

# Analisis Total Suspended Solid (TSS) Perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, Sumatera Utara

Angelina Juniarta Rondang Ronauli Panjaitan <sup>a\*</sup>, Devi Ulinuha <sup>a</sup>, Ni Made Ernawati <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

\* Penulis koresponden. Tel.: +62-895-6013-74462  
Alamat e-mail: angelinajuniarta@gmail.com

Diterima (received) 17 Juli 2023; disetujui (accepted) 18 Juli 2023; tersedia secara online (available online) 14 Agustus 2023

---

## Abstract

Lake Toba, one of the largest lakes in Indonesia, is located in the province of North Sumatera, which has a significant tourism sector. Increased human activity can place the aquatic ecosystem of Lake Toba under great ecological pressure. Total Suspended Solids (TSS) are an important water quality indicator. Various human activities are carried out on Lake Toba, including fish farming in floating net cages (KJA), tourism, and water transportation. This activity produces organic and inorganic substances that have the potential to reduce water quality. Based on the research results, the concentration of total suspended solids (TSS) at five sampling locations exceeded class II water quality standards. The TSS concentration has different variations from the other 4 water sampling points because the 4 water sampling points are not passed by shipping lanes. The large TSS values at the 5 water sampling points can be caused by domestic waste generated from port activities, water transportation, tourism activities, hotels, and offices.

**Keywords:** TSS; Lake Toba; Girsang Sipangan Bolon

## Abstrak

Budidaya ikan sistem booster telah banyak digunakan oleh para pembudidaya sejak tahun 2014. Budidaya sistem Danau Toba, salah satu danau terbesar di Indonesia, terletak di provinsi Sumatera Utara, yang memiliki sector pariwisata yang signifikan. Meningkatnya aktivitas manusia dapat menempatkan ekosistem perairan Danau Toba di bawah tekanan ekologis yang besar. Total padatan tersuspensi (TSS) merupakan indikator kualitas air yang penting. Berbagai aktivitas manusia dilakukan di Danau Toba, antara lain budidaya ikan di keramba jaring apung (KJA), pariwisata, dan transportasi air. Kegiatan ini memberikan kontribusi zat organik dan anorganik yang berpotensi menurunkan kualitas air. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS) di 5 lokasi pengambilan sampel melebihi baku mutu air kelas II. Konsentrasi TSS memiliki variasi yang berbeda dengan 4 titik pengambilan sampel air lainnya, dimana ke-4 titik pengambilan sampel air ini tidak dilalui jalur pelayaran kapal. Besarnya nilai TSS pada ke-5 titik pengambilan sampel air ini dapat diakibatkan oleh limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas pelabuhan, transportasi air, kegiatan pariwisata, perhotelan, dan perkantoran.

**Kata Kunci:** TSS; Danau Toba; Girsang Sipangan Bolon

---

## 1. Pendahuluan

Kualitas air adalah frase yang digunakan untuk mencirikan kegunaan air untuk berbagai penggunaan, seperti air minum, perikanan, irigasi, industri, rekreasi, dan sebagainya. Pulford *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa pemantauan kualitas air suatu danau sangat penting karena danau merupakan sumber ikan air tawar dan fasilitas

rekreasi. Pemantauan kualitas air danau juga penting sebagai dasar untuk mengembangkan rencana pengelolaan sumber daya air (Lihawa dan Mahmud, 2017).

Konsentrasi total padatan tersuspensi (*total suspended solid/TSS*) adalah salah satu metrik kualitas air yang paling signifikan. TSS terdiri dari padatan, baik organik maupun anorganik, yang

mengapung di air, seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri hidup dan mati, limbah manusia dan hewan, penguraian materi tanaman atau hewan, dan limbah industri. Kandungan TSS erat kaitannya dengan kecerahan perairan. Melalui penyerapan cahaya, konsentrasi TSS yang tinggi akan menurunkan kualitas air. Perubahan fisik termasuk penambahan bahan organik dan anorganik ke perairan untuk menciptakan kekeruhan, yang selanjutnya akan menghalangi sinar matahari menembus ke dalam badan air. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya akan dipengaruhi oleh penurunan penetrasi matahari (Rinawati *et al.*, 2016).

