



# Profil Lingkungan dan Kesuburan Perairan di Danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah

*Profile of Environmental Conditions and Trophic State in Lake Rawa Pening, Semarang Regency, Central Java*

Yuli Astuti<sup>1</sup>, Churun Ain<sup>1</sup>, Arif Rahman<sup>1</sup>✉, Oktavianto Eko Jati<sup>1</sup>, Kukuh Prakoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia 50275

## Info Artikel:

Diterima: 11 Juni 2024

Revisi: 7 Agustus 2024

Disetujui: 24 Agustus 2024

Dipublikasi: 18 November 2024

## Keyword:

Danau Rawa Pening, Kesuburan Perairan, Klorofil-a, TSI, TRIX

## Penulis Korespondensi:

Arif Rahman

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275

Email: [arifbintaryo@live.undip.ac.id](mailto:arifbintaryo@live.undip.ac.id)



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**ABSTRAK.** Danau Rawa Pening terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah pada Kecamatan Ambarawa, Bawen, Tuntang, dan Banyubiru. Masyarakat memanfaatkan danau ini untuk irigasi, PLTA, perikanan, dan obyek wisata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesuburan perairan serta hubungan nitrat dan ortofosfat dengan klorofil-a. Analisis kesuburan perairan menggunakan metode *Trophic State Index (TSI)* dan *Trophic Index (TRIX)*. Regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui hubungan nitrat dan ortofosfat dengan klorofil-a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status kesuburan perairan Danau Rawa Pening menggunakan metode TSI dikategorikan eutrofik sedangkan dengan metode TRIX dikategorikan oligotrofik-mesotrofik. Konsentrasi antara nitrat dan ortofosfat dengan klorofil-a menunjukkan hubungan yang kuat dengan persamaan:  $Y=23,84+2,19NO_3+5,77PO_4$ .

**ABSTRACT.** Lake Rawa Pening is a lake located in Semarang Regency, Central Java, precisely in Ambarawa, Bawen, Tuntang and Banyubiru districts. Lake Rawa Pening is utilized by the community to meet the needs of irrigation water, hydropower, fisheries, and tourism. The purpose of the study was to determine the trophic state and the relationship between nitrate and orthophosphate with chlorophyll-a. Analysis of water trophic state using *Trophic State Index* and *Trophic Index* methods. Data analysis using multiple linear regression. The results showed that the trophic state of Lake Rawa Pening waters using the TSI method was eutrophic while using the TRIX method including oligotrophic-mesotrophic. Regression results between nitrate and orthophosphate with chlorophyll-a showed a strong relationship with the equation:  $Y=23,84+2,19NO_3+5,77PO_4$ .

## How to cite this article:

Astuti, Y., Ain, C., Rahman, A., Jati, O.E., & Prakoso, K. (2024). *Profil Lingkungan dan Kesuburan Perairan di Danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah*. Jurnal Akuatiklestari, 8(1): 85-90. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i1.6978>

