



Original Community Services Paper

Status Trofik Perairan Danau Laguna, Kota Ternate Selatan, Maluku Utara

Ardan Samman¹, Mesrawaty Sabar¹, M. Abjan Fabanjo¹, Rina¹, Rugaya Serosero¹,
Salim Abubakar¹, Sunarti¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPK Universitas Khairun

Article History

Received: 12 Desember 2023

Revised: 6 Januari 2024

Accepted: 9 Januari 2024

*Corresponding Author: M. Abjan Fabanjo, FPIK Universitas Khairun, Kota Ternate Maluku Utara, Indonesia, email :

dhani.haliyora@gmail.com

Abstract: Water quality and trophic status of waters play an important role in aquaculture activities because they will affect the growth process of cultivated fish, if the water quality and trophic status are low then they can support aquaculture activities in the waters of Laguna Lake, South Ternate City. The purpose of this study was to determine the water quality and trophic status in the waters of Laguna Lake in supporting and supporting freshwater aquaculture activities. The research method used in this research is descriptive qualitative, the results of air analysis are described based on Class and Water Quality Standards, while the trophic status is estimated based on Carlson, 1977. The results of the analysis show that the water quality in Laguna Lake is still in accordance with Class II Quality Standards. PP No. 22 of 2021, while the trophic level status in Laguna Lake is also classified in the oligotrophic category, namely TSI <40, TSI in Laguna Lake waters ranges from 20.69-23.28. Based on the results of the analysis of water quality and trophic status, it was found that the waters of Laguna Lake are still good and can support freshwater fish farming activities.

Keywords: Secchi disk; total phosphate; nitrate; chlorophyll a; and trophic.

Pendahuluan

Danau Laguna merupakan salah satu danau yang terletak di Pulau Ternate. Danau Laguna disebut juga Danau Ngade. Lokasi Danau Laguna tepatnya di diantara Kelurahan Fitu dan Ngade, Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara. Kegiatan utama di Danau Laguna adalah budidaya ikan system Keramba Jarring Apung (KJA) air tawar seperti nila maupun gurame. Danau ini memiliki luas kurang lebih 8 hektare. Berbentuknya menyerupai mangkuk raksasa di kaki gunung Gamalama, sisi danau Ngade didominasi oleh bukit-bukit yang menjulang tinggi (RTRW Kota Ternate, 2012-2032).

Kegiatan budidaya ikan air tawar di danau

tersebut tentunya berpotensi meningkatkan status trofik perairan, hal ini juga ditambah dengan limpasan berbagai bahan baik organik maupun anorganik disekitar danau yang masuk pada system perairan sehingga dapat mengancam kualitas dan kuantitas serta status trofik perairan danau Laguna.

Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang digunakan untuk memonitor kualitas perairan. Status trofik perairan merupakan fenomena kompleks yang tidak dapat diukur dari parameter tunggal. Secara umum status trofik dikategorikan ke dalam tiga yakni ologo, meso dan eutrofik (Adhar et al., 2022; Damayanti et al., 2022; Soeprbowati &

Suedy, 2014).

Status trofik perairan dapat diindikasikan oleh produktivitas primer perairan yang berhubungan sangat erat dengan kandungan klorofil fitoplankton. Semakin tinggi pasokan nutrisi ke perairan dapat meningkatkan produktivitas primernya. Besarnya produktivitas primer fitoplankton merupakan ukuran kualitas suatu perairan. Semakin tinggi produktivitas primer fitoplankton suatu perairan semakin besar pula daya dukungnya bagi kehidupan komunitas penghuninya, sebaliknya produktivitas primer fitoplankton yang rendah menunjukkan daya dukung yang rendah pula (Sunaryani, 2023).

Produktivitas primer adalah variabel yang sering digunakan sebagai indikator penentuan kualitas perairan. Produktivitas primer dapat diartikan sebagai laju pembentukan senyawa organik dari senyawa anorganik. Produktivitas primer perairan dihasilkan oleh proses fotosintesis dan kemosintesis. Dalam pelaksanaan pengukuran produktivitas primer fitoplankton, selama ini dilakukan dengan memperhitungkan intensitas matahari saat penyinaran tertinggi. Dengan dasar itu dilakukan pengingkubasian untuk menghitung besarnya produktivitas primer fitoplankton dalam suatu perairan. Ketepatan penentuan besarnya kandungan produktivitas primer fitoplankton dalam suatu perairan sangat berguna dalam menentukan tingkat kesuburan dan kelayakan suatu perairan mendukung kehidupan organisme di perairan itu sendiri (Nurmalitasari, 2023). Produktivitas primer merupakan dasar dalam pengelolaan ekosistem perairan (Apriadi et al., 2019).

