

Status Kesuburan Perairan Danau Daek berdasarkan *Trophic State Index* (TSI) di Desa Teluk Kenidai Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar, Riau

Trophic State of Daek Lake Based on Trophic State Index (TSI) in Teluk Kenidai Village, Tambang District, Kampar Regency, Riau

Yona Sovianti^{1*}, Asmika Harnalin Simarmata¹, Yudho Harjoyudanto¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: yonasovianti1040@student.unri.ac.id

(Diterima/Received: 5 Oktober 2024; Disetujui/Accepted: 3 November 2024)

ABSTRAK

Aktivitas meracun tumbuhan air dan perkebunan sawit yang ada disekitar Danau Daek akan memberikan masukan berupa bahan organik maupun anorganik keperairan sehingga akan meningkatkan unsur hara yang akan mempengaruhi status kesuburan perairan. Pengukuran status kesuburan perairan dapat dilakukan dengan menggunakan 3 pendekatan yaitu fisika, kimia dan biologi. *Trophic State Index* (TSI) menggunakan ketiga pendekatan ini dalam menentukan status kesuburan perairan sehingga lebih representatif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui status kesuburan Danau Daek menggunakan *Trophic States Index* (TSI). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023 di Danau Daek. Metode yang digunakan adalah metode *survey* yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di Danau Daek. Lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan 3 stasiun dengan karakteristik yang berbeda dan dianggap mewakili lokasi perairan penelitian yaitu stasiun 1 (disekitar *inlet*), stasiun 2 (dibelokkan danau) dan stasiun 3 disekitar ujung danau. Pada setiap stasiun terdapat 2 titik pengambilan sampel yaitu permukaan dan 2 kali kedalam *Secchi*. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval waktu seminggu sekali. Parameter kualitas air yang diukur adalah yaitu suhu, kecerahan, kedalaman, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), karbondioksida bebas (CO₂), Klorofil-*a* dan total fosfat. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar 29-31°C, kedalaman berkisar 300-500 cm, derajat keasaman berkisar 6,9-7,3 oksigen terlarut berkisar 5,84-8,91 mg/L dan karbondioksida bebas berkisar 11,88-13,86 mg/L, kecerahan berkisar 80-95 cm, total fosfat berkisar 0,017-0,031 mg/L dan klorofil-*a* berkisar 11,07-13,08 µg/L. Nilai TSI selama penelitian berkisar 56,99-53,70. Berdasarkan nilai TSI yang diperoleh dapat disimpulkan status kesuburan Danau Daek adalah eutrofik ringan.

Kata Kunci: Kualitas Air, Carlson Status Trophic Index, Eutrofik, Danau Daek.

ABSTRACT

The toxies activity of aquatic plants and oil palm plantations around Lake Daek will provide input in the form of organic and inorganic materials to the water so that it will increase nutrients which will affect the fertility status of the water. Measuring the fertility status of waters can be done using 3 approaches, namely physics, chemistry and biology. The Trophic State Index (TSI) uses these three approaches to determine the fertility status of waters so that it is more representative. The aim of this research is to determine the fertility status of Daek Lake using the Trophic States Index (TSI). This research was carried out in July-August 2023 at Daek Lake. The method used is a survey method, namely by making direct observations at Daek Lake. The sampling location used 3 stations with different characteristics and were considered to represent the location of the research waters, namely station 1 (around the inlet), station 2 (at the turn of the lake) and station 3 around the end of the lake. At each station there are 2 sampling points, namely the surface and 2 times into the Secchi. Sampling was carried out 4 times at intervals of once a week. The water quality parameters measured

are temperature, brightness, depth, degree of acidity (pH), dissolved oxygen (DO), free carbon dioxide (CO₂), chlorophyll-a and total phosphate. The results of water quality observations during the research were temperature ranging from 29-31°C, depth ranging from 300-500 cm, acidity ranging from 6.9-7.3, dissolved oxygen ranging from 5.84-8.91 mg/L and free carbon dioxide ranging from 11.88-13.86 mg/L, brightness ranges from 80-95 cm, total phosphate ranges from 0.017-0.031 mg/L and chlorophyll-a ranges from 11.07-13.08 µg/L. The TSI value during the study ranged from 56.99 to 53.70. Based on the TSI value obtained, it can be concluded that the fertility status of Lake Daek is mildly eutrophic.

