



ANALISIS BAKTERI COLIFORM PADA BUDIDAYA IKAN BATAK (*Neolissochilus sumatranus*) DI PERAIRAN DANAU TOBA

**Herna Febrianty Sianipar^{1*}, Apriani Sijabat², Christa Voni Roulina Sinaga³,
Ewin Handoco⁴, Mardame Pangihutan Sinaga⁵, dan Tambos Sianturi⁶**

^{1,2,3,4,5,&6}Program Studi Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perairan, FMIPA,
Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

*E-Mail : hernasianipar54@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5940>

Submit: 02-09-2022; Revised: 06-10-2022; Accepted: 12-10-2022; Published: 30-12-2022

ABSTRAK: Ikan Batak (*Neolissochilus sumatranus*) merupakan ikan endemik Provinsi Sumatera Utara, khususnya di Danau Toba. Saat ini, ikan batak dikategorikan terancam punah karena penangkapan berlebihan dan habitatnya mulai rusak, sehingga perlu dilakukan upaya konservasi salah satunya dari analisis mikrobiologi air yang terdapat di lingkungan air pada budidaya ikan batak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air pada budidaya ikan batak yang ditinjau dari segi mikrobiologi perairan. Penelitian deskriptif ini dilakukan di Perairan Danau Toba, dengan menggunakan *random purposive sampling* pada 4 stasiun, yaitu: Parapat, Ajibata, Gorat, dan Haranggaol Danau Toba, Provinsi Sumatera Utara. Analisis mikrobiologi dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perairan, FMIPA, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang ditemukan pada budidaya ikan batak di Perairan Danau Toba adalah bakteri *coliform fecal* dengan jumlah pada stasiun 1 (360/100 ml), stasiun 2 (830/100 ml), stasiun 3 (1310/100 ml), dan stasiun 4 (1110/100 ml). Kualitas air budidaya ikan batak secara umum tidak memenuhi baku mutu air, karena kandungan bakteri *coliform fecal* berada di atas baku mutu 1000/100 ml.

Kata Kunci: Bakteri, *Coliform*, Ikan Batak.

ABSTRACT: Batak fish (*Neolissochilus sumatranus*) is an endemic fish to North Sumatra Province, especially in Lake Toba. Currently, Batak fish are categorized as endangered due to overfishing and their habitat is starting to be damaged, so conservation efforts need to be made, one of which is from microbiological analysis of water found in the aquatic environment in Batak fish farming. This study aims to determine the quality of water in Batak fish farming in terms of aquatic microbiology. This descriptive research was conducted in Lake Toba waters, using random purposive sampling at 4 stations, namely: Parapat, Ajibata, Gorat, and Haranggaol Lake Toba, North Sumatra Province. Microbiological analysis was carried out at the Water Resources Management Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of HKBP Nommensen Pematangsiantar. The results showed that the bacteria found in Batak fish farming in Lake Toba waters were fecal coliform bacteria with numbers at station 1 (360/100 ml), station 2 (830/100 ml), station 3 (1310/100 ml), and station 4 (1110/100 ml). In general, the quality of Batak fish aquaculture water does not meet water quality standards, because the content of fecal coliform bacteria is above the 1000/100 ml quality standard.

Keywords: Bacteria, *Coliform*, Batak Fish.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





PENDAHULUAN

Danau Toba merupakan salah satu perairan umum yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, yang mempunyai luas perairan 112.970 Ha dan mempunyai potensi perikanan yang cukup baik untuk dikembangkan. Kawasan daerah Danau Toba merupakan kawasan yang strategis dan dikelilingi oleh 5 kabupaten, yaitu: Kabupaten Dairi, Karo, Simalungun, Toba Samosir, dan Tapanuli Utara, serta Humbang Hasundutan. Danau Toba terletak pada ketinggian sekitar 905 meter di atas permukaan laut. Keramba jaring apung adalah suatu wadah pemeliharaan ikan berupa kantong jaring yang letaknya terapung di permukaan air. Pemeliharaan ikan dalam keramba jaring apung tersebut merupakan kegiatan ekonomi masyarakat dengan memanfaatkan sumber daya alam, tenaga kerja, dan teknologi yang tersedia. Masyarakat tidak hanya berupaya memproduksi atau menghasilkan ikan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga saja, akan tetapi juga untuk memenuhi permintaan pasar. Selain itu tentunya juga dengan usaha tersebut diharapkan akan membuka lapangan kerja baru dan kesempatan berusaha bagi masyarakat (Fitra, 2018).