## I. PENDAHULUAN

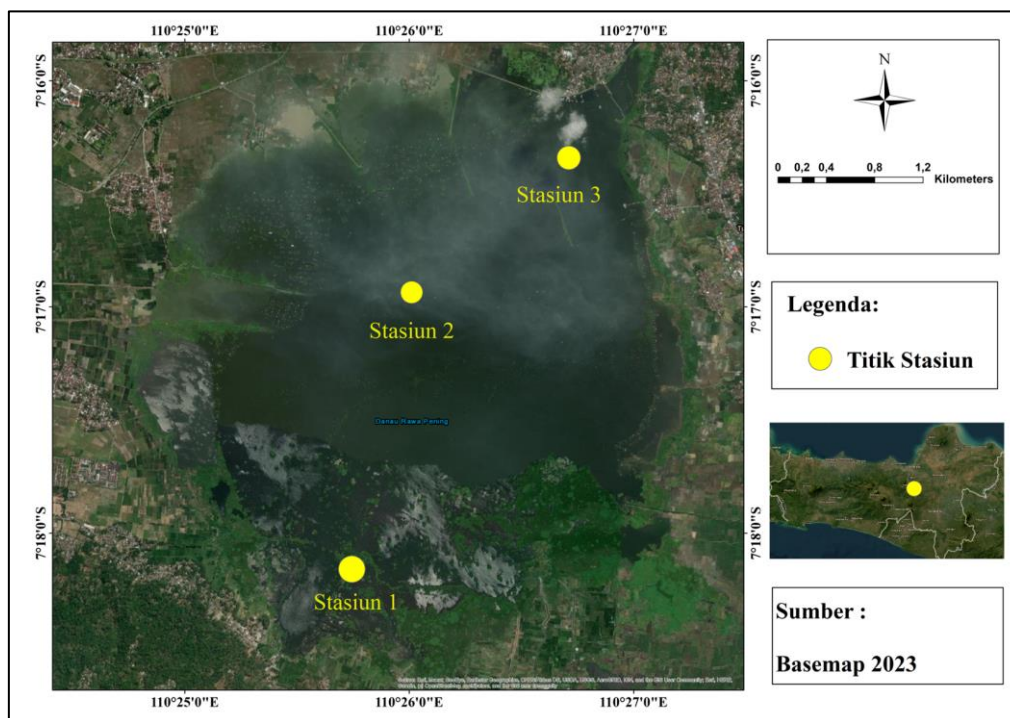
Danau Rawa Pening terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah yang berada pada empat kecamatan yaitu Ambarawa, Bawen, Tuntang dan Banyubiru. Menurut Wulandari *et al.* (2021), masyarakat memanfaatkan Danau Rawa Pening untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, pemasokan air minum, pembangkit listrik tenaga air (PLTA), perikanan dan sebagai objek wisata. Kegiatan pemanfaatan lingkungan danau memberikan dampak pada lingkungan perairan. Menurut Effendi *et al.* (2011), hasil sisa pakan tidak dimakan oleh ikan menyebabkan terjadinya eutrofikasi dan menghasilkan gas beracun berupa amonia ( $NH_3$ ) dan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) yang terakumulasi di dasar perairan.

Eutrofikasi merupakan peningkatan konsentrasi nutrisi terutama nitrogen dan fosfor dikarenakan penambahan bahan organik yang berasal dari aktivitas manusia atau dari perairan itu sendiri sehingga menyebabkan pertumbuhan yang tidak terkendali dari tumbuhan air (Piranti, 2019). Eutrofikasi menyebabkan penurunan kualitas air, terjadinya *blooming alga*, fitoplankton dan eceng gondok (Aida & Agus, 2016). Status trofik (*trophic state*) merupakan indikator status kesuburan perairan yang didasarkan pada variabel nutrisi dan kecerahan. Menurut Adhar *et al.* (2022), status trofik terbagi menjadi empat kategori yaitu oligotrofik, mesotrofik, eutrofik dan hipereutrofik. Monitoring status trofik perairan diperlukan sebagai bagian dari upaya untuk mengendalikan eutrofikasi, serta menjaga keberlanjutan pengelolaan danau dengan baik. Tujuan penelitian untuk mengetahui status kesuburan perairan, membandingkan metode TSI dan TRIX dalam menentukan status kesuburan serta mengetahui hubungan antara nitrat dan fosfat dengan klorofil-a di Danau Rawa Pening.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2023 di perairan Danau Rawa Pening dengan jumlah tiga stasiun. Peta lokasi pengambilan sampel di Danau Rawa Pening disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan Sampel di Danau Rawa Pening

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat dalam penelitian ini yaitu botol sampel untuk wadah sampel air, *cool box* untuk menyimpan sampel air, *Secchi disk* untuk mengukur kecerahan perairan, pH meter untuk mengukur pH air, DO meter untuk mengukur DO air, dan roll meter untuk mengukur kedalaman. Bahan dalam penelitian ini yaitu aseton 90% digunakan untuk melarutkan klorofil-a, reagen nitrat Ver 5 Nitrate, reagen nitrit Ver 3 Nitrite, reagen Ammonia Salicylate, dan Ammonia Cyanurate, serta reagen ortofosfat Phos Ver 3.

