

## Analisa Danau Maninjau Dalam Issue Etika Lingkungan

Annisa khairani, Bismi rahma firna, Echy Dania Putri, Natalia Turnip, Winda Sakinah fitri, Resti Fevria  
*Departemen Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang  
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Bar., Kec Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat  
Email : restifevria@fmipa.unp.ac.id*

---

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan tingkat pencemaran Danau Maninjau berdasarkan nilai total dissolved solid (TDS) dan nilai konduktivitas listrik (EC) yang dilakukan pada bulan Mei 2015. Air Danau Maninjau diwakili oleh empat lokasi yaitu di sekitar lokasi karamba, sekitar lokasi pemukiman, sekitar daerah wisata dan sekitar area hutan. Sampel air untuk sekitar lokasi pemukiman, sekitar daerah wisata dan sekitar area hutan diambil di 5 titik, sedangkan di sekitar lokasi karamba diambil pada 6 titik. Jarak pengambilan sampel untuk setiap titik pada lokasi sekitar karamba dan pemukiman adalah 800 m, sedangkan pada sekitar daerah wisata dan area hutan diambil dengan jarak 1 km. Nilai TDS ditentukan menggunakan metode *gravimetry* dan nilai EC diukur dengan *conductivity meter*. Nilai rata-rata total TDS yang diperoleh adalah 734,1 mg/l, lebih tinggi daripada nilai tahun 2007 yaitu 115,83 mg/l. Sumber padatan terlarut yang meningkatkan nilai TDS kemungkinan adalah sisa kegiatan karamba jaring apung yaitu sisa pakan dan sisa metabolisme ikan. Nilai rata-rata total EC di Danau Maninjau adalah 89,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Terlihat hubungan yang cenderung linear antara TDS dan EC.

Kata Kunci: total *dissolved solid*, konduktivitas listrik, *gravimetry*

---

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan danau untuk budidaya air tawar perlu disesuaikan dengan daya dukung dan daya tampung untuk menjaga keseimbangan lingkungan perairan. Hal tersebut sesuai dengan konsep ekonomi biru yang dicanangkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, yaitu konsep optimalisasi sumber daya perairan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi melalui berbagai kegiatan inovatif dan kreatif dengan tetap menjamin keberlanjutan dan kelestarian lingkungan. Budidaya ikan dengan menggunakan keramba jaring apung (KJA) merupakan bentuk pemanfaatan danau yang berkembang dengan pesat dan dapat menggerakkan roda perekonomian masyarakat. Hal tersebut salah satunya terdapat di Danau Maninjau. Pada prinsipnya, semua jenis ikan laut dan ikan air tawar dapat dipelihara pada keramba jaring apung (Abdulkadir, 2010).

Produksi ikan budidaya KJA Danau Maninjau diperkirakan mencapai sekitar 50.091 ton/tahun (<https://kkp.go.id>). Danau Maninjau merupakan danau kaldera terluas ke-11 di Indonesia dan terluas ke-2 di Sumatera Barat setelah Danau Singkarak (<https://bandungklik.com>). Danau yang mempunyai luas sekitar 99,5 km<sup>2</sup> ini terletak di

Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat (<https://padangkita.com>).

Fungsi penting Danau Maninjau di antaranya adalah sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) berkapasitas 64 MW dengan nilai ekonomi Rp71,8 miliar/tahun, situs wisata dengan nilai ekonomi sebesar Rp2,15 miliar/tahun, lokasi perikanan tangkap dengan nilai ekonomi Rp1,12 miliar/tahun dan perikanan budidaya KJA dengan nilai sekitar Rp112 miliar/tahun (Syandri, 2004). Salah satu permasalahan yang terjadi di Danau Maninjau yaitu penurunan kualitas air yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah petak KJA. Pada tahun 2001 jumlah KJA tercatat 3.500 petak, kemudian pada tahun 2013 mengalami peningkatan yang pesat menjadi 15.680 petak (Syandri, Junaidi, Azrita, dan Yunus, 2014). Hingga tahun 2021, jumlah KJA di Danau Maninjau mencapai 17.417 petak. Sementara itu, berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Kelestarian Kawasan Danau Maninjau (selanjutnya disingkat Perda Pengelolaan Danau Maninjau) pada pasal 7 ayat (2) menyebutkan bahwa daya dukung dan daya tampung untuk KJA di kawasan danau mengacu pada kemampuan perairan Danau Maninjau untuk mencerna limbah organik dari kegiatan perikanan yang setara dengan 1.500 unit dan/atau 6.000 petak dengan ukuran 5x5 meter persegi per petak keramba. Namun demikian, di sisi lain, perikanan budidaya KJA di Danau Maninjau diandalkan untuk berkontribusi pada Pendapatan Asli Daerah, penyediaan mata pencaharian dan pendapatan rumah tangga bagi masyarakat di selingkar danau secara signifikan. Akan tetapi, pengelolaan yang kurang terkendali juga telah menjadi salah satu penyumbang pencemaran lingkungan danau dimana 90% pencemaran berasal dari sedimen sisa pakan budidaya KJA (Sari dan Darvina, 2015).