Secara fungsi, Danau Toba memiliki peran yang cukup penting, baik dari aspek ekologi maupun ekonomi. Secara ekologi, Danau Toba merupakan habitat bagi banyak organisme air tawar. Secara ekonomis, perairan Danau Toba dimanfaatkan sebagai sumber air minum, penunjang perekonomian masyarakat melalui budidaya perikanan dengan Keramba Jaring Apung (KJA), industri pariwisata, kegiatan transportasi air, dan penunjang berbagai jenis industri seperti kebutuhan air untuk industri Sigura-gura Asahan (Silalahi, 2019). Tingginya aktivitas ini mengakibatkan potensi terjadinya penurunan kualitas perairan. Khusus pada budidaya perikanan dengan cara Keramba Jaring Apung (KJA), dinilai sangat berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas melalui adanya limbah pakan dan kotoran ikan. Apalagi aktivitas KJA ini tidak hanya dilakukan oleh masyarakat lokal, namun juga perusahaan perikanan budidaya. Salah satu perusahaan yang melakukan aktivitas budidaya KJA terdapat di Parapat. Parapat Kabupaten Simalungun telah dikembangkan KJA. Di awal tahun 2017, salah satu warga mencoba membudidayakan ikan dengan sistem keramba jaring apung ini yaitu ikan batak.

Danau Toba memiliki ikan endemik, yaitu ikan yang berasal dan hanya dapat ditemukan di wilayah perairan Danau Toba saja yaitu ikan batak atau "Ihan" (*Neolissochilus sumatranus*). Jenis ikan ini berdasarkan kriteria IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) sudah dikategorikan sebagai hewan yang terancam punah, dikarenakan penangkapan berlebih (*Over Fishing*), dan kerusakan habitat akibat polusi sungai dan danau yang disebabkan pembuangan limbah di daerah hulu, sehingga membuat perkembangbiakan ikan batak menjadi terhambat.

Dampak lain yang disebabkan dari kerusakan habitat tersebut yaitu membuat ikan menjadi semakin kecil, semakin jarang terlihat, dan pendistribusiannya juga semakin menurun. Terdapat berbagai macam faktor yang dapat meningkatkan perkembangbiakan ikan batak secara optimal, salah satunya yaitu kandungan air tempat ikan ini tinggal, dikarenakan habitat asli ikan tersebut





yaitu berada di air jernih (bersih) yang mengalir deras dari pegunungan atau di dasar Danau Toba, dengan derajat keasaman (pH) dan DO (*Dissolved Oxygen*) atau oksigen terlarut juga harus sesuai dengan ikan tersebut agar dapat berkembang biak secara optimal. Karena sudah termasuk kategori ikan yang hampir punah, maka perlu diperhatikan kembali habitat yang sesuai untuk ikan endemik Danau Toba agar proses perkembangan biakannya dapat kembali membaik. Salah satu caranya yaitu dengan mengidentifikasi kandungan air tempat dimana ikan tersebut dapat ditemukan.

Mikrobiologi di perairan umumnya adalah bakteri yang memiliki rentang kemampuan hidup sangat luas. Setiap perubahan parameter di danau diduga berpengaruh terhadap bakteri, terutama dalam jumlah karena berkaitan dengan kemampuan adaptasinya. Bakteri tertentu yang ditemukan di danau dijadikan indikator lingkungan, sehingga dapat dijadikan informasi awal untuk memberikan justifikasi kondisi lingkungan perairan. Bakteri dapat ditemukan pada lokasi dan obyek yang luas di perairan danau, salah satunya adalah pada substrat permukaan dasar perairan (Silalahi, 2019).

Penelitian mengenai analisis bakteri *coliform* pada budidaya ikan batak di Danau Toba belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini sangat bermanfaat untuk memberikan informasi kualitas air budidaya ikan batak di Danau Toba. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah bakteri *coliform* pada budidaya ikan batak di Danau Toba, dan mengetahui kualitas air pada budidaya ikan batak di Perairan Danau Toba.

METODE

Lokasi pengambilan sampel berada di Perairan Danau Toba, dilanjutkan uji bakteri *coliform* yang dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perairan, FMIPA, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan November-Desember tahun 2021. Alat yang dibutuhkan adalah mikroskop, botol sampel, tabung biak, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan antara lain media nutrisi agar, etanol, media *Laktose Broth* (LB), dan *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB).