Keywords: Water Quality, Carlson's Trophic State Index, Eutrophic, Daek Lake

1. Pendahuluan

Danau Daek terletak di Desa Teluk Kenidai, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Danau Daek memiliki luas ± 5.66 ha dengan kedalaman 1.2–5.9 m. Permukaan Danau Daek relatif tenang dan dasar perairannya berlumpur, Danau Daek berbentuk huruf U atau seperti tapal kuda. Menurut Jelita *et al.* (2023), Danau Daek ini merupakan salah satu Danau *Oxbow* yang alirannya terputus dari Sungai Kampar yang terjadi pada saat musim kemarau, sedangkan pada saat musim hujan air Sungai Kampar akan meluap dan masuk ke Danau Daek ini.

Di sekitar Danau Daek ini terdapat aktivitas perkebunan sawit, perkebunan karet dan pertanian sayuran. Aktivitas ini menggunakan pupuk, sehingga ada limpasan pupuk yang masuk kedalam perairan. Hal ini mengakibatkan penumpukan unsur hara yang mengakibatkan produsen primer meningkat, dan apabila produsen primer terlalu tinggi dapat menjadi toksik di perairan (Pratiwi, 2013). Berbagai kegiatan baik diluar maupun didalam perairan ini memberikan masukan berupa bahan organik maupun anorganik ke perairan. Jika masukan bahan organik dari luar perairan banyak maka unsur hara di perairan akan meningkat sehingga akan mempengaruhi status kesuburan perairan (Samosir, 2018).

Status kesuburan perairan merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dengan unsur hara, kecerahan dan aktivitas biologi yang terjadi pada badan air (Shaw *et al.*, dalam Zulfia & Aisyah, 2016). Unsur hara yang tinggi akan menyebabkan kondisi perairan terlalu subur sehingga fitoplankton melimpah dan akan menjadi racun (toksik) pada biota yang ada di perairan (Tammi, 2015) hal ini akan menyebabkan gangguan pada aktivitas-aktivitas yang ada di perairan tersebut. Oleh

karena itu penting untuk mengetahui status kesuburan suatu perairan.

Penentuan status kesuburan perairan dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan seperti pendekatan fisika dengan menggunakan parameter kecerahan, pendekatan kimia dengan menggunakan parameter nitrat dan fosfat serta pendekatan biologi dengan menggunakan parameter plankton atau klorofil-a. Penentuan status kesuburan yang hanya dengan menggunakan satu parameter saja akan menghasilkan hasil yang berbeda pada perairan. Sehingga berkembang penentuan status kesuburan dengan menggunakan kombinasi beberapa pendekatan, yaitu pendekatan menggunakan dua parameter seperti kimia dan biologi dengan *Trophic Index* (TRIX), kemudian pendekatan menggunakan tiga parameter yaitu fisik, kimia dan biologi dengan *Trophic State Index* (Manurung *et al.*, 2019).

Trophic State Index (TSI) dikemukakan oleh Carlson (1977) merupakan suatu indeks yang dikembangkan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan parameter kecerahan, total fosfat dan klorofil-a. Pengukuran dengan menggunakan berbagai pendekatan seperti indeks TSI diduga lebih representatif untuk menentukan status kesuburan. Berdasarkan penjelasan di atas maka metode inilah yang dipilih untuk menentukan status kesuburan Danau Daek Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023 di Danau Daek Teluk Kenidai, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Parameter kualitas air yang ada diamati di lapangan dan analisis di

Laboratorium Produktivitas Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.2. Metode

Metode yang digunakan adalah metode survei, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di Danau Daek. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data kualitas air yang diamati di lapangan ataupun di laboratorium. Sedangkan data sekunder berupa data dari instansi terkait dan literatur yang mendukung penelitian. Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian yaitu kecerahan, Total P dan klorofil-a sebagai parameter utama. Sedangkan suhu, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, derajat keasaman (pH) dan kedalaman sebagai parameter pendukung.

2.3. Prosedur

Lokasi Pengambilan Sampel

Stasiun Penelitian ditentukan sebanyak 3 stasiun dengan karakteristik yang berbeda dan dianggap mewakili lokasi perairan penelitian yang diharapkan dapat memberikan gambaran ataupun kondisi perairan Danau Daek. Adapun kriteria dari ketiga stasiun tersebut adalah:

- St 1 Kawasan ini merupakan tempat masuknya air ke Danau Daek (*inlet*), dimana pada stasiun ini terdapat pohon dan tumbuhan air di perairan. Titik koordinat pada stasiun ini 0°22'35"LU dan 101°24'39"LS.
- St 2 Bagian tengah Danau Daek merupakan kelokkan danau dan merupakan bagian danau yang paling terbuka dan luas. Titik koordinat pada stasiun ini 0°22'38"LU dan 101°24'48"LS.
- St 3 Merupakan ujung (*outlet*) Danau Daek yang mana pada bagian ini terdapat tumbuhan air pada ujung danau. Titik koordinat pada stasiun ini 0°22'49"LU dan 101°24'49"LS.

