

Evaluasi Kesehatan Lingkungan Perairan melalui Kajian Parameter Fisik Air di Danau Limboto sebagai Danau Kritis Prioritas Nasional Tahun 2025

Arfiani Rizki Paramata¹, Yumanraya Noho²

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

²Program Studi Pariwisata, Sekolah Vokasi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
E-mail: arfiani@ung.ac.id¹, yumanraya@ung.ac.id²

Article History:

Received: 10 September 2025

Revised: 25 September 2025

Accepted: 01 Oktober 2025

Keywords:

Aquatic Ecosystems; Environmental Quality; Water Management; Lake Restoration; Pollution.

Abstract: *Limboto Lake in Gorontalo Province is one of the nationally prioritized critical lakes with a high level of ecosystem degradation. An environmental health assessment of the waters through physical water parameters is an initial step in evaluating the ecological condition and carrying capacity of the lake. This study aims to evaluate the environmental quality of Limboto Lake based on physical parameters including temperature, transparency, depth, current velocity, and turbidity. Data were collected through field measurements at several observation stations representing the inlet, middle, and outlet zones of the lake. The results showed that the temperature ranged from 26–29 °C, transparency from 28–36 cm, depth from 1.28–2.16 m, and current velocity from 4.22–10.46 sec/2m. The low transparency values and shallow waters emphasize that sedimentation is the main factor contributing to the decline in the ecosystem quality of Limboto Lake. Variations in physical parameters remain within ranges influenced by seasonal changes, anthropogenic activities, and sedimentation processes. These conditions indicate a decline in the ecological functions of the lake, affecting aquatic biodiversity. These findings are expected to serve as a basis for integrated management and conservation of Limboto Lake.*

Kata Kunci:

Ekosistem Perairan; Kualitas Lingkungan; Pengelolaan Perairan; Restorasi Danau; Pencemaran.

Abstrak: Danau Limboto di Provinsi Gorontalo merupakan salah satu danau kritis prioritas nasional dengan tingkat degradasi ekosistem yang tinggi. Kajian kesehatan lingkungan perairan melalui parameter fisik air menjadi langkah awal dalam menilai kondisi ekologis dan daya dukung perairan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas lingkungan perairan Danau Limboto berdasarkan parameter fisik meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, dan kekeruhan. Data dikumpulkan melalui pengukuran lapangan pada beberapa stasiun pengamatan yang mewakili zona inlet, tengah dan outlet danau. Data dikumpulkan pada tiga stasiun

pengamatan yang mewakili zona inlet, tengah, dan outlet danau. Hasil penelitian menunjukkan suhu berkisar 26–29 °C, kecerahan 28–36 cm, kedalaman 1,28–2,16 m, dan kecepatan arus 4,22–10,46 dtk/2m. Nilai kecerahan yang rendah dan kedangkalan perairan menegaskan bahwa sedimentasi menjadi faktor utama penurunan kualitas ekosistem Danau Limboto. Variasi parameter fisik masih berada pada kisaran yang dipengaruhi musim, aktivitas antropogenik, serta proses sedimentasi. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya penurunan fungsi ekologis danau yang berdampak terhadap keanekaragaman hayati perairan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengelolaan dan konservasi Danau Limboto secara terpadu.

