Komarawidjaja W, Sustriano S, Entang A. 2005. Status kualitas air Waduk Cirata dan dampaknya terhadap pertumbuhan ikan budidaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 6(1): 268-27.
- Nasrollahzadeh HS, Din ZB, Foong SY, Makhloogh A. 2008. Trophic status of the Iranian Caspian Sea based on water quality parameters and phytoplankton diversity. *Journal Environmental sciences*. 13(2): 141-151.
- Nisrina G. 2016. Manajemen Lanskap Situ untuk Konservasi Keanekaragaman Hayati di Kota Cibinong, Kabupaten Bogor. Skripsi. Bogor: Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 78 hlm.
- Novotny V. 1994. *Water quality: Prevention, identification, and management of diffuse pollution*. New York: Van Nostrand Reinhold. 1054p.
- Nybakken JW. 1992. Pendekatan biologi laut. Diterjemahkan oleh Muhammad E, Koesoebiono, Dietrich GB, Malikusworo H dan Sukristijono S. Jakarta: Gramedia. 459 hlm.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Jakarta.
- Perkins EJ. 1974. *The biology of estuaries and coastal water*. New York: Academic Press Co. 678 p.
- Rinaldi A, Giovanardi F. 2011. Contribution of Richard A. Vollenweider toward 339 understanding eutrophication of the coastal Adriatic Sea. *Aquat. Ecosyst. Health Manag.* 14: 200-203.
- Sastrawijaya AT. 2009. *Pencemaran lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta. 105 hlm.
- Silalahi J. 2009. Analisis kualitas air dan hubungannya dengan keanekaragaman vegetasi akuatik di perairan Balige Danau Toba. Tesis. Medan: Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara. 100 hlm.
- Simanjuntak M. 2012. Kualitas air laut ditinjau dari aspek zat hara, oksigen terlarut dan pH di perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4: 290-303.
- Sitorus RY, Simarmata AH, Siagian M. 2018. Status kesuburan Waduk Koton Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau berdasarkan Trophic State Index (TSI). *Jurnal online mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 5(2): 1-14.
- Suryono T, Senny S, Endang M, Rosidah. 2010. Tingkat kesuburan dan Pencemaran Danau Limboto Gorontalo. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 36(1): 49-61.
- Syawal, M.S, Raafridho T.P, Forcep R. I., Muta A. Khalifa. 2020. Studi Kualitas Air Berdasarkan Metode Storet, Indeks Pencemaran Dan National Sanitation Foundation (NSF-WQI) di Situ Kebantenan, Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*. ISSN: 2477-6327.
- Vollenweider RA, Giovanardi F, Montanari G, Rinaldi A. 1998. Characterization of the trophic condition of marine coastal waters with special reference to the NW adriatic Sea: Proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Journal of Environmental Protection*. 8: 436-463.

- Wetzel RG. 2001. Lake and river ecosystem. p 120-164. Limnology. 3rd ed. San Diego: Academic Press. 1006p.
- Yazwar. 2008. Keanekaragaman plankton dan keterkaitannya dengan kualitas air di Parapat Danau Toba. Tesis. Medan: Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara. 84 hlm.