2.4. Analisis Data

Setelah nilai ketiga parameter utama didapatkan (kecerahan, klorofil-a, dan total fosfat) diperoleh ditentukan nilai TSI pada masing-masing parameter yang ditentukan berdasarkan rumus Carlson (1977), yaitu sebagai berikut:

Perhitungan TSI-SD = $60 - 14,41 \ln(\text{SD})$

Perhitungan TSI-TP = $4,15 + 14,42 \ln(\text{TP})$

Perhitungan TSI-Chl = $30,6 + 9,18 \ln(\text{Chl})$

$$\text{TSI rata-rata} = \frac{\text{TSI (SD)} + \text{TSI (TP)} + \text{TSI (Chl)}}{3}$$

Keterangan:

TSI (SD)	: Nilai TSI untuk <i>Secchi disk</i>
TSI (TP)	: Nilai TSI untuk Total P
TSI (Chl)	: Nilai TSI untuk Klorofil-a
SD	: <i>Secchi disk</i>
TP	: Total P
Chl	: Klorofil-a

Selain mengukur tiga parameter utama, juga dilakukan pengukuran data kualitas air yang lain seperti kecerahan, suhu, kedalaman, derajat keasaman (pH), Oksigen Terlarut (DO) dan Karbondioksida Bebas (CO₂) yang kemudian dimasukkan rumus dan ditabulasikan dalam bentuk tabel serta grafik setelah itu dibahas secara deskriptif. Nilai TSI yang diperoleh dari data tersebut dibandingkan dengan nilai indeks status trofik menurut aplikasi TSI (*Trophic State Index*) untuk memperoleh kesimpulan. Berdasarkan nilai TSI ini dapat ditentukan status trofik perairan danau menurut Carlson (1977) dapat dilihat sebagai berikut: TSI < 30 = Ultra oligotrofik; 30 ≤ TSI < 40 = oligotrofik; 40 ≤ TSI < 50 = mesotrofik; 50 ≤ TSI < 60 = eutrofik ringan; 60 ≤ TSI < 70 = eutrofik sedang; 70 ≤ TSI < 80 = eutrofik berat; dan TSI ≥ 80 = hipereutrofik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penentuan Status Trofik

Parameter yang digunakan dalam penentuan status trofik Danau Daek berdasarkan indeks TSI menurut Carlson (1977) adalah kecerahan, total fosfat, dan klorofil-a. Rata-rata nilai dari ketiga parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengukuran nilai kecerahan selama penelitian yaitu berkisar 80-95 cm. Kecerahan tertinggi terdapat di stasiun 2 dan terendah di stasiun 1. Tingginya kecerahan di stasiun 2 dikarenakan karakteristik stasiun yang merupakan perairan yang paling terbuka, yang akan menyebabkan intensitas cahaya yang masuk ke perairan tinggi, sehingga mendukung proses fotosintesis bagi fitoplankton. Zulfia & Aisyah dalam Hasibuan et al. (2017) menyatakan bahwa nilai kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, warna air, kekeruhan dan padatan tersuspensi yang ada didalam perairan. Kecerahan terendah terdapat di stasiun 1 ini dikarenakan pada stasiun ini merupakan *inlet* danau sehingga memungkinkan masuknya

partikel-partikel tersuspensi yang akan menyebabkan kecerahan menurun pada perairan akibatnya menghambat penetrasi cahaya yang masuk kedalam perairan.

Menurut OECD dalam Soeprbowati & Suedy (2010) membagi perairan berdasarkan kecerahan yaitu perairan ultraoligotrofik memiliki kecerahan > 600 cm, oligotrofik memiliki kecerahan 400-600 cm, mesotrofik

memiliki kecerahan 150-300 cm, eutrofik memiliki kecerahan 70-150 cm dan tipe hipereutrofik memiliki kecerahan < 70 cm. Nilai kecerahan dari Danau Daek selama penelitian ini didapat antara 80-95 cm. jika nilai kecerahan pada penelitian ini dibandingkan dengan pendapat diatas maka Danau Daek ini tergolong kedalam eutrofik.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Parameter Klorofil-a, Total Fosfat, dan Kecerahan Danau Daek