Tingkat produktivitas primer perairan dapat memberikan gambaran bahwa suatu perairan cukup produktif dalam menghasilkan biomassa tumbuhan, termasuk pasokan oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Sehingga dengan tersedianya biomassa tumbuhan dan oksigen yang cukup tersebut dapat mendukung perkembangan ekosistem perairan (Paserang, 2020). Perubahan produktivitas perairan yang diakibatkan oleh nutrisi terutama Nitrat dan Fosfat sangat penting dalam penanganan eutrofikasi dalam mengoptimalkan tingkat penyerapan karbon (Eimers et al., 2023; Shao et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat trofik level perairan Danau Lauga dalam

menentukan kelayakan usaha budidaya ikan air tawar.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022, di Danau Laguna, Kota Ternate Selatan. Lokasi penelitian di sajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik Sampling

Teknik sampling yang di gunakan adalah *Purposive sampling* yakni Pendekatan pengambilan sampel berdasarkan karakteristik kawasan danau di mana kawasan yang terdapat aktivitas budidaya KJA (ST I) dan kawasan tanpa aktivitas budidaya (ST II).

Teknik Analisis Data

Data kualitas air akan dibahas secara spasial, dan dibandingkan dengan baku mutu yang tersedia. Adapun status trofik diukur dengan Metode (Carlson, 1977). Perhitungan Trofik Status Indeks (TSI) dengan Metode (Carlson, 1977) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TSI_{Klor a} = 10 \left[6 - \frac{2,04 - 0,68 \ln_{Klor a}}{\ln 2} \right]$$

$$TSI_{(TP)} = 10 \left[6 - \frac{\ln 48 / TP}{\ln 2} \right]$$

$$TSI_{(SD)} = 10 \left[6 - \frac{\ln 2}{\ln SD} \right]$$

$$TSI_{Carlson} = \frac{TSI_{Klor a} + TSI_{(TP)} + TSI_{(SD)}}{3}$$

Dimana:

- TSI : Trofik Status Indeks
- $TSI_{(Klor a)}$: Trofik Status Indeks klorofil-a
- $TSI_{(SD)}$: Status Trofik Indeks secchi disk
- $TSI_{(TP)}$: Trofik Status Indeks Total Phosphat (Fosfat)

Adapun standar acuan penentuan status trofiknya adalah sebagai berikut:

- TSI \leq 40 : Oligotrofik
- TSI 40 - 50 : Mesotrofik
- TSI 50 - 60 : Eutrofik
- TSI \geq 60 : Hipereutrofik

Hasil dan Pembahasan

Parameter Kualitas Air

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perairan danau Laguna masih sesuai dengan Baku Mutu Kelas II PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasil pengamatan parameter kualitas air di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air di Danau Laguna

Parameter lingkungan	Satuan	ST I	ST II
Secchi disk (SD)	m	3,5	4,2
Chl-a	mg/L	0,13	0,24
Total Phosphat	mg/L	2,50	1,15
DO	mg/L	11	20
Nitrat	mg/L	0,13	0,095
pH	-	7,89	7,45
Suhu	$^{\circ}$ C	31,22	31,25

Status Trofik Perairan Danau Laguna

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kedua ST pengamatan tergolong dalam kategori ologotrofik sebagaimana di sajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Status Trofik Indeks Perairan Danau Laguna

Parameter	ST I	ST II
TSI - TP	17,37	6,17
TSI - SD	41,93	39,30
TSI - CHL	10,55	16,61
TSI	23,28	20,69

Parameter Kualitas Air

Parameter fisika kualitas air yang ukur adalah suhu. Adapun parameter kimia meliputi bahan pH, Klorofil a, nitrat, phosphate dan oksigen terlarut (DO). Hasil analisis berdasarkan parameter tersebut menunjukkan bahwa parameter kualitas air pada Danau Laguna di Kota Ternate tergolong baik dan sesuai dengan Baku Mutu Kelas II PP No. 22 Tahun 2021

tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kualitas air sangat memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya karena akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan ikan budidaya, iika kualitas air tergolong baik maka pertumbuhan ikan akan menjadi baik begitu juga sebaliknya jika kualitas air kurang baik maka pertumbuhan ikan akan terganggu bahkan dapat mengakibatkan kematian massal (Koniyo, 2020; Kulla et al., 2020). Pengukuran variabel kualitas air sangat penting dilakukan sebagai bagian dari manajemen kualitas air dan dijadikan sebagai dasar dalam mengambil keputusan, kualitas air juga menjadi penting sehingga budidaya menjadi lebih efisien (Rohmat et al., 2021; Sutarjo & Sudibyo, 2020).