### 2.3. Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel berdasarkan metode *purposive sampling*, dengan menetapkan tiga stasiun pengambilan sampel. Menurut Paikia & John (2017), *purposive sampling* adalah teknik dimana sampel dipilih berdasarkan representasi yang dianggap mewakili kondisi keseluruhan dalam area penelitian. Kriteria yang digunakan untuk menentukan stasiun pengambilan sampel didasarkan pada aktivitas budidaya perikanan, pertanian, dan pariwisata.

### 2.4. Teknik Pengumpulan Data

Sampel air diambil di Danau Rawa Pening dari tiga titik stasiun dengan interval waktu satu bulan. Pengambilan sampel dilakukan di permukaan air dimulai pada pukul 08.00 WIB. Variabel seperti kecerahan, kedalaman, suhu, pH, dan oksigen terlarut diamati langsung di lokasi pengambilan sampel. Pengujian untuk variabel seperti nitrat, nitrit, amonia, ortofosfat, dan klorofil-a dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Ikan dan Lingkungan (PSDIL), Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan, Universitas Diponegoro.

### 2.5. Analisis Data

Status kesuburan Danau Rawa Pening ditentukan berdasarkan metode *Trophic State Index* (TSI) berdasarkan 3 variabel, antara lain kecerahan, klorofil-a dan total fosfor (Carlson, 1977). Nilai TSI didapatkan dari perhitungan TSI kecerahan atau *Secchi depth* TSI (SD), TSI klorofil-a TSI (Chl), dan TSI total fosfor TSI (TP) dengan rumus Carlson (1977) sebagai berikut:

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

$$\text{TSI (Chl)} = 30,6 + 9,81 \ln (\text{Chl})$$

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

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

Kategori status kesuburan dengan metode TSI adalah TSI<30 (oligotrofik), 30-40 (oligotrofik), 40-50 (Mesotrofik), 50-60 (Eutrofik ringan), 60-70 (Eutrofik sedang), 70-80 (Eutrofik berat) dan >80 (Hipereutrofik) (Samman et al., 2023).

Penentuan status kesuburan lainnya adalah *Trophic Index* (TRIX) berdasarkan 4 variabel, yaitu klorofil-a, oksigen terlarut jenuh/saturasi (%DO), nutrisi anorganik terlarut dan ortofosfat (Hardikar et al., 2021). Nilai TRIX berskala dari 0-10. Nilai TRIX 0 menunjukkan kategori oligotrofik, sedangkan mendekati 10 termasuk ke dalam kategori eutrofik. Metode TRIX dapat mengetahui perubahan kesuburan perairan dalam jangka panjang. Oksigen saturasi dalam air diukur menggunakan DO meter.

Perhitungan TRIX berdasarkan rumus Vollenweider et al. (1998) sebagai berikut:

$$TRIX = \frac{\text{Log}(\text{Chl.}a \times |100 - \%DO_2| \times \text{DIN} \times \text{PO}_4) + 1,5}{1,2}$$

Keterangan:

Konstanta = 1,5 dan 1,2

Chl.a = Klorofil-a

|100 - %DO<sub>2</sub>| = Persentase saturasi oksigen terlarut

DIN = NO<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub> + NH<sub>4</sub>

PO<sub>4</sub> = Ortofosfat

Menurut Reyes-Velarde et al., (2023) kategori status kesuburan/trofik perairan berdasarkan TRIX disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Status Kesuburan dengan Metode TRIX

Rentang Nilai TRIX	Status Kesuburan
0-3,9	Oligotrofik
4,0-4,9	Mesotrofik
5,0-5,9	Eutrofik
6,0-10	Hipereutrofik

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara nitrat dan ortofosfat dengan klorofil-a adalah regresi linier berganda dengan persamaan  $Y=a+bX_1+bX_2$ . Y adalah variabel terikat (klorofil-a), sedangkan X adalah variabel bebas (nitrat dan ortofosfat), a konstanta dan b koefisien regresi (Rivand et al., 2019). Menurut Nainggolan et al. (2020), koefisien determinasi ( $R^2$ ) antara 0-1 sedangkan koefisien korelasi ( $r$ ) antara -1 sampai 1. Analisis regresi linier berganda diolah menggunakan aplikasi *software* Jamovi 2.3.28.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Parameter Kualitas Air di Perairan Danau Rawa Pening