PENDAHULUAN

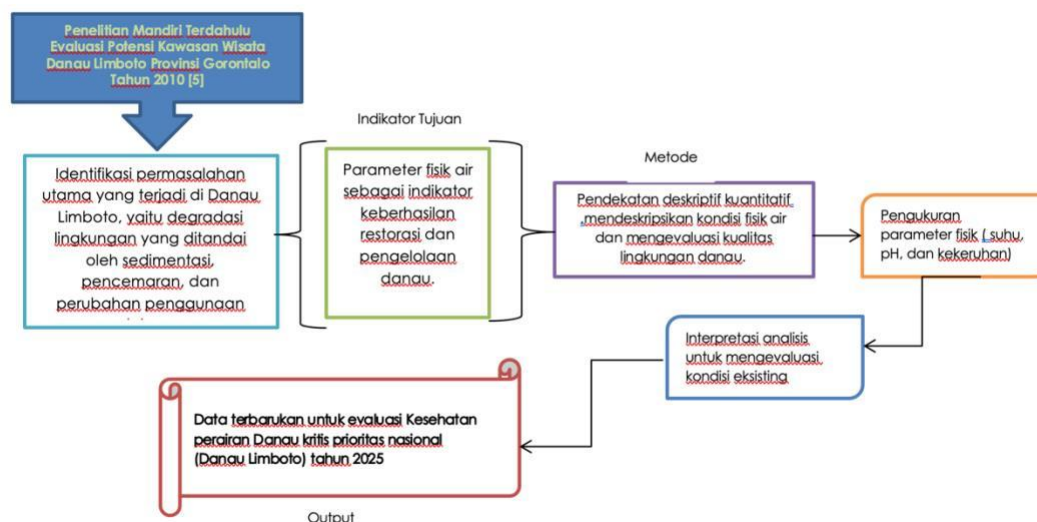
Danau merupakan ekosistem perairan darat yang memiliki fungsi ekologis, ekonomis, dan sosial. Di Indonesia, terdapat 15 danau yang telah ditetapkan sebagai **danau kritis prioritas nasional**, salah satunya Danau Limboto di Provinsi Gorontalo (KLHK, 2019). Danau ini memiliki fungsi penting sebagai sumber perikanan, air baku, dan pengendali banjir. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, Danau Limboto mengalami degradasi lingkungan yang serius akibat sedimentasi, pencemaran limbah domestik, eutrofikasi, dan perubahan tata guna lahan di daerah tangkapan air (Nasution et al., 2020).

Evaluasi kesehatan perairan dapat dilakukan dengan menelaah parameter fisik air, yang berperan penting dalam menentukan kualitas habitat dan fungsi ekosistem. Parameter seperti suhu, kecerahan, kedalaman, dan kecepatan arus memengaruhi proses ekologi, termasuk produktivitas primer dan kelimpahan organisme akuatik (Effendi, 2003; Wetzel, 2001).

Salah satu pendekatan untuk mengevaluasi kondisi danau yang sedang dalam proses restorasi atau pemulihan adalah melalui kajian parameter fisik air [3]. Parameter seperti suhu, pH, warna, dan kekeruhan dapat memberikan informasi penting mengenai kualitas air dan potensi keberhasilan dari upaya pengelolaan danau [4]. Oleh karena itu, kajian terhadap parameter fisik air menjadi langkah awal yang sangat penting untuk menilai kesehatan dan kelayakan lingkungan perairan di Danau Limboto, yang kini difokuskan pada keberlanjutan ekosistem dan pemanfaatan berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengkaji kondisi parameter fisik air Danau Limboto sebagai indikator awal keberhasilan restorasi dan pengelolaan danau. **Teknik pengumpulan data** dilakukan melalui observasi lapangan dan pengambilan sampel air pada beberapa titik yang tersebar di area danau, dengan mempertimbangkan variasi penggunaan lahan dan tingkat aktivitas manusia di sekitar danau [13]. Parameter fisik yang diamati meliputi suhu, pH, warna, dan kekeruhan, yang diukur secara langsung menggunakan instrumen standar seperti thermometer digital, pH meter, Secchi disk, dan turbidimeter. Selain data primer dari pengukuran lapangan, penelitian ini juga menggunakan data sekunder dari instansi terkait seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Badan Pengelola Daerah Aliran Sungai. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini bersifat kualitatif dengan pendekatan deskriptif dengan metode studi pustaka. Sumber data utama merupakan artikel ilmiah, tesis, makalah konferensi, dan publikasi jurnal yang dapat di akses secara daring (*open access*) tentang sosiologi hukum, *living law*, dan *law as social engineering* dalam konteks Indonesia. Analisis yang dilakukan secara tematik seperti mengidentifikasi argument teoretis, contoh empiris dalam penerapan, dan tantangan implementasi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap nilai ambang batas baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah atau standar lingkungan yang berlaku [14]. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi eksisting perairan Danau Limboto serta mengidentifikasi indikasi keberhasilan atau kegagalan dalam proses restorasi yang telah dilaksanakan. Data dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan literatur kualitas air dan ekologi perairan (PP No. 82 Tahun 2001; Wetzel, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian evaluasi kesehatan lingkungan perairan di Danau Limboto telah dilaksanakan pada tiga stasiun pengamatan yang mewakili kondisi ekosistem danau. Setiap stasiun ditentukan berdasarkan pertimbangan aktivitas antropogenik, kedekatan dengan aliran masuk/keluar, serta representasi kondisi perairan.

