



Penentuan Status Mutu Air dan Status Trofik di Perairan Danau Maninjau

Determination of Water Quality Status and Trophic Classification of Lake Maninjau

ASTRIED SUNARYANI

Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, Badan Riset dan Inovasi Nasional
KST Samaun Samadikun, Jl. Sangkuriang, Bandung, Indonesia 40135
astried.sunaryani@brin.go.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 March 2022

Accepted 27 December 2022

Published 31 January 2023

Keywords:

Lake Maninjau

Water quality status

Trophic classification

ABSTRACT

Lake Maninjau has been established as one of the National Priority Lakes that is used for hydroelectric power plant, tourism, fisheries and aquaculture. The rapid increase of floating net fishery (FNF) - aquaculture has some negative impacts on the pollutant loads. In order to preserve the Lake Maninjau ecosystem, continuous monitoring of water quality is required. This study aims to determine the water quality status and trophic classification of Lake Maninjau using the STORET method and trophic classification based on the Regulation of The Minister of Environmental Number 28 of 2009. The results show that over the last ten years (2011–2020), the water quality status of Lake Maninjau were increasingly polluted until it was classed as heavily polluted, especially in areas with FNF activities. Additionally, the trophic classifications of lake maninjau are eutrophic to hypereutrophic at several FNF locations. Information on the water quality status and trophic classification is expected to be taken into consideration in making decisions regarding the management of the Lake Maninjau ecosystem.

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Diterima 31 Maret 2022

Disetujui 27 Desember 2022

Diterbitkan 31 Januari 2023

Kata kunci:

Danau Maninjau

Status mutu air

Status trofik

ABSTRAK

Danau Maninjau sebagai salah satu Danau Prioritas Nasional berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik, pariwisata, perikanan tangkap, dan perikanan budidaya. Peningkatan aktivitas keramba jaring apung (KJA) yang intensif memberikan dampak buruk terhadap beban pencemar di perairan danau. Sebagai upaya untuk melestarikan ekosistem Danau Maninjau, diperlukan pemantauan kualitas air yang dilakukan secara kontinu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status mutu air dan status trofik di perairan Danau Maninjau dengan menggunakan metode STORET dan klasifikasi status trofik berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009. Dari hasil penelitian kualitas air selama sepuluh tahun terakhir (2011–2020), terlihat bahwa status mutu air Danau Maninjau semakin tercemar hingga kelas cemar berat khususnya di area dengan aktivitas KJA. Demikian pula untuk status trofik Danau Maninjau yang berada pada kondisi eutrofik hingga hipereutrofik pada beberapa lokasi KJA. Informasi status mutu air dan status trofik ini diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan ekosistem Danau Maninjau.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Maninjau merupakan danau vulkanik yang menjadi salah satu dari lima belas Danau Prioritas Nasional di Indonesia. Danau Maninjau terletak di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat dengan luas 9.997 ha dan kedalaman maksimum 105 m (KLHK, 2014). Fungsi utama danau sebagai pembangkit tenaga listrik (PLTA), pariwisata, perikanan tangkap, dan perikanan budidaya.

Aktivitas perikanan budidaya dengan keramba jaring apung (KJA) yang dimulai sejak tahun 1992 (Syandri *et al.*, 2015) saat ini mengalami perkembangan yang sangat intensif, karena memberikan manfaat ekonomi yang sangat besar bagi masyarakat sekitar danau, perusahaan, dan berkontribusi kepada pendapatan daerah. Namun, peningkatan KJA di Danau Maninjau juga memberikan dampak yang buruk terhadap beban pencemar di perairan. Saat ini permasalahan ekosistem Danau Maninjau tidak hanya disebabkan oleh KJA saja, melainkan disebabkan juga oleh meningkatnya pemanfaatan lahan sempadan untuk pemukiman, serta alih fungsi lahan pertanian yang berdampak pada peningkatan beban pencemar yang masuk ke perairan danau. Penurunan kualitas air Danau Maninjau dapat dilihat dari semakin seringnya terjadi kematian massal ikan. Terakhir diberitakan terjadi kematian ikan sebanyak 130 ton pada Februari 2022 akibat berkurangnya kadar oksigen di perairan danau (Firmansyah, 2022).

Sebagai upaya untuk melestarikan ekosistem Danau Maninjau, diperlukan pemantauan kualitas air yang dilakukan secara kontinu. Idealnya, data kualitas air untuk pemantauan danau tersedia minimal dua paket data dalam periode satu tahun, yaitu data yang mewakili musim hujan dan musim kemarau. Akan tetapi sering kali terjadi kendala dan keterbatasan sehingga data kualitas air hanya bisa tersedia satu hingga dua paket data dalam periode satu tahun. Berbagai metode telah digunakan untuk memberikan informasi kualitas air Danau Maninjau (Syandri *et al.*, 2015; Sulastris *et al.*, 2016; Helviza, 2020; dan Nazir *et al.*, 2017). Informasi tersebut mencakup kondisi kualitas air dari parameter fisika, kimia, dan biologi yang menunjukkan bahwa kualitas air Danau Maninjau terus mengalami penurunan setiap tahunnya. Namun, informasi yang disajikan hanya terbatas pada tahun tertentu saja.

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Sampai saat ini belum ada informasi terkait status mutu air dan status trofik perairan Danau Maninjau selama satu dekade terakhir. Dengan tersedianya informasi ini, diharapkan dapat menjadi bahan rujukan dan pertimbangan bagi pemangku kepentingan dalam melihat bagaimana kondisi perairan danau untuk penyusunan strategi pengelolaan ekosistem Danau Maninjau yang berkelanjutan.

Pada penelitian ini, status mutu air ditentukan dengan menggunakan metode STORET (*storage and retrieval of water quality data system*) yang dikembangkan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA-USA) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Metode ini merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam

menentukan status mutu air danau (Siagian, 2009; Walukow, 2010; Saputra *et al.*, 2017; Sentosa *et al.*, 2018; Piranti *et al.*, 2018). Sedangkan status trofik ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemar Air Danau dan/atau Waduk. Pada peraturan tersebut disebutkan bahwa status trofik menunjukkan kualitas air berdasarkan tingkat kesuburan suatu perairan yang ditentukan dari kandungan nutrisi (unsur hara), tingkat kecerahan, dan biomassa fitoplankton atau produktivitasnya. Perbedaan mendasar dari status mutu air dengan status trofik adalah penggunaan status mutu air yang dapat dipakai untuk menilai beberapa kualitas air permukaan seperti sungai, danau, dan laut. Sedangkan status trofik hanya digunakan untuk menilai kualitas air danau saja.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status mutu air dan status trofik di perairan Danau Maninjau. Selain itu, dari penelitian ini akan terlihat di mana saja lokasi dengan status mutu air dan status trofik yang buruk sehingga perlu mendapatkan perhatian lebih dan potensi sumber pencemar di lokasi tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkini kualitas air yang dapat dijadikan bahan *monitoring* dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan baik di tingkat pusat maupun daerah terkait pengelolaan ekosistem Danau Maninjau.

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder berupa kualitas air yang meliputi parameter suhu, padatan tersuspensi (TSS), pH, oksigen terlarut (DO), nitrat (NO_3), fosfat (PO_4), total nitrogen (TN), total fosfor (TP), dan klorofil-a dari sepuluh tahun terakhir yaitu