Suhu perairan Danau Rawa Pening berkisar antara 24,07–29,5 °C. Suhu yang baik untuk pertumbuhan ikan berkisar 25–30°C (Arfiati et al., 2019), sedangkan bagi pertumbuhan dan perkembangan plankton berkisar 20–30°C (Effendi, 2003). Suhu Danau Rawa Pening sesuai dengan baku mutu kelas II pada Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasil pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Perairan Danau Rawa Pening

Variabel	September	Oktober	November
<b>Fisika</b>			
Suhu (°C)	25,1 ± 1,1	29,5 ± 1,2	28,2 ± 0,8
Kedalaman (m)	1,3 ± 0,5	1,2 ± 0,3	1,0 ± 0,4
Kecerahan (m)	0,27 ± 0,03	0,32 ± 0,1	0,43 ± 0,02
<b>Kimia</b>			
DO (mg/L)	5,5 ± 0,5	6,5 ± 1,2	8,3 ± 1,3
pH	7,04 ± 0,59	6,3 ± 0,14	8,75 ± 0,26
Nitrat (mg/L)	4,2 ± 5,2	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,2
Ortofosfat (mg/L)	0,39 ± 0,07	0,47 ± 0,18	0,27 ± 0,12
Nitrit (mg/L)	0,026 ± 0,006	0,027 ± 0,007	0,026 ± 0,007
Amonia (mg/L)	0,30 ± 0,30	0,22 ± 0,04	0,68 ± 0,33
Total-P (µg/L)	34,55 ± 6,51	41,76 ± 17,06	22,95 ± 10,90
<b>Biologi</b>			
Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )	41,384 ± 10,768	24,756 ± 9,151	25,568 ± 6,765

Kedalaman Danau Rawa Pening berkisar antara 1,0–1,3 m. Pada saat ini, Danau Rawa Pening mengalami pendangkalan yang disebabkan oleh sedimentasi dan *blooming* eceng gondok. Semakin dalam perairan berpengaruh

terhadap fitoplakton dalam melakukan fotosintesis. Penetrasi cahaya matahari dipengaruhi oleh zat tersuspensi (TSS), kekeruhan dan warna air (Liwutang *et al.*, 2013). Kecerahan yang diperoleh berkisar 0,27–0,43 m. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Semakin tinggi kecerahan maka penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan akan semakin dalam (As-syakur & Dwi, 2016).

Hasil pH di Danau Rawa Pening berkisar 7,04–8,75. Menurut Rahmah *et al.* (2022), pH berkisar 6,5–8,5 baik untuk biota perairan. pH tersebut masih memenuhi baku mutu (pH 6–9) pada Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) di Danau Rawa Pening termasuk tinggi berkisar antara 5,5–8,3 mg/L. Tingginya konsentrasi DO di Danau Rawa Pening dikarenakan proses fotosintesis yang tinggi dari organisme autotrof seperti fitoplankton dan tumbuhan air yang menghasilkan oksigen. Menurut Widiyanto (2017), konsentrasi DO yang tinggi pada siang hari dapat disebabkan oleh keberadaan fitoplakton yang tinggi.

Konsentrasi nitrat yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 1,0–4,2 mg/L. Konsentrasi nitrat tersebut termasuk kategori kesuburan perairan mesotrofik. Menurut Kurniawan *et al.* (2016), konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dipengaruhi oleh adanya limbah domestik, pertanian, peternakan dan industri yang menjadi sumber nitrogen di perairan. Selain itu, proses nitrifikasi yang berjalan lancar dimana amonia akan mengalami oksidasi menjadi nitrit kemudian dioksidasi lagi menjadi nitrat. Menurut Effendi (2003), konsentrasi nitrat >0,3 mg/L dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi.

Konsentrasi ortofosfat yang diperoleh di Danau Rawa Pening berkisar antara 0,27–0,47 mg/L. Konsentrasi tersebut termasuk dalam kategori eutrofik. Konsentrasi ortofosfat yang tinggi di perairan dipengaruhi oleh kegiatan pertanian, peternakan dan sisa pakan ikan. Tingginya ortofosfat menunjukkan nutrisi di Danau Rawa Pening melimpah (Piranti *et al.*, 2019). Menurut Mudhakiroh *et al.* (2016), sumber ortofosfat di perairan dapat berasal dari proses dekomposisi bahan organik.