Pada masing-masing stasiun, diperoleh data titik koordinat sebagai dasar pemetaan, serta parameter fisik perairan yang meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, dan kecepatan arus.

Hasil pengukuran menunjukkan variasi nilai antar stasiun yang mengindikasikan adanya perbedaan kondisi lingkungan perairan di Danau Limboto seperti pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data Parameter Fisik Danau Limboto Tahun 2025

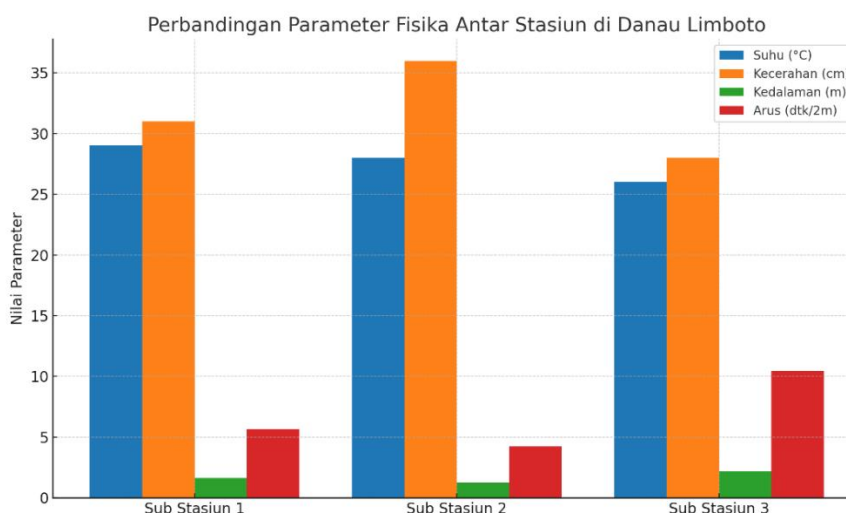
STASIUN (Titik Koordinat)	Paramater Fisik			
	Suhu (°C)	Kecerahan (Cm)	Kedalaman (Cm)	Arus (Detik/2M)
St. 1 N00 ° 33, 287' E 123°00, 665'	29	31	1.12	5.64

St. 2 N00 ° 33, 190' E 123°00, 867'	28	36	1.28	4.22
St. 3 N00 ° 33, 143' E 123°01, 155'	26	28	2.16	10.46

- **Suhu perairan** berada pada kisaran yang relatif seragam namun dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan kedalaman.
- **Kecerahan** menunjukkan adanya keterbatasan penetrasi cahaya akibat tingginya kekeruhan, sehingga berimplikasi terhadap produktivitas primer.
- **Kedalaman** di tiga stasiun memperlihatkan kondisi morfometri danau yang semakin dangkal, sejalan dengan degradasi ekologis yang sudah lama dilaporkan.
- **Arus perairan** memperlihatkan variasi yang dipengaruhi oleh arah angin serta masukan dari sungai-sungai sekitar.

Berikut grafik komparatif parameter fisika antar stasiun di Danau Limboto.

Grafik ini memperlihatkan perbandingan **suhu, kecerahan, kedalaman, dan arus** pada tiga stasiun.



Gambar 3. Perbandingan parameter Fisika Antar Stasiun di Danau Limboto Tahun 2025

Data ini menjadi dasar dalam penyusunan profil kesehatan lingkungan Danau Limboto, sekaligus sebagai indikator awal dalam menilai tingkat kritis perairan. Hasil pengukuran juga akan digunakan untuk membuat peta sebaran kondisi fisik perairan serta analisis hubungan antarparameter guna mendukung rekomendasi pengelolaan danau sebagai prioritas nasional tahun 2025.