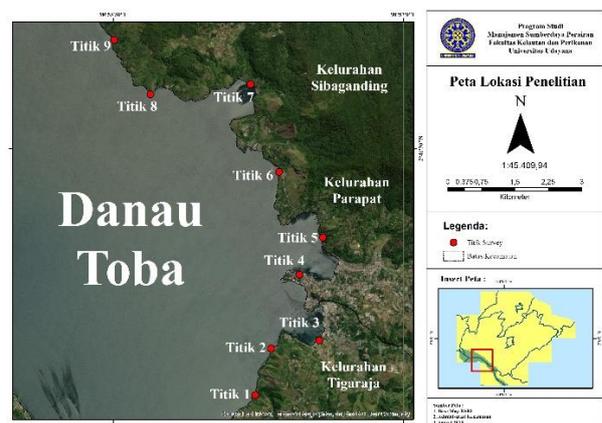
Setelah dilakukan penyaringan dengan kertas saring 0,45  $\mu\text{m}$ , jumlah partikel tersuspensi dapat ditentukan. Konsentrasi total padatan terlarut (TSS) yang tinggi dapat meningkatkan suhu permukaan air sehingga menyebabkan tumbuhan air melepaskan lebih sedikit oksigen yang dapat membahayakan organisme air, seperti kematian ikan di danau (Budianto dan Hariyanto, 2017). Total padatan tersuspensi merupakan indikator pencemaran air. Aktivitas manusia yang terjadi di sekitar perairan danau secara langsung dapat menimbulkan pencemaran limbah. Air limbah yang dihasilkan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan jika produksinya menggunakan bahan kimia yang berlebihan (Andika *et al.*, 2020).

Keberadaan pemukiman penduduk di pinggir perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, serta berkembangnya aktivitas pelabuhan dan pariwisata, berpotensi meningkatkan kadar TSS di perairan tersebut secara signifikan. Proses perencanaan pengelolaan perairan ini akan dibantu dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang karakteristik TSS di perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon. Mengingat masih sedikitnya kajian tentang karakteristik TSS di perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, dan pentingnya parameter tersebut dalam menjaga kualitas ekosistem perairan, maka kajian ini menganalisis tentang karakteristik TSS di perairan Danau Toba Kecamatan Girsang Sipangan Bolon.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama satu bulan, tepatnya pada bulan Januari tahun 2023. Sebanyak sembilan titik pengambilan sampel TSS ditetapkan di perairan Danau Toba Kecamatan Girsang Sipangan Bolon (Gambar 1), dimana masing-masing titik mewakili setiap kelurahan di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon. Sampel air diambil di setiap titik pengambilan sampel dari permukaan perairan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### 2.2 Analisis Data

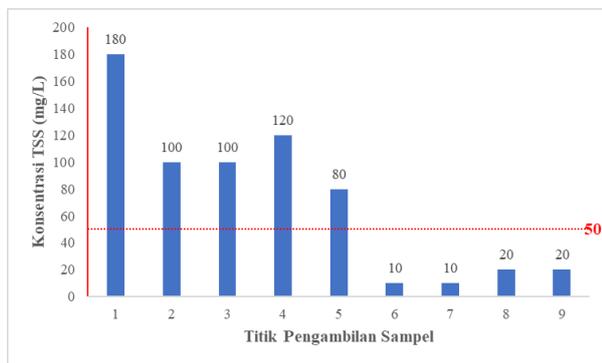
Sampel air yang dikumpulkan pada setiap titik pengambilan sampel kemudian diuji dan dianalisis, sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 06-6989.3-2004 tentang cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solids/TSS*) secara gravimetri. Total padatan tersuspensi (*Total Suspended Solids/TSS*) ditentukan dengan menyaring sampel air dengan kertas saring berukuran 0,45  $\mu\text{m}$ , kemudian dihitung perubahan berat kertas saring sebelum dan sesudah penyaringan. Perhitungan total padatan tersuspensi (*Total Suspended Solids/TSS*) dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{TSS} \left( \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V} \quad (1)$$