Hasil pengukuran konsentrasi nitrit di Danau Rawa Pening diperoleh nilai berkisar antara 0,026–0,027 mg/L. Menurut Manalu *et al.* (2022), konsentrasi nitrit di perairan pada umumnya < 1 mg/L, apabila konsentrasinya > 0,05 maka akan berbahaya dan bersifat toksik untuk biota perairan. Konsentrasi amonia yang diperoleh berkisar 0,22–0,68 mg/L. Pada umumnya konsentrasi amonia di perairan yang dapat ditoleransi oleh biota perairan berkisar 0,2–2 mg/L (Setiawan *et al.*, 2014).

Konsentrasi klorofil-a di Danau Rawa Pening adalah berkisar antara 24,756–41,384 mg/m<sup>3</sup> yang termasuk kategori eutrofik sampai hipereutrofik. Hasil pengukuran klorofil-a di Danau Rawa Pening berada di bawah baku mutu yang ditetapkan pada Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebesar 50 mg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi klorofil-a tersebut berkaitan dengan konsentrasi nutrisi nitrat dan ortofosfat yang tinggi. Perairan yang kaya nutrisi memiliki konsentrasi klorofil-a tinggi (Irawati, 2014). Kelimpahan fitoplankton di Danau Rawa Pening mencapai 19.012 ind/L yang menunjukkan kondisi eutrofik (Samudra *et al.*, 2013).

### 3.2. Kesuburan Perairan Danau Rawa Pening

Status kesuburan perairan di Danau Rawa Pening dengan metode *Trophic State Index* (TSI) dan *Trophic Index* (TRIX) disajikan dalam Tabel 3. Status kesuburan perairan Danau Rawa Pening berdasarkan TSI berkisar antara 68,704–73,194 yang tergolong eutrofik dengan ciri-ciri konsentrasi nutrisi dan bahan organik yang tinggi. Menurut Carlson (1977), status kesuburan berkisar 50–70 termasuk kategori eutrofik. Konsentrasi klorofil-a menggambarkan jumlah alga yang berada di dalam perairan, sedangkan kecerahan perairan mempengaruhi masuknya cahaya matahari yang dibutuhkan oleh tumbuhan air dan alga (Thamrin *et al.*, 2022).

**Tabel 3.** Status Kesuburan Metode TSI dan TRIX

Bulan	Stasiun	TSI	Status Kesuburan Metode TSI	TRIX	Status Kesuburan Metode TRIX
September	1	72,733	Eutrofik	4,2	Mesotrofik
	2	75,104	Eutrofik	5,1	Eutrofik
	3	71,744	Eutrofik	4,1	Mesotrofik
<b>Rata-Rata</b>		<b>73,194</b>	<b>Eutrofik</b>	<b>4,5</b>	<b>Mesotrofik</b>
Oktober	1	73,131	Eutrofik	3,7	Oligotrofik
	2	71,225	Eutrofik	3,9	Oligotrofik
	3	69,929	Eutrofik	3,4	Oligotrofik
<b>Rata-Rata</b>		<b>71,428</b>	<b>Eutrofik</b>	<b>3,6</b>	<b>Oligotrofik</b>
November	1	68,635	Eutrofik	4,1	Mesotrofik
	2	69,791	Eutrofik	3,7	Oligotrofik
	3	67,686	Eutrofik	3,9	Oligotrofik
<b>Rata-Rata</b>		<b>68,704</b>	<b>Eutrofik</b>	<b>3,9</b>	<b>Oligotrofik</b>

Fosfat di Danau Rawa Pening menunjukkan konsentrasi yang tinggi dan kondisi eutrofikasi. Menurut Purnomo *et al.* (2013), peningkatan eutrofikasi di Danau Rawa Pening mengakibatkan pertumbuhan eceng gondok menjadi sangat cepat dan luas. Pertumbuhan eceng gondok yang berlebih menyebabkan penutupan permukaan air sehingga mempengaruhi aktivitas fotosintesis fitoplankton yang selanjutnya dapat menurunkan konsentrasi oksigen terlarut.