Prosedur Kerja

Sampel air yang terambil kemudian dilakukan pengujian laboratorium terhadap kandungan bakteri *coliform*. Pengujian yang dilakukan yaitu uji penduga (*Presumptive Test*) pada media LB dan uji kepastian (*Confirmed Test*), dengan menggunakan seri uji 3-3-3. Pada uji penduga, sampel diinkubasi di suhu 35°C selama 48 jam. Tabung Durham yang menunjukkan positif ditandai dengan terbentuknya gas dan adanya perubahan warna. Pengujian berikutnya adalah uji kepastian. Tabung LB yang menunjukkan hasil positif, selanjutnya diinokulasikan pada tabung berisi media BGLB. Inkubasi dilakukan pada suhu 45°C untuk bakteri fekal, selama 48 jam kemudian hitung tabung yang positif dengan menggunakan tabel *Most Probable Number* (MPN). Jumlah bakteri yang muncul dihitung dengan menggunakan alat *colony counter* yang kemudian dicatat dan



dikalikan dengan besaran pengenceran yang telah dilakukan. Jumlah bakteri dinyatakan dalam satuan cfu/ml, dengan nama lain *colony-forming unit/ml*.

Analisis Data

Analisis data menggunakan Standar Baku Mutu yang dipakai untuk adalah sesuai dengan Permenkes Nomor 492 tahun 2010 untuk Baku Mutu Air Minum. Untuk mengetahui keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* dilakukan uji laboratorium dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN), yaitu perkiraan terdekat jumlah *Escherichia coli* dan *Coliform* per 100 ml contoh air. Dalam metode MPN, ada dua tahap pemeriksaan yaitu tes pendahuluan (*presumptive test*) dan tes penegasan (*confirmatif test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari empat stasiun tempat pengambilan sampel yaitu semua tabung terlihat adanya gelembung pada tabung Durham dan larutan menjadi keruh, sehingga sampel air positif mengandung bakteri *coliform*. Berikut merupakan hasil perhitungan bakteri *coliform* sampel dari 4 lokasi pengambilan air di sekitar Perairan Danau Toba, Provinsi Sumatera Utara.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan *Most Probable Number* (MPN).

Lokasi Pengambilan Sampel	Hasil Pemeriksaan
Stasiun 1 (Parapat)	360
Stasiun 2 (Ajibata)	830
Stasiun 3 (Gorat)	1310
Stasiun 4 (Haranggaol)	1110

Berdasarkan hasil pengamatan di empat stasiun lokasi penelitian, diperoleh kisaran kepadatan bakteri *coliform* sebesar 360-1310 MPN/100 ml. Angka kepadatan bakteri *coliform* tersebut menunjukkan air budidaya ikan batak telah tercemar bakteri *coliform* dan tidak layak untuk dikonsumsi sebagai air minum, dan penggunaan domestik sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang persyaratan kualitas air bersih kelas satu (1000 MPN/100 ml). Menurut Puspitasari *et al.* (2017), kepadatan *coliform* merupakan indikator awal bakteri yang digunakan untuk menentukan aman atau tidaknya air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang ditemukan pada budidaya ikan batak di Perairan Danau Toba adalah bakteri *coliform fecal* dengan jumlah pada stasiun 1 (360/100 ml), stasiun 2 (830/100 ml), stasiun 3 (1310/100 ml), dan stasiun 4 (1110/100 ml).

Kepadatan *coliform* pada stasiun 1 dan stasiun 2 masih relatif sedikit, ini berarti budidaya ikan batak pada daerah Parapat dan Ajibata tidak tercemar bakteri, sedangkan stasiun 2 adalah lokasi dekat pemukiman masyarakat. Menurut Panjaitan (2019), pengaruh limbah rumah tangga seperti feses atau sisa makanan lainnya masih mendominasi sebagai faktor penyebab pencemaran lingkungan air. Lokasi pemukiman padat penduduk dengan kerapatan penduduk yang tinggi, jarak antara satu rumah dengan rumah yang lain sangat dekat, jarak antara pembuangan limbah rumah tangga dan penampung feses dengan sumber air cenderung berdekatan, serta kebiasaan penduduk di tepian danau membuang urin dan feses





secara langsung ke sungai menyebabkan terjadinya pencemaran bakteri *coliform* (Kristanto, 2017). Stasiun 4 adalah lokasi dekat pertanian masyarakat, tingginya bakteri *coliform* karena limbah pertanian yang dibuang ke badan danau, dan faktor lain yaitu arus dan gelombang dapat membawa bakteri dari suatu tempat ke tempat yang lain, sehingga arus air mempengaruhi distribusi bakteri *coliform*.

Kehadiran total *Coliform* dan *Escherichia coli* pada perairan danau menandakan adanya buangan feces manusia atau hewan berdarah panas ke badan air. Tingginya *Coliform* dan *Escherichia coli* pada limbah domestik perlu diwaspadai, mengingat *Escherichia coli* dan *Coliform* merupakan salah satu indikator bahwa air tersebut telah terkandung bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyanti *et al.* (2017) bahwa bila kandungan *Escherichia coli* telah mencapai 1000 sel/100 ml, besar kemungkinan pada air tersebut terdapat bakteri patogen, sehingga mengancam kesehatan manusia. Hal ini karena adanya bakteri *Escherichia coli* yang dapat menimbulkan adanya bakteri lainnya.