Laporan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Agam Tahun 2021 juga menyebutkan bahwa penyebab utama pencemaran Danau Maninjau sebesar 91,6% berasal dari sisa pakan ikan. Berdasarkan kajian Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) (2014), terkait perikanan budidaya KJA di Danau Maninjau, memberikan peringatan bahwa pengembangan budidaya KJA yang dapat di kembangkan secara optimal adalah sebesar 6.000 petak. Kajian ini dimasukkan dalam Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014. Namun, pada tahun 2021 jumlah KJA telah mencapai 17.417 petak yang tersebar di delapan desa/nagari. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah KJA telah melebihi batas daya tampung maksimum yang dapat ditoleransi di perairan Danau Maninjau.

Fungsi strategis Danau Maninjau diharapkan dapat pulih kembali dan bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengkaji pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung dalam upaya penyelamatan Danau Maninjau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus– Oktober 2021 di Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Data primer diperoleh dari survei lapangan, wawancara, dan FGD dengan dengan camat, wali nagari, pengurus asosiasi budidaya

KJA, ketua kelompok poklhasar dan pembudidaya KJA untuk mengetahui kegiatan perikanan budidaya KJA serta upaya pengelolaan Danau Maninjau. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang relevan dengan kegiatan penelitian ini, dan diperkaya dengan tinjauan kepustakaan yang tersedia di lembaga penelitian dan perguruan tinggi seperti jurnal, prosiding dan laporan hasil penelitian. Analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif, yang dimaksudkan untuk merekonstruksi dan menjelaskan fenomena yang ada di lapang terkait pemanfaatan dalam kegiatan perikanan budidaya keramba jaring apung serta upaya penyelamatan Danau Maninjau. Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam analisis deskriptif adalah pengumpulan data, reduksi data, dan display data (Bungin, 2007)

### **METODE PENELITIAN**

Lokasi yang menjadi tempat pengambilan sampel adalah empat lokasi di Danau Maninjau, yaitu sekitar lokasi karamba, sekitar lokasi pemukiman, sekitar daerah wisata dan sekitar area hutan. Pada lokasi sekitar karamba diambil sampel pada 6 titik, sedangkan pada lokasi sekitar pemukiman, sekitar daerah wisata dan sekitar area hutan diambil pada 5 titik. Sebagai sampel pembanding diambil air dari pegunungan yang mengalir ke Danau Maninjau seperti Gambar 1. Bahan-bahan yang digunakan yaitu kertas saring whatman No.41, kertas, tisu, botol aqua 600 ml dan aquades yang berfungsi sebagai larutan untuk mengkalibrasi alat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, oven, timbangan digital, cawan penguapan, penjepit cawan dan conductivity meter.

Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan conductivity meter, dengan mengkalibrasinya terlebih dahulu menggunakan larutan aquades. Pengukuran TDS dilakukan dengan metode *gravimetry* dengan langkah-langkah sebagai berikut, cawan penguapan dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam oven dan di panaskan dengan suhu 105 °C selama 1 jam, selanjutnya didinginkan dan ditimbang segera saat akan digunakan hingga didapatkan massa cawan kosong (B) dan pembacaan dilakukan 3 kali. Sampel diaduk hingga homogen dan dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring whatman No.41. Sampel yang telah disaring diambil sebanyak 100 ml, kemudian sampel dimasukkan ke dalam cawan penguapan. Kemudian cawan penguapan dimasukkan kembali ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 105 °C selama 1 jam. Setelah itu cawan penguapan dikeluarkan dari oven menggunakan penjepit cawan untuk didinginkan dan ditimbang segera dengan timbangan digital hingga diperoleh massa cawan penguapan ditambah dengan zat padat terlarut

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil

pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, serta mengaitkannya dengan sumber rujukan yang relevan. (Times New Roman 12pt).