Berdasarkan hasil analisis kesuburan perairan di Danau Rawa Pening menggunakan metode TRIX diperoleh nilai berkisar 3,6–5,1 yang termasuk kategori oligotrofik sampai eutrofik. Perairan oligotrofik memiliki ciri perairan jernih dengan konsentrasi nutrisi rendah sedangkan mesotrofik adalah perairan yang mengandung nutrisi dengan konsentrasi sedang. Kondisi Danau Rawa Pening menunjukkan kondisi eutrofik karena memiliki nutrisi yang tinggi dan banyak ditumbuhi eceng gondok. Menurut Sulasteri et al. (2015), perairan kategori eutrofik memiliki kondisi perairan dengan kandungan nutrisi yang tinggi.

Beberapa penelitian tingkat kesuburan perairan di Danau Rawa Pening menunjukkan kategori perairan mesotrofik-eutrofik (Soeprbowati & Suedy, 2010; Zulfia & Aisyah, 2013) dan eutrofik (Sulastri et al., 2016). Penelitian lainnya tentang penentuan kesuburan perairan menggunakan metode TSI dan TRIX adalah Syawal et al. (2022) di Situ Kebantenan dengan hasil TSI berkisar 112,12–125,53 termasuk perairan eutrofik, sedangkan nilai TRIX rata-rata 2,782 yang termasuk mesotrofik. Penelitian lain Muhtadi et al. (2018) di Danau Kelapa Gading dengan nilai TSI berkisar 72,70–79,20 termasuk eutrofik berat. Pratiwi et al. (2020) menyatakan bahwa Waduk Cirata dengan hasil perhitungan TRIX berkisar 5–6, tergolong mesotrofik sampai eutrofik. Kondisi ini didasari tingginya konsentrasi nitrogen, fosfor, klorofil-a dan oksigen terlarut jenuh.

### 3.3. Hubungan Konsentrasi Nitrat dan Ortofosfat dengan Klorofil-a

Analisis regresi berganda yang telah dilakukan diperoleh persamaan  $Y = 23,84 + 2,19 \text{NO}_3 + 5,77 \text{PO}_4$ . Koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,614 menunjukkan hubungan yang kuat antara nitrat, ortofosfat dengan klorofil-a. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,377 artinya konsentrasi nitrat dan ortofosfat mempengaruhi klorofil-a sebesar 37,7%. Konsentrasi klorofil-a berkaitan dengan nutrisi seperti nitrat dan ortofosfat yang tinggi. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi klorofil-a di Danau Rawa Pening berbanding lurus dengan nitrat dan fosfat (Zulfia & Aisyah 2013). Perairan yang kaya nutrisi memiliki konsentrasi klorofil-a yang tinggi (Irawati, 2014). Konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi dapat disebabkan oleh pengadukan massa air (Prihatin et al., 2016). Tingginya konsentrasi nitrat di perairan dipengaruhi oleh masuknya limbah domestik, pertanian, dan peternakan (Kurniawan et al., 2016), sedangkan konsentrasi fosfat yang tinggi di perairan dapat disebabkan oleh pencampuran massa air hasil buangan limbah rumah tangga dan limbah perikanan (Handayani et al., 2016).

## 4. SIMPULAN

Status kesuburan perairan dengan metode TSI termasuk kategori eutrofik, sedangkan dengan metode TRIX termasuk kategori oligotrofik-mesotrofik. Hubungan nitrat dan ortofosfat dengan klorofil-a dikategorikan kuat. Konsentrasi nitrat dan ortofosfat mempengaruhi klorofil-a sebesar 37,7%.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro atas pendanaan dengan nomor kontrak: 609-07/UN7.D2/PP/VIII/2023 dan pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penelitian ini.