Kualitas air di danau Laguna, Kota Ternate Selatan berada pada kisaran normal dan dapat menunjang penerapan kegiatan budidaya air tawar. Kesesuaian parameter kualitas air di danau Laguna di harapkan dapat mendukung pertumbuhan ikan yang di budidayakan secara optimal. Kulit air yang optimal juga dapat terhindar dari serangan berbagai penyakit ikan yang di budidayakan (Yanuhar et al., 2019).

Status Trofik Perairan Danau Laguna

Status trofik pearairan danau Laguna tergolong dalam kategori rendah yakni oligotrofik yakni kurang dari 40 yakni sebesar 23,28. Status trifik merupakan indikator kesuburan perairan mengetahui kualitas perairan danau Laguna. Status trofik juga mengindikasikan bahwa semakin tinggi trofik maka biota yang ada didalam menjadi lebih sedikit karena untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Zhang et al., 2023). Kondisi ini memungkinkan perairan danau Laguna masih layak diterapkannya kegiatan budidaya. Berbeda jika kondisi trofik perairan dalam kategori eutrifik maka dapat menyebabkan pertumbuhan alga terutama cyanobakri yang berlebihan, tentunya akan terjadi persaingan antar organisme yang tidak sehat pada akhirnya dapat mengancam kegiatan budidaya (Su et al., 2019).

Kondisi status trifik suatu perairan umum sangat ditentukan oleh faktor pembatas yakni unsur hara meliputi nitrat (N), phosphat (P) dan klorofil a semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula posisi trofik levelnya. Hal ini berbeda dengan perairan laut, faktor pembatasnya selain N dan P juga di tambah dengan silikat (Si) (Suteja and Purwiyanto 2018).

Tinggi rendahnya konsentrasi N dan P sangat

tergantung pada aktivitas di sekitar perairan danau sebagai sumber masukan diantaranya adalah aktivitas pertanian, limbah organik dan limbah lainnya yang mengandung N dan P, kalium oksida (K_2O) serta sirkulasi dan pertukaran massa air dari dasar perairan danau laguna ke permukaan yang membawa berbagai muatan di dasar perairan yang bersifat toksik, sebagai ancaman terhadap biota yang di budidayakan, kejadian tersebut terjadi pada saat tahun 2015 silam yang mengakibatkan biota yang di budidayakan mengalami kematian massal. Produktivitas dan status trofik juga di pengaruhi oleh siklus hidrobiologi dan parameter lingkungan seperti suhu, cahaya, nutrient dan klorofil a yang berkorelasi positif terhadap status trofik (Kumar, Jindal et al. 2023; Torres-Bejarano, García-Gallego et al. 2023; Tometin, Chouti et al. 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat di simpulkan bahwa kualitas air perairan danau Laguna tergolong baik, dan sesuai dengan Baku Mutu Kelas II, PP no. 22 Tahun 2021. Status trofik perairan secara keseluruhan juga tergolong rendah yakni TSI <40 dengan kategori Oligotrofik. Hal ini menunjukkan bahwa perairan danau Laguna masih layak untuk ditepakan kegiatan budidaya.

Ucapan terima kasih

Kami berterima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam kajian ini diantaranya adalah Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Laboratorium Dasar LPPM unkhair dan semua pihak yang berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kajian ini yang tidak di sebutkan satu persatu, sekali lagi kami mengucapkan banyak terima kasih.

Referensi

Adhar, S., Erlangga, E., Rusydi, R., Mainisa, M., Khalil, M., Muliani, M., Ayuzar, E., & Hatta, M. (2022). Pemodelan Status Trofik Danau Laut Tawar Aceh Tengah. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(2).

Apriadi, T., Putra, R. D., & Idris, F. (2019). Produktivitas primer perairan kolong bekas tambang bauksit di Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 4(2), 113-121.

Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for

lakes 1. *Limnology and oceanography*, 22(2), 361-369.

Hamdhani, H., Eppheimer, D. E., Walker, D., & Bogan, M. T. (2021). Performance of a handheld chlorophyll-a fluorometer: Potential use for rapid algae monitoring. *Water*, 13(10), 1409.