Stasiun	Titik Sampling (cm)	Kecerahan (cm)	Total P (mg/L)	Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)
1	20	80	0.017	11.07
	190		0.020	10.38
2	20	95	0.031	12.11
	190		0.037	13.08
3	20	90	0.024	12.08
	190		0.026	11.41

Hasil pengukuran konsentrasi total P selama penelitian berkisar 0,017 – 0,037 mg/L. Dimana konsentrasi total P tertinggi terdapat di stasiun 2 dan terendah di stasiun 1. Tingginya konsentrasi total P di stasiun 2 dikarenakan oleh aktivitas perkebunan sawit dengan luas 5 ha, perkebunan karet dengan luas 3 ha dan aktivitas pertanian (sayuran dan palawija) dengan luas 0,5 ha yang dilakukan oleh masyarakat, di mana aktivitas perkebunan tersebut menggunakan pupuk. Pada saat hujan sisa pupuk akan masuk kedalam perairan, yang mana hal ini dapat dilihat konsentrasi total P yang tinggi di stasiun 2. Hal ini sesuai dengan Frame & Reiter (2013) bahwa unsur hara dari aktivitas perkebunan yang masuk ke perairan berasal dari penggunaan pupuk. Selain itu karakteristik stasiun 2 yang merupakan perairan tenang dan dalam sehingga diduga nutrien yang berasal dari inlet akan mengendap di stasiun tersebut sehingga konsentrasi total P meningkat.

Rendahnya konsentrasi total P di stasiun 1, karena stasiun ini merupakan bagian ujung danau (*inlet* danau) yang merupakan saluran masuk air danau yang akan menyebabkan unsur hara akan terbawa oleh arus mengakibatkan total P menjadi sedikit di stasiun 1 ini. Kesuburan perairan menjadi tiga yaitu oligotrofik jika kandungan total fosfat <0,01 mg/L, mesotrofik jika kandungan total fosfat 0,01 – 0,1 mg/L, dan eutrofik jika kandungan total fosfat >0,01 mg/L. Berdasarkan pendapat diatas perairan Danau Daek tergolong eutrofik. Karena total P yang

didapat selama penelitian adalah 0,017-0,037 mg/L.

Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a selama penelitian berkisar 10,38 – 14,11 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat di stasiun 2 (14,11 $\mu\text{g/L}$) dan yang terendah terdapat di stasiun 1 (10,38 $\mu\text{g/L}$). Tingginya konsentrasi klorofil-a di stasiun 2 disebabkan karena unsur hara serta kecerahan yang cukup tinggi, sehingga pertumbuhan fitoplankton tinggi dan fotosintesis berlangsung dengan baik akibatnya konsentrasi klorofil-a tinggi. Hal ini sesuai dengan Krismono (2010) unsur hara yang ada di perairan dapat memicu pertumbuhan fitoplankton sehingga konsentrasi klorofil-a meningkat, karena klorofil-a terdapat dalam fitoplankton. Begitupun sebaliknya rendahnya konsentrasi klorofil-a di stasiun 1 ini disebabkan oleh rendahnya kecerahan serta unsur hara yang rendah di stasiun ini. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Aryawati (2007) cahaya merupakan faktor utama dalam pertumbuhan fitoplankton, terutama dalam proses fotosintesis. Kesempurnaan proses ini tergantung pada besar kecilnya cahaya matahari yang masuk kedalam perairan.

Sellers & Markland (1986), menggolongkan kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-a, yaitu konsentrasi klorofil-a 0-4 $\mu\text{g/L}$ dikategorikan menjadi perairan oligotrofik, konsentrasi klorofil-a 4-10 $\mu\text{g/L}$ mesotrofik, 10-100 $\mu\text{g/L}$ dikategorikan menjadi eutrofik, dan > 100 $\mu\text{g/L}$ dikategorikan hipereutrofik. Berdasarkan

penjelasan di atas status kesuburan Danau Daek berdasarkan klorofil-a adalah eutrofik karena rata-rata konsentrasi klorofil-a yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 10,38 – 14,11 µg/L.