## 6. REFERENSI

- Adhar, S., Erlangga, E., Rusydi, R., Mainisa, M., Khalil, M., Muliiani, M., Ayuzar, E., & Hatta, M. (2022). Pemodelan Status Trofik Danau Laut Tawar Aceh Tengah. *Jurnal Serambi Engineering*. 7(2): 2841-2851. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i2.4022>
- Aida, S.N., & Utomo, A.D. (2016). Kajian Kualitas Perairan untuk Perikanan di Rawa Pening Jawa Tengah. *Jurnal BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 8(3): 173-182. <http://doi.org/10.15578/bawal.8.3.2016.173-182>
- Alif, M., Septiana, N., & Bahriyah, E.N. (2023). Pemanfaatan Media Sosial Bagi Petani di Lahan Rawa Pasang Surut Desa Sungai Kambat. *KOMUNIKOLOGI: Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi*. 20(1): 51-60. <https://doi.org/10.47007/jkomu.v20i01.578>
- Arfiati, D., Puspitasaria, A.W., Renitasaria, D.P., & Widiastuti, I.M. (2019). Status Tropik dan Isi Lambung Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dari Waduk Wonorejo, Tulungagung, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(2): 166-171. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.02.6>
- As-Syakur, A.R., & Wiyanto, D.B. (2016). Studi Kondisi Hidrologis sebagai Lokasi Penempatan Terumbu Buatan di Perairan Tanjung Benoa Bali. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 9(1): 85-92. <https://doi.org/10.21107/jk.v9i1.1293>
- Carlson, R.E. (1977). A Trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2): 361-369. <https://doi.org/10.4319/lo.1977.22.2.0361>
- Cole, G.A. (1983). *Text Book of Limnology*. 3rd ed. C.V. Mosby Company. Missouri. USA.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, H., Adiwilaga, E.M., & Sinuhaji, A. (2011). Pengaruh Pencemaran Air terhadap Oksigen Terlarut di Sekitar Karamba Jaring Apung, Waduk Citara, Purwakarta, Jawa Barat. *Jurnal Ecolab*. 6(1): 51-60.
- Hardikar, R., Haridevi C.K., Ram, A., & Parthipan, V. (2021). Distribution of Size-Fractionated Phytoplankton Biomass from the Anthropogenically Stressed Tropical Creek (Thane creek, India). *Regional Studies in Marine Science Journal*. 41: 101577. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101577>
- Irawati, N. (2014). Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien dan Klorofil-a di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Aquasains (Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan)*. 3(1): 193-200.