KESIMPULAN

Evaluasi kesehatan lingkungan perairan Danau Limboto berdasarkan parameter fisik menunjukkan kondisi ekosistem yang kritis. Suhu air masih dalam kisaran optimal (26–29 °C), namun kecerahan rendah (28–36 cm), kedalaman dangkal (1,28–2,16 m), dan kecepatan arus bervariasi (4,22–10,46 dtk/2m) memperlihatkan dampak sedimentasi yang signifikan. Kondisi ini menegaskan bahwa sedimentasi dan kekeruhan merupakan faktor utama penurunan fungsi ekologis Danau Limboto.

REFERENSI

- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- KLHK. (2019). *Rencana Pengelolaan Danau Prioritas Nasional*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- LIPI. (2019). *Panduan Pemantauan Kualitas Air Danau Prioritas Nasional*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Nasution, Z., Sugianto, D. N., & Rachmansyah, R. (2020). Sedimentation dynamics and ecological degradation of Lake Limboto, Gorontalo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 530(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/530/1/012001>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems* (3rd ed.). San Diego: Academic Press.
- Sari FP, Munajat M, Lastinawati E, Meilin A, Judijanto L, Sutiharni S, et al. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. PT. Sonpedia Publishing Indonesia; 2024.
- Muhtadi A, Pi S, Rusdi Leidonald SP, Susetya IE, Kel S. Pencemaran Perairan: Buku Ajar. Merdeka Kreasi Group; 2023.
- Husamah H, Rahardjanto A. Bioindikator (Teori dan aplikasi dalam biomonitoring). UMM Press; 2019.
- Tamara R, Barus TA, Wahyuningasih W. Analisis kualitas air danau lut tawar kabupaten Aceh Tengah provinsi Aceh. *J Serambi Eng*. 2022;7(4):4159–67.
- Arman, V. Evaluasi Potensi Kawasan Wisata Danau Limboto Provinsi Gorontalo. Univ Negeri Gorontalo. 2010;
- Kadim, MK, Pasingi N, Paramata AR. Kajian kualitas perairan Teluk Gorontalo dengan menggunakan metode STORET. *Depik*. 2017;6(3):235–41.
- Simatupang, K. H., Arlan, A., & Felicia, A.. Urgensi penyelamatan danau prioritas di Indonesia: Studi kasus upaya dan komitmen penyelamatan lingkungan hidup Danau Toba. *Journal of Tourism and Creativity*. 2022;6(2), 216-223.
- Siahaan, W. D., Salindeho, I. R., & Tumembouw, S. S.. Dinamika parameter kualitas air di Sentra Akuakultur Danau Tondano pada dekade 2010-an. *E-Journal Budidaya Perairan*. 2021;9(2).
- Ramadhan Tosepu, S. K. M. *ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN*. Uwais Inspirasi Indonesia. 2024
- Astuti, Y. S. D. L. P., & Lismining, P. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum Dissolved Oxygen Response Against Pollution and The Influence of Fish Resources Existence in Citarum River. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2018; 19(2), 203.
- Nastiti, A. S., Hartati, S. T., & Nugraha, B. Analisis degradasi lingkungan perairan dan keterkaitannya dengan kematian massal ikan budidaya di Waduk Cirata, Jawa Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap* 2018;10(2), 99-109.
- Domili, R. S., Febryanti, T. L., & Asruddin, A. Price tag impact of Limboto Lake degradation on the social-economic conditions of local fisherman. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2021;4(1).

- Musdalifah, M., Daud, A., & Birawida, A. B. Analisis Kualitas Air dan Beban Pencemaran di Danau Universitas Hasanuddin: Analysis of Water Quality and Pollution Load in Lake Hasanuddin University. *Hasanuddin Journal of Public Health*.2022; 3(1), 99-114.
- Bangol, J. R., Tendean, M., & Lobja, X. E. Studi Komparatif Kualitas Air di Outlet Danau Tondano. *Jurnal Episentrum*.2024;5(2), 9-13.