3.2. Status Kesuburan Danau Daek

Penentuan status kesuburan Danau Daek dengan menggunakan Indeks TSI (*Trophic State Index*) yang dikemukakan oleh Carlson (1977) dengan menggunakan 3 parameter utama yaitu kecerahan, klorofil-a, dan total P. Nilai rata-rata TSI di Danau Daek selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata TSI Selama Penelitian di Danau Daek

Stasiun	Titik Sampli(cm)	Parameter			TSI Rata-rata	Status Berdasarkan TSI	Trotfik
		Nilai TSI-SD	Nilai TSI Chl.	Niali TSI-TP			
1	20	63.22	52.67	45.22	53.70	Eutrofik Ringan	
	190	63.22	52.08	46.98	54.09	Eutrofik Ringan	
2	20	60.74	54.90	53.55	56.40	Eutrofik Ringan	
	190	60.74	54.20	56.02	56.99	Eutrofik Ringan	
3	20	61.52	53.47	49.83	54.94	Eutrofik Ringan	
	190	61.52	52.94	50.99	55.15	Eutrofik Ringan	

Nilai TSI baik di stasiun 1, 2 dan 3 lebih tinggi di kolom air dibandingkan dengan permukaan perairan. Walaupun nilai TSI klorofil-a pada permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan kolom air tetapi nilai TSI total P mempunyai nilai yang lebih tinggi di kolom air dibandingkan dengan permukaan, sehingga nilai TSI pada kolom air lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan. Artinya dapat disimpulkan bahwa status kesuburan di perairan berdasarkan nilai TSI dipengaruhi oleh total P. Nilai TSI Danau Daek berkisar antara 53,70 – 56,99 dengan nilai TSI tertinggi terdapat di stasiun 2 (56,99) dan yang terendah ada di stasiun 1 (53,70). Tingginya nilai TSI di stasiun 2 dikarenakan nilai total P yang tinggi. Konsentrasi total P yang tinggi di stasiun 2 ini karena merupakan bagian danau yang paling dekat dengan perkebunan sawit, karet serta pertanian (sayuran dan palawija), yang mana pada kegiatan tersebut menggunakan pupuk, yang akan masuk ke dalam perairan sehingga akan meningkatkan unsur hara di perairan yang mana unsur hara ini akan digunakan oleh fitoplankton untuk berfotosintesis sehingga konsentrasi klorofil-a juga akan tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat [Frame & Reiter \(2013\)](#) bahwa sumber N dan P dari aktivitas perkebunan yang masuk ke perairan berasal dari penggunaan pupuk. Pupuk yang digunakan pada lahan perkebunan masuk ke aliran sungai melalui limpasan pada saat hujan.

Rendahnya nilai TSI di stasiun 1 dikarenakan nilai Total P dan klorofil-a yang

rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Yang mana pada stasiun ini merupakan saluran air masuk sehingga terjadi pencucian unsur hara yang akan menyebabkan unsur hara berkurang dan akan menyebabkan klorofil-a dan total P menjadi rendah, dan pada stasiun ini pun sedikit kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat. Secara vertikal nilai TSI akan meningkat seiring bertambahnya kedalaman pada semua stasiun. Meningkatnya nilai TSI dengan bertambahnya kedalaman disebabkan konsentrasi total P yang akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman hal ini karena bj P yang lebih besar dibandingkan dengan maasa jenis air.

Karena dengan bertambahnya kedalam unsur hara tidak dimanfaatkan secara optimal oleh fitoplankton untuk berfotosintesis, sehingga konsentrasi total P di dasar perairan akan meningkat, hal ini juga disebabkan oleh proses dekomposisi yang dilakukan oleh organisme yang akan menghasilkan unsur hara fosfat. [Salmin dalam Faizin \(2018\)](#) menyatakan bahwa pada kolom air yang terjadi proses dekomposisi yang akan menghasilkan fosfat yang ditandai dengan rendahnya oksigen terlarut.

[Carlson \(1977\)](#) menyatakan bahwa berdasarkan nilai TSI yang diperoleh, tingkat kesuburan perairan dapat di kelompokkan menjadi ultraoligotrofik (TSI < 30), oligotrofik (TSI 30-40), mesotrofik (TSI 40-50), eutrofik ringan (50-60), eutrofik sedang (TSI 60-70), eutrofik berat (TSI 70-80), dan hipereutrofik (

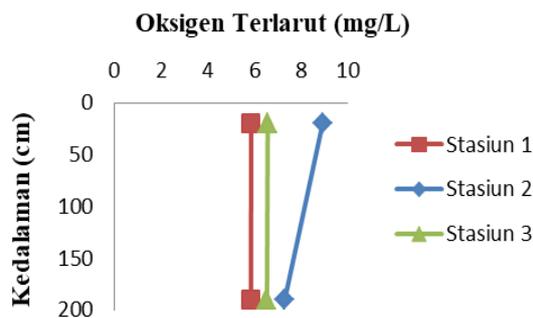
TSI >80). Nilai TSI yang diperoleh selama penelitian di Danau Daek berkisar antara 53,70 – 56,99. Jika nilai TSI yang diperoleh dibandingkan dengan pendapat di atas maka nilai TSI Danau Daek termasuk kedalam eutrofik ringan, yang mana pada kondisi ini masih tergolong baik untuk pertumbuhan organisme di Danau Daek ini.