Bakteri *coliform* dapat digunakan sebagai indikator adanya pencemaran feces atau kotoran manusia dan hewan di dalam perairan. Golongan bakteri ini umumnya terdapat di dalam feces manusia dan hewan. Oleh sebab itu, keberadaannya di dalam air tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi kesehatan, estetika, kebersihan, maupun kemungkinan terjadinya infeksi yang berbahaya. Beberapa jenis penyakit dapat ditularkan oleh bakteri *coliform* melalui air, terutama penyakit perut seperti tipus, kolera, dan disentri (Puspitasari *et al.*, 2017). Hasil analisis kandungan bakteri *coliform* di perairan danau berkisar antara $1 \times 10^4 - 1 \times 10^7$ cfu/ml, yang menunjukkan bahwa perairan Situ Lebak Wangi mengandung bahan organik yang cukup tinggi sebagai sumber kehidupan mikroorganisme.

Puspitasari *et al.* (2017) menyatakan bahwa kehadiran mikroba patogen di dalam air akan meningkat jika kandungan bahan organik di dalam air cukup tinggi, yang berfungsi sebagai tempat dan sumber kehidupan mikroorganisme. Kualitas air Situ Lebak Wangi secara keseluruhan tidak layak untuk dijadikan sebagai air baku, didukung oleh hasil penelitian yang memperlihatkan adanya jenis bakteri patogen *Salmonella-Shigella* yang merupakan penyebab tifus dan kolera.

SIMPULAN

Adapun yang menjadi simpulan dari penelitian ini adalah: 1) bakteri yang ditemukan di Danau Toba adalah bakteri *coliform fecal* dengan jumlah pada stasiun 1 (360/100 ml), stasiun 2 (830/100 ml), stasiun 3 (1310/100 ml), dan stasiun 4 (1110/100 ml); dan 2) kualitas air budidaya ikan batak pada stasiun 3 dan 4 tidak memenuhi baku mutu air, karena kandungan bakteri *coliform fecal* berada di atas baku mutu 1000/100 ml.

SARAN

Saran dari penelitian ini adalah uji lanjutan terkait keanekaragaman bakteri pada budidaya Ikan Batak di Perairan Danau Toba.





UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar yang telah mendukung penelitian secara finansial.

DAFTAR RUJUKAN

- Barus, T.A. (2004). Faktor-faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 11(2), 64-72.
- Cahyono, B. (2000). *Budidaya Ikan Air Tawar*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Feliatra. (2002). Sebaran Bakteri (*Escherichia coli*) di Perairan Muara Sungai Bantan Bengkalis Riau. *Skripsi*. Universitas Riau.
- Fitra, E. (2018). Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Parapat Danau Toba. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Hartanto, Y. (2010). Identifikasi Sumber dan Jenis Pencemar DAS Ciliwung Segmen 4 serta Upaya Penanggulangannya. *Skripsi*. Universitas Trisakti.
- Haryono dan Tjakrawidjaja, A.H. (2006). Morphological Study for Identification Improvement of Tamba Fish (*Tor spp.*: Cyprinidae) from Indonesia. *Journal Biodiversitas*, 7(1), 59-62.
- Kordi, M.G.H., dan Tancung, A.B. (2005). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Perikanan Budidaya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Lumb, A., Halliwell, D., and Sharma, T. (2006). Application of CCME Water Quality Index to Monitor Water Quality: A Case of the Mackenzie River Basin Canada. *Journal Environmental Monitoring and Assessment*, 113, 411-429.
- Manampiring, A.E. (2009). Studi Kandungan Nitrat pada Sumber Air Minum Masyarakat Kelurahan Rurukan Kec. Tomohon Timur. *Skripsi*. Universitas Sam Ratulangi.
- Nugroho, A. (2006). *Bioindikator Kualitas Air*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Panjaitan, P. (2019). Kajian Potensi Pencemaran Keramba Jaring Apung PT. Aquafarm Nusantara di Ekosistem Perairan Danau Toba. *Jurnal Visi*, 17(3), 290-300.
- Puspitasari, R.L., Elfidasari, D., Aulunia, R., dan Ariani, F. (2016). Studi Kualitas Air Sungai Ciliwung Berdasarkan Bakteri Indikator Pencemaran Pasca Kegiatan Bersih Ciliwung 2015. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 3(3), 156-162.
- Silalahi, J. (2019). Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara.
- Widiyanti, Warpala, dan Suryanti. (2017). Parameter Fisik dan Jumlah Perkiraan Terdekat *Coliform* Air Danau Buyan Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Buleleng. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1), 178-188.
- Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia*, 6(1), 34-42.