- Handayani, D.R., Armid, A., & Emiyarti, E. (2016). Hubungan Kandungan Nutrien dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. *Sapa Laut: Jurnal Ilmu Kelautan*. 1(2): 42-53. <https://doi.org/10.33772/jsl.v1i2.929>
- Kurniawan, Purwiyanto, A.I.S., & Fauziyah. (2016). Hubungan Nitrat, Fosfat, dan Ammonium Terhadap Keberadaan Makrozoobentos di Perairan Muara Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspri Journal: Marine Science Research*. 8(2): 101-110. <https://doi.org/10.56064/maspri.v8i2.3486>
- Liwutang, Y.E., Manginsela, F.B., & Tamanampo, J.F.W.S. (2013). Kepadatan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(3): 109-117. <https://doi.org/10.35800/jip.1.3.2013.2568>
- Manalu, R.M., Surbakti, S.Br., & Sujarta, P. (2022). Keanekaragaman Moluska Dan Vegetasi Perairan Danau Sentani. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 14(1): 88-94. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i1.5002>
- Mudhakiroh, S., Soeprobawati, T.R., Muhammad, F., & Utami, S. (2016). Struktur Komunitas Fitoplankton di Kawasan Bukit Cinta Danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*. 5(4): 62-69.
- Muhtadi, A., Wahyuningsiha, H., Zaharuddina, N., & Sihalooha, A. (2018). Status Kualitas Air dan Kesuburan Perairan Danau Kelapa Gading Kota Kisaran Provinsi Sumatera Utara. *TALENTA Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*. 1(1): 27-33. <https://doi.org/10.32734/anr.v1i1.92>
- Paikia, K., & Kalora, J.D. (2017). Distribusi Nitrat dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur. *JFMR: Journal of Fisheries and Marine Science*. 1(2): 65-71. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2017.001.02.3>
- Piranti, A.S. (2019). *Pengendalian Eutrofikasi Danau Rawa Pening*. UNSOED Press. Purwokerto. 82hlm.
- Piranti, A.S., Rahayu, D.R.U.S., & Waluyo, G. (2018). Evaluasi Status Mutu Air Danau Rawa Pening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(2): 151-160. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.2.151-160>
- Piranti, A., Waluyo, G., & Rahayu, D.R.U.S. (2019). The Possibility of Using Lake Rawa Pening as a Source of Drinking Water. *Journal of Water and Land Development*. 41(1): III-119. <http://doi.org/10.2478/jwld-2019-0034>
- Pratiwi, N.T.M., Hariyadi, S., Soegesty, N.B., & Wulandari, D.Y. (2020). Penentuan Status Trofik Melalui Beberapa Pendekatan (Studi Kasus: Waduk Cirata). *Jurnal Biologi Indonesia*. 16(1): 89-98. <https://doi.org/10.14203/jbi.v16i1.3886>
- Prihatin, M.S., Suprpto, D., & Rudiyantri, S. (2016). Hubungan Nitrat dan Fosfat dengan Klorofil-a Di Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 5(2): 27-34. <https://doi.org/10.14710/marj.v5i2.11643>
- Rahmah, N., Zulfikar, A., & Apriadi, T. (2022). Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*. 11(2): 189-200. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32945>
- Reyes-Velarde, P.M., Alonso-Rodríguez, R., Domínguez-Jiménez, V.P., & Calvario-Martínez, O. (2023). The Spatial Distribution and Seasonal Variation of the Trophic StateTRIX of Acoastal Lagoon System in the Gulf of California. *Journal of Sea Research*. 193: 102385. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2023.102385>
- Rivandi, A., Bu'ulolo, E., & Silalahi, N. (2019). Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Biaya Pencetakan Spanduk (Studi Kasus: PT.Hansindo Setiaprata). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*. 7(3): 263-268.
- Samman, A., Sabar, V., Fabanjo, M.A., Rina, Serosero, R., Abubakar, S., & Sunarti. (2023). Status Trofik Perairan Danau Laguna, Kota Ternate Selatan, Maluku Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 6(2): 464-468. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v6i2.4334>
- Samudra, S.R., Soeprobawati, T.R., & Izzati, M. (2013). Komposisi, Kemelimpahan Dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*. 15(1): 6-13. <https://doi.org/10.14710/bioma.15.1.6-13>
- Satria, A.A. (2017). Pengaruh Harga, Promosi, dan Kualitas Produk terhadap Minat Beli Konsumen pada Perusahaan A-36. *Jurnal Performa: Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis*, 2(1): 45-53. <https://doi.org/10.37715/jp.v2i1.436>
- Setiawan, F., Wibowo, H., Santoso, A.B., Nomosatryo, S., & Yuniarti, I. (2014). Karakteristik Danau Asal Vulkanik Studi Kasus: Danau Tolire, Pulau Ternate. *LIMNOTEK*. 21(2): 103-114.
- Soeprobawati, T.R., & Suedy, S.W.A. (2010). Status Tropik Danau Rawa Pening dan Solusi Pengelolaannya. *Jurnal Sains & Matematika*. 18(4): 158-169.
- Sulastri, Henny, C., & Handoko, U. (2016). *Environmental Condition and Trophic Status of Lake Rawa Pening in Central Java*. Kondisi Lingkungan dan Status Trofik Danau Rawa Pening di Jawa Tengah. Oseanografi dan Limnologi di Indonesia. 1(3): 23-38.
- Susanti, D.S., Sukmawaty, Y., & Salam, N. (2019). *Analisis Regresi dan Korelasi*. CV. IRDH. Malang. 109 hlm.
- Syawal, M.S., Ulfah, M., Rahmawati, A., Khalifa, M.A., & Hamid, A. (2022). Status Trofik Perairan Situ Kebantenan, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*. 5(1): 16-22. <https://doi.org/10.31957/acr.v5i1.2265>
- Vollenweider, R.A., Giovanardi, F., Montanari, G., & Rinaldi, A. (1998). Characterization of the Trophic Conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference to the nw Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index. *Environmetrics*, 9(3): 329-357.
- Widiyanto, T. (2017). Kajian Parameter Kimia dan Mikrobiologi Danau Aneuk Loat Sebagai Sumber Air Baku Masyarakat Kota Sabang Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *LIMNOTEK: Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 24(2): 83-92.
- Zulfia, N., & Aisyah. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO<sub>3</sub> dan PO<sub>4</sub>) Serta Klorofil-a. *Bawal: Widya Riset Perikanan Tangkap*. 5(3): 189-199.