#### **A. Analisa Kasus Danau Maninjau Dalam Issue Etika lingkungan.**

1. Pertama Penyusutan debit danau maninjau sehingga PLTA Maninjau tidak dapat beroperasi optimal yang berakibat kepada pemadaman listrik di Sumatera Barat dan Riau secara bergiliran setiap tahun seiring dengan perubahan musim. Masalah kedua setelah lebih 26 tahun PLTA Maninjau beroperasi terjadi pencemaran pada air Danau Maninjau karena menurut masyarakat sekitar Danau Maninjau akibat di bendung atau dibuatnya wear di Sungai Batang Antokan sebagai outlet Danau Maninjau sehingga sekarang air danau Maninjau menjadi kotor dan menimbulkan gatal-gatal bila berenang didalamnya dan karena tidak lancarnya kotoran danau dibuang melalui sungai Antokan padahal sebelum wear dibangun PLTA kejadian ini tidak pernah ada. Namun pihak PLTA Maninjau tidak mau disalahkan dan melakukan pembelaan dengan mengatakan penyebab utama pencemaran Danau Maninjau karena aktivitas KJA (karamba Jaring Apung) yang dibangun masyarakat di sekitar danau Maninjau yang mengakibatkan terjadinya penumpukan sisa makanan di dasar danau. Diantara pertikaian yang terjadi saat ini, ada sebuah kata sepakat saat ini dimana pihak PLTA Maninjau dan Masyarakat sekanagarian Danau Maninjau setuju kalau Danau Maninjau sudah tercemar, namun sejauh mana tingkat pencemaran itu telah terjadi belum diketahui dengan pasti. Berdasarkan latar belakang di atas dilakukan studi tingkat pencemaran di Danau Maninjau yang dibiayai oleh PLN Pusat sendiri atas desakan DPR RI yang mendapat laporan dari wakil rakyat Maninjau. Maksud dari studi ini adalah mensurvei sejauh mana tingkat pencemaran Danau Maninjau sehingga dapat diambil tindakan tepat untuk mengatasinya agar semua pihak menjadi bahagia dan lingkungan danau Maninjau tetap lestari sehingga masih bisa dinikmati oleh anak cucu semua orang indonesia di masa mendatang dan tidak tinggal cerita dari mulut ke mulut saja.
2. Merujuk dari permasalahan yang terjadi di danau Maninjau yaitu seringnya mati mendadak ikan-ikan peliharaan masyarakat dalam keramba, yang menyebabkan terjadinya pencemaran di danau Maninjau. Adapun penyebabnya adalah sebagaimana hasil penelitian Nur Hadiati Endah dan M. Nadjib, yang menyatakan bahwa tingginya pencemaran Danau Maninjau juga dapat dilihat dari peningkatan kasus kematian ikan secara massal dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Kasus pertama terjadi pada tahun 1995 dimana pada saat itu jumlah ikan mati mencapai 50 ton. Pada tahun 2009 jumlah ikan yang mati mencapai 15.000 ton dan pada tahun 2014 jumlah ikan mati mencapai lebih dari 200 ton dengan