3.3. Parameter Kualitas Air Pendukung

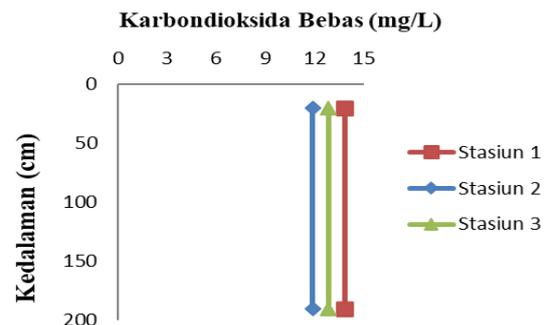
Rata-rata oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5,84-8,91 mg/L. Konsentrasi DO tertinggi terdapat di stasiun 2 (8,91 mg/L) dan terendah di stasiun 1 (5,84 mg/L) (Gambar 1). Apabila dihubungkan konsentrasi DO yang tinggi di stasiun 2 dengan nilai TSI nya, terlihat pada saat konsentrasi DO tinggi maka nilai TSI pada stasiun ini juga tinggi, karena pada saat nilai TSI tinggi kesuburan tinggi diduga fitoplankton banyak yang dapat dilihat dari tingginya konsentrasi klorofil-a pada stasiun ini, hal ini berkaitan

dengan fitoplankton yang melakukan fotosintesis yang mana akan menghasilkan oksigen, sehingga konsentrasi oksigen terlarut menjadi tinggi pada stasiun ini. Simarmata (2007) menyatakan bahwa oksigen terlarut di perairan berasal dari fotosintesis fitoplankton, difusi udara dan asupan dari *inflow*. Begitu pula sebaliknya konsentrasi DO yang rendah pada stasiun 1 sesuai dengan nilai TSI yang juga rendah pada stasiun ini. Ketika kesuburan rendah, unsur hara rendah akibatnya fitoplankton sedikit akibatnya DO yang dihasilkan juga sedikit.

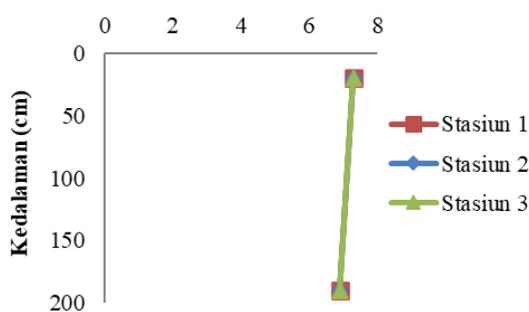
Konsentrasi oksigen terlarut yang baik untuk di perairan adalah ≥ 5 mg/L (Kordi, 2007). Rata-rata oksigen terlarut selama penelitian didapat berkisar 5,84-8,91 mg/L, jika dibandingkan dengan kriteria di atas maka konsentrasi oksigen terlarut di perairan Danau Daek tergolong baik untuk kelangsungan hidup organisme di danau tersebut.



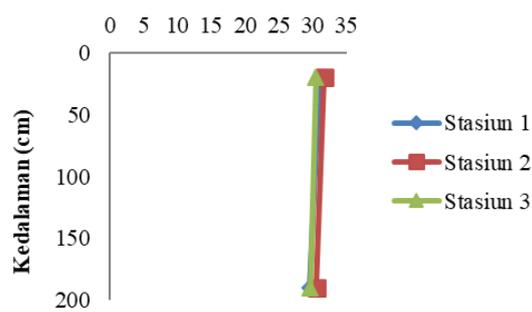
Gambar 1. Konsentrasi Oksigen Terlarut



Gambar 2. Konsentrasi karbondioksida bebas



Gambar 3. Derajat keasaman



Gambar 4. Suhu

Konsentrasi karbondioksida bebas selama penelitian rata-rata berkisar antara 11,9 – 13,9 mg/L. CO₂ yang tertinggi terdapat di stasiun 1 (11,9 mg/L) dan yang terendah di stasiun 2 (13,9 mg/L) (Gambar 2). Apabila dihubungkan konsentrasi CO₂ di stasiun 2 ini dengan nilai TSI nya, terlihat saat konsentrasi CO₂ rendah maka nilai TSI tinggi. Hal ini dikarenakan pada

saat kesuburan tinggi, unsur hara juga akan tinggi yang ditandai dengan banyaknya fitoplankton yang dapat dilihat pada konsentrasi klorofil-a yang tinggi pada stasiun ini. Pada saat fitoplankton banyak CO₂ di air akan dimanfaatkan untuk berfotosintesis sehingga konsentrasi CO₂ menjadi rendah di stasiun 2. Sedangkan tingginya konsentrasi CO₂ di