dimana  $W_0$  adalah berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (mg);  $W_1$  adalah berat media penimbang yang berisi media penyaring dan residu kering (mg);  $V$  adalah volume contoh uji (mL); 1000 adalah konversi mililiter ke liter.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Padatan tersuspensi total (TSS) merupakan komponen organik dan anorganik tersuspensi dalam air yang dapat disaring menggunakan kertas *milipore* berpori-pori 0,45  $\mu\text{m}$  (Anas *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil pengamatan nilai TSS di perairan Danau Toba Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, terdapat beberapa titik pengambilan sampel yang nilainya sudah melebihi nilai baku mutu yang dipersyaratkan. Adapun nilai yang diperoleh yaitu dengan nilai berkisar antara 10-180 mg/L, dengan nilai rata-rata sebesar 71,11 mg/L. Titik 1 memiliki konsentrasi TSS tertinggi, yaitu 180 mg/L.



**Gambar 2.** Konsentrasi TSS Perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon

Tingginya nilai TSS di titik 1 diduga disebabkan oleh adanya aktivitas dermaga dan transportasi lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Maarif dan Hidayah (2020), yang menyatakan bahwa tingginya jumlah TSS disebabkan oleh aktivitas manusia atau kapal yang lewat di sekitarnya, karena perairan tersebut terkontaminasi oleh sedimen berlumpur. Selain itu, Anwar *et al.*, (2020) juga mengemukakan bahwa kandungan TSS yang tinggi dihasilkan oleh pengoperasian dermaga pelabuhan kapal dan lingkungan pemukiman padat penduduk, dimana sering terjadi erosi antara badan kapal dan dasar lumpur, sehingga menimbulkan kekeruhan di daerah sekitarnya.

Titik pengambilan sampel 6-9 masih tergolong baik karena nilainya berada pada rentang 10-20 mg/L, dimana nilai ini masih berada di bawah nilai baku mutu air danau sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu 50 mg/L, untuk baku mutu air kelas II. Bahan tersuspensi ini memiliki efek negative pada kualitas air karena dapat membatasi penetrasi sinar matahari,

meningkatkan kekeruhan air, dan mengganggu pertumbuhan organisme produsen.

#### 4. Simpulan

Beberapa titik uji, terutama titik *sampling* 1 sampai 5, menunjukkan konsentrasi TSS yang cukup tinggi, dimana konsentrasi TSS yang tinggi di 5 titik pengambilan sampel ini merupakan hasil dari limbah domestik yang dihasilkan oleh aktivitas manusia di sekitarnya, seperti pelabuhan, perkantoran, perhotelan, dan aktivitas pariwisata. Sedangkan konsentrasi TSS di 4 titik pengambilan sampel lainnya masih berada di bawah baku mutu air kelas II.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena sedikitnya data yang diperoleh. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan berupa pengambilan data yang lebih panjang (*time series data*) dan jumlah titik *sampling* yang lebih banyak. Dengan penelitian lanjutan, diharapkan kondisi perairan Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon akan terungkap secara lebih *detail*.

#### Daftar Pustaka

- Anas, P., Jubaedah, I., & Sudinno, D. (2017). Kualitas Air dan Beban Limbah Karamba Jaring Apung di Waduk Jatiluhur Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 35-47.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(1), 14-22.
- Anwar, S., Armid, A., & Emiyarti. (2020). Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Sekitar Dermaga Tambang di Perairan Tondonggeu Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Sapa Laut*, 5(2), 173-181.
- Budianto, S., & Hariyanto, T. (2017). Analisis Perubahan Konsentrasi Total Suspended Solids (TSS) Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo menggunakan Citra Landsat Multi Temporal (Studi kasus: Sungai Porong, Sidoarjo). *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), 130-135.
- Lihawa, F., & Mahmud, M. (2017). Evaluasi Karakteristik Kualitas Air Danau Limboto. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(3), 260-266.
- Maarif, N. L. & Hidayah, Z. (2020). Kajian Pola Arus Permukaan dan Sebaran Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. *Juvenil*, 1(3), 417-426.
- Pulford, E., Polidoro, B. A., & Nation, M. (2017). Understanding the relationships between water quality, recreational, fishing practices, and human

health in Phoenix, Arizona. *Journal of Environmental Management*, **199**, 242-250.

Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016).  
Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolved

Solid dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, **1**(1), 36-45.