kerugian mencapai ratusan miliar rupiah. Nilai tersebut meliputi biaya yang dikeluarkan oleh pemerintah untuk membersihkan danau dari bangkai ikan, biaya pengangkutan ikan ke tempat pembuangan, serta kerugian yang diderita oleh pelaku pariwisata akibat penurunan jumlah wisatawan. Bau busuk yang muncul dari bangkai ikan membuat wisatawan tidak ingin mengunjungi danau Maninjau. Salah satu penyumbang utama pencemaran di Danau Maninjau adalah keberadaan Keramba Jala Apung (KJA) yang tidak terkendali. Banyaknya jumlah KJA menyebabkan sisa pakan ikan dan kotoran ikan menumpuk di dasar danau sehingga menyebabkan sedimentasi dan degradasi kualitas air. Pemasangan KJA yang terlalu rapat membuat ikan tidak bisa leluasa bergerak. Akibatnya, pada saat terjadi tubo belerang ikan-ikan di dalam keramba menjadi terjebak dan mati karena kekurangan oksigen. Keramba mulai berkembang di Danau Maninjau semenjak tahun 1994, dan setiap tahunnya terjadi peningkatan jumlahnya. [9] Sementara di danau Singkarak budidaya keramba mulai berkembang semenjak tahun 2010. Dan dari tahun ke tahun juga terus mengalami peningkatan.

3. Pelaksana Tugas (Plt) Juru Bicara Bidang Pencegahan KPK, Ipi Maryati Kuding, dalam keterangan tertulis, di Padang, Selasa, 22 Maret 2022, mengatakan Danau Maninjau menjadi salah satu primadona pariwisata dan termasuk dalam 15 danau prioritas nasional. Menurut dia, KPK bersama para pihak terkait telah melakukan identifikasi awal permasalahan yang dihadapi di perairan dan sempadan Danau Maninjau. Permasalahan itu mulai dari banyak keramba apung tak berizin yang menimbulkan berbagai dampak buruk di danau tersebut. Selain itu, sisa pakan dan kotoran dari jutaan ton ikan yang ada di keramba yang membuat air danau menjadi keruh dan mengendap di dasar danau.

Bencana ekologis terjadi saat musim hujan dan angin kencang, limbah ikan yang ada di dasar danau teraduk ke atas, menghasilkan amonia yang meracuni ikan dan membuat ratusan ribu ton ikan mati di Danau Maninjau setiap tahunnya," kata dia. Reklamasi dan budi daya ikan yang ilegal di perairan danau adalah contoh masalah yang terdapat di 15 danau prioritas nasional. Fungsi pengelolaan kawasan danau maninjau adalah untuk mempertahankan kelestarian sumber daya alam dan kesejahteraan masyarakat secara seimbang dan berkesinambungan, yang meliputi:

1. Fungsi sosial, yakni sebagai sarana rekreasi, pendidikan, penelitian, dan sarana keagamaan serta adat istiadat.
2. Fungsi ekonomi, yakni sebagai sarana ketahanan individu dan masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan hidup secara berkelanjutan.



3. Fungsi ekologis yakni sebagai sarana perlindungan kelestarian fungsi-fungsi alami analisa penyebab pencemaran lingkungan Danau maninjau.

Pencemaran lingkungan disebabkan oleh pemberian pakan ikan yang berlebihan dikarenakan banyaknya jumlah KJA sehingga terjadi penumpukan limbah sedimen pakan ikan selain itu kotoran (feses) ikan juga menumpuk di dasar danau. Bahan-bahan organik ini kemudian diuraikan oleh mikroba yang memerlukan banyak oksigen hingga mengakibatkan air di dasar danau kehabisan oksigen (anoksik) dan mengandung sulfide (belerang) yang beracun. Apabila terjadi perubahan cuaca yang menyebabkan perubahan kondisi hidrologi, yang selanjutnya mengakibatkan lapisan dalam ini terangkat ke atas (overturn) maka ikan yang ada di permukaan akan mati secara massal kehabisan oksigen dan keracunan.





## **PENUTUP**

Berdasarkan uraian dan hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya maka penulis menarik kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diteliti yaitu danau maninjau dalam issue etika lingkungan:

1. Bencana ekologis juga terjadi saat musim hujan dan angin kencang. Limbah ikan yang ada di dasar danau teraduk lalu naik atas permukaan yang menghasilkan ammonia. Setiap tahun mengakibatkan ratusan ribu ton ikan mati di Danau Maninjau. pencemaran di Danau Maninjau, Kabupaten Agam, Sumatera Barat ditangani secara serius, karena telah berkembangbiaknya plankton secara berlebihan yang mengakibatkan kematian pada ikan.
2. Ditemukan banyak keramba apung yang tidak memiliki izin sehingga menimbulkan berbagai dampak buruk. Selain itu juga terdapat banyak sisa pakan dan kotoran dari jutaan ton ikan yang ada di keramba yang membuat danau menjadi keruh. pemanfaatan secara multifungsi tanpa disertai upaya pelestarian yang berkelanjutan, mengakibatkan nilai ekonomis danau menjadi turun sehingga menimbulkan dampak negatif lain.
3. Dengan mendorong kepastian regulasi mengenai leading sector pengelolaan danau Suharso harus cepat ditangani dengan sinergi dan integrasi agar kerusakan yang terlanjur terjadi tidak semakin berdampak luas tidak ditangani dengan cepat akan berdampak buruk pada keberlanjutan ekosistem danau, kehidupan masyarakat di sekitarnya dan perekonomian. Danau Maninjau juga punya tata ruang yang tidak terkendali. Sehingga ekosistem badan air yang kurang terjaga, penurunan kuantitas dan kualitas sumber air danau, hingga kerusakan

- keanekaragaman hayati menjadi tantangan pengelolaan Danau Maninjau.
4. Area landai di pinggir danau biasanya dimanfaatkan untuk persawahan (padi), sementara area perbukitan yang mengelilingi danau dimanfaatkan sebagai hutan lindung dan kebun masyarakat. Berbagai jenis tanaman keras bernilai ekonomis seperti durian, cengkeh, kayu manis, pala, dan sebagainya ditanam di kebun-kebun masyarakat. Dari hasil observasi lapangan, beberapa kawasan daratan di tepi danau juga disulap untuk penginapan dan rumah makan..

## REFERENSI

- Arlindia, indah. 2015. “Analisa Pencemaran Danau Meninjau dari Nilai TDS dan Konduktivitas Listri” dalam Jurnal Fisika Unand Vol. No. 4 Oktober 2015 (hlm.1-7). Universitas Andalas
- Chang, C., Sommerfeldt T.G., Carefoot J.M dan Schaalje G.B., 1982, Relationship of Electrical Conductivity with Total Dissolved Salts and Cation Concentration of Sulfate-Dominan Soil Extracts, Research Station, Agriculture Canada, Lethbridge, Vol. 63, Hal 79-86.
- Das, R., Ranjan N.S., Kumar P.R., dan Mitra D., 2005, Role of Electrical Conductivity as an Indicator of Polllution in Shallow Lakes, Asian Journal of Water, Environment and Pollution, Vol.3, No.1, Hal 143-146.
- Djuhariningrum T., 2005, Penentuan Total Zat Padat Terlarut dalam Memprediksi Kualitas Air Tanah dari berbagai Contoh Air, Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-Batan, Jakarta.
- Elfrida., 2011, Analisis Kandungan Organik dan Anorganik Sedimen Limbah Karamba Jaring Apung (KJA) di Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat, Skripsi, Ps UBH, Padang.
- Endah, Nur Hadiati. 2017. “Pemanfaatan dan Peran Komunitas Lokal dalam Pelestarian Danau Maninjau” dalam Jurnal Ekonomi Pembangunan (hlm.55-67). University of Auckland
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup., 1997, Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Mahida, U.N. 1986. Pencemaran dan Pemanfaatan Limbah Industri. Rajawali Press, Jakarta. Marganof., 2007, Model Pengendalian Pencemaran Perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat, Disertasi, PPs IPB, Bogor.
- Paul M.K dan Sen S., 2012, The Occurrence of TDS and Conductivity of Domestic Water in Lumding Town of Nowgong District of Assam, N.E. India, Current World Environment, Vol.7(2), Hal 251-258.



Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia., 2010, Nomor 492/Menkes/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta.

Yuliandini A., 2013, Pengaruh Formasi Batuan terhadap Karakteristik Hidrokimia Lima Sumber Mata Air Panas di Daerah Sapan, Pinang Awan, Kecamatan Alam Pauah Duo, Kabupaten Solok Selatan, Jurnal Fisika Unand, Vol. 2, No. 4.

WHO, Guidelines for Drinking Water Quality (2nd edn)., WHO, Geneva (1993).

LIPI, Gambaran Umum Danau Maninjau, <http://danau.limnologi.lipi.go.id>., diakses Februari. 2015