Damayanti, A. A., Wahjono, H. D., & Santoso, A. D. (2022). Pemantauan Kualitas Air Secara Online dan Analisis Status Mutu Air di Danau Toba, Sumatera Utara. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(3), 113-120.

Eimers, M. C., Paterson, M. J., Watmough, S. A., Williams, A. J., & Greenwood, W. J. (2023). Phosphorus and nitrogen deposition within a large transboundary watershed: Implications for nutrient stoichiometry and lake vs watershed budgets. *Journal of Great Lakes Research*, 49(1), 44-52.

Koniyo, Y. (2020). Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52-58.

Kulla, O. L. S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Pelagicus*, 1(3), 135-144.

Kumar, R., Jindal, R., Kulharia, M., Sharma, AK., Thakur, K., Brar, B., Mahajan, D., Sharma, A., Kumar, S., & Sharma, D. (2023). "Knowledge mining for the differentiation pattern with respect to the productivity and trophic status of some selected lakes of Western Himalayas." *Frontiers in Environmental Science* 11: 125.

Nurmalitasari, M. (2023). Keanekaragaman Plankton dan Tingkat Produktivitas Primer Antara Dua Musim Di Perairan Kabupaten Bantul. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 9(1), 16-34.

Paserang, A. P. (2020). Produktivitas Primer Perairan Danau Sibili Kecamatan Tawaeli, Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Biocelbes*, 14(3), 244-252.

Rohmat, A., Dermawan, B., Voutama, A., & Gunadi, B. (2021). Sistem Pakar Penentuan Jenis Budidaya Ikan Air Tawar Berdasarkan Lokasi dan Kualitas Air. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 11(2), 96-110.

Shao, M., Liu, Z., Sun, H., Lai, C., Ma, Z., He, X.,

- Fang, Y., & Chai, Q. (2023). CNP driven changes to phytoplankton community structure and gross primary productivity in river-fed reservoir ecosystems on the Chinese Loess Plateau. *Journal of Hydrology*, 616, 128781.
- Soeprbowati, T. R., & Suedy, S. W. A. (2014). Status Trofik Danau Rawapening dan Solusi Pengelolaannya. 2014. 12. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/sm/article/view/6257>.
- Su, M., Andersen, T., Burch, M., Jia, Z., An, W., Yu, J., & Yang, M. (2019). Succession and interaction of surface and subsurface cyanobacterial blooms in oligotrophic/mesotrophic reservoirs: A case study in Miyun Reservoir. *Science of the total environment*, 649, 1553-1562.
- Sunaryani, A. (2023). Penentuan Status Mutu Air dan Status Trofik di Perairan Danau Maninjau: Determination of Water Quality Status and Trophic Classification of Lake Maninjau. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(1), 021-027.
- Sutarjo, G. A., & Sudibyo, R. P. (2020). Peningkatan Kapasitas Produksi Ikan Melalui Penerapan Manajemen Kualitas Air Dan Probiotik Di Kelompok Raja Oling Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Abdi Insani*, 7(1), 38-43.
- Suteja, Y. and A. Purwiyanto (2018). Nitrate and phosphate from rivers as mitigation of eutrophication in Benoa bay, Bali-Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing.
- Tometin, L., Chouti, Waris C., Sotondji, N., Fatombi, R., Mama, J., Bawa, D., & Limam. (2023). "Impacts of Pollutants (Phosphorus and Nitrogen) from Agricultural Activities on the Soils and Waters of Toho Lake (Benin)." *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry* 24(1): 36-48.
- Torres-Bejarano, F., García-Gallego, J., & Salcedo-Salgado, L. (2023). "Numerical modeling of nutrient transport to assess the agricultural impact on the trophic state of reservoirs." *International Soil and Water Conservation Research* 11(1): 197-212.
- Yanuhar, U., Musa, M., & Wuragil, D. K. (2019). Pelatihan dan Pendampingan Manajemen Kualitas Air dan Kesehatan pada Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Karinov*, 2(1), 69-74.
- Zhang, Y., Zhang, H., Liu, Q., Duan, L., & Zhou, Q. (2023). Total nitrogen and community turnover determine phosphorus use efficiency of phytoplankton along nutrient gradients in plateau lakes. *Journal of Environmental Sciences*, 124, 699-711.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 1990. Jakarta: PT Armas Duta Jaya.
- Tulisan/ berita dalam koran (tanpa nama penulis)*
Jawa Pos. 22 April, 1995. *Wanita Kelas Bawah Lebih Mandiri*, hlm.3