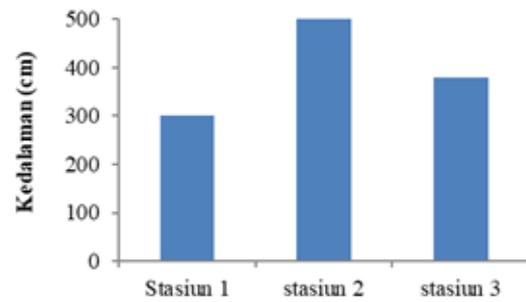
stasiun 1 sesuai dengan nilai TSI yang relatif rendah di stasiun ini, dikarenakan unsur hara yang rendah di stasiun ini dan menyebabkan fitoplankton sedikit, akibatnya CO₂ yang dimanfaatkan juga sedikit sehingga konsentrasi CO₂ menjadi tinggi pada stasiun ini.

Ryding & Rast (1989) menyatakan bahwa kandungan karbondioksida bebas pada perairan yang baik itu tidak kurang 2 mg/L dan tidak lebih dari 25 mg/L. Rata-rata konsentrasi karbondioksida bebas selama penelitian di Danau Daek berkisar antara 11,9 – 1,9 mg/L, jika merujuk dengan penjelasan di atas maka perairan Danau Daek masih mendukung untuk pertumbuhan organisme di Danau tersebut.

Derajat keasaman (pH) Danau Daek selama penelitian berkisar antar 6.9-7.3 yang artinya derajat keasaman pada Danau Daek bersifat basa (Gambar 3). Wardoyo dalam Salim (2011) menyatakan bahwa perairan yang mendukung kehidupan organisme mempunyai nilai pH berkisar 5-9. Berdasarkan nilai pH yang didapat selama penelitian dibandingkan dengan kriteria di atas maka pH perairan Danau Daek baik untuk mendukung pertumbuhan organisme di perairan tersebut.

Rata-rata suhu selama penelitian di Danau Daek berkisar antara 29,6-31,7 °C. Rata-rata suhu selama Penelitian berdasarkan kedalaman dapat dilihat pada Gambar 4, yang menunjukkan suhu dipermukaan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di kolam air. Hal ini dikarenakan semakin bertambah kedalaman maka intensitas cahaya matahari yang masuk semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Nontji dalam Saputra (2013) bahwa suhu di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh kondisi meteorologi seperti curah hujan, penguapan, kelembapan udara, suhu udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya matahari. Menurut Souhoka & Patty (2013) kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 25,6-32,3 °C. Dalam penelitian ini suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar 29,6-31,7 °C. Jika suhu yang diperoleh dalam penelitian ini dibandingkan dengan kriteria di atas, maka suhu di Danau Daek masih mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton.

Hasil pengukuran kedalaman di Danau Daek Desa Teluk Kenidai berkisar antara 300-500 cm. Tertinggi diperoleh di stasiun 2 dan terendah di stasiun 1 (Gambar 5).



Gambar 5. Kedalaman

Perbedaan kedalaman perairan di Danau Daek ini disebabkan oleh pengaruh morfologi dasar perairan Danau Daek yang berbentuk cekungan. Berdasarkan kedalaman perairan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu perairan dangkal dengan rata-rata kedalaman < 1500 cm dan perairan dalam dengan kedalaman >1500 cm (Mandasari, 2019). Merujuk pada pendapat di atas maka perairan Danau Daek tergolong kedalam perairan dangkal karena memiliki kedalaman dengan rata-rata 300-500 cm.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai status kesuburan Danau Daek berdasarkan indeks TSI, nilai TSI Danau Daek berkisar 53,70 – 56,99, atau eutrofik ringan. Hasil pengukuran kualitas air (oksigen terlarut, karbondioksida bebas, derajat keasaman, suhu dan kedalaman) selama penelitian masih mendukung kehidupan organisme yang ada di perairan.

Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran pada fitoplankton, sedangkan klorofi-*a* pada penelitian ini tinggi. Maka disarankan penelitian lanjutan mengenai jenis dan kelimpahan fitoplankton di Danau Daek.

Daftar Pustaka

- Aryawati, R. (2007). *Kelimpahan dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur*. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Carlson, R.E. (1977). A Trophic State Index for Lakes. *Oceanografi*, 22(2): 361-369.
- Faizin, K.A., Rudiyaniti, S., & Anggoro, S. (2018). Profil Status Kesuburan Perairan secara Vertikal di Waduk Jatibarang, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 7(2): 197-206.

- Frame, W.H., & Reiter, M.S. (2013). Enhanced Efficiency Fertilizer Materials: Nitrogen stabilizers.
- Hasibuan, I.F., Hariyadi, S., & Adiwilaga, E.M. (2017). Status Kualitas Air dan Kesuburan Perairan Waduk PLTA Koto Panjang, Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(3): 147-155.
- Jelita, J., Efrizon, D., & Efawani. (2023). Fish Biodiversity in Daek Teluk Kenidae Village, Tambang District, Kampar Regency Riau Province. *International Journal of Research Publication and Review*, 4(1): 1065-1070.
- Kordi, M.G.H. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Krismono. (2010). Hubungan antara Kualitas Air dengan Klorofil-a dan Pengaruhnya terhadap Populasi Ikan di Perairan Danau Limboto. *Jurnal Limnotek*, 17(2):171-180
- Mandasari A.D., Simarmata, A.H., & Siagian, M. (2019). Kondisi Limnologis Embung Akap Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia. *Jurnal Online Mahasiswa Faperika Universitas Riau*, 6(2): 1-13
- Manurung, V., Siagian, M., & Simarmata, A.H. (2019). Trophic State of The PLTA Koto Panjang Dam Kampar Regency Based on TSI (Trophic State Index). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 6: 1-14.
- Nontji, A. (1993). *Laut Nusantara*. Djambatan Jakarta. 365 hlm.
- Pratiwi, N.T., Hariyadi, I.P. Ayu & Iswantari, A. (2013). Komposisi Fitoplanton dan Status Kesuburan Perairan Danau Lido, Bogor-Jawa Barat Melalui Beberapa Pendekatan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(1): 111-120
- Ryding, S.O., & Rast R. (1989). The Control of Eutrophication of Lake and Reservoir. United Nation Educational Scientific and Cultural Organization.
- Salim, A. (2011). *Kualitas Perairan Sungai Kampar Sekitar Keramba Ikan Desa Ranah Ditinjau dari Koefisien Saprobik Plankton*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hlm.
- Salmin, S. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseanografi*, 30(3): 21-26.
- Samosir, A.M., Dahril, T., & Simarmata, A.H. (2018). Keadaan Trofik Danau Tanjung Putus, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau Berdasarkan Indeks Keadaan Trofik. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(2): 1-13.
- Saputra, A., Radiarta, I.N., & Erlania, E. (2013). Kondisi Kualitas Perairan dan Produktivitas Perikanan Budidaya di Waduk Cirata, Jawa Barat: Kemungkinan Dampak Pemanasan Global. *Jurnal Riset Akuakultur*, 8(1): 145-158.
- Sellers, B.H., & Markland, H.R. (1987). *Decaying Lakes: The Origin and Control of Cultural Eutrophication*.
- Simarmata, A.H. (2007). Kajian Keterkaitan antara Kemantapan Cadangan Oksigen dengan Beban Masukan Bahan Organik di Waduk Ir. H. Juanda Purwakarta, Jawa Barat. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soeprbowati, T.R., & Suedy, S.W.A (2010). Status trofik danau rawapening dan solusi pengelolaannya. *Jurnal Sains dan Matematika*, 18(4): 158-169.
- Souhoka, J. & Patty, S.I. (2013). Pemantauan Kondisi Hidrologi dalam Kaitannya dengan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platak*, 1(3): 138-147
- Tammi, T. (2015). *Analisis Status Trofik di Teluk Pegametan Kabupaten Buleleng Bali*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wardoyo, W. (1981). *Kriteria Kualitas Air untuk Perikanan*. Training Analisis Dampak Lingkungan. Kerjasama PPLH, UNDIP PSL dan IPB Bogor.
- Zulfiah, N., & Aisyah, A. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO₃ dan PO₄) serta Klorofil-a. *Jurnal Akuatika*, 5(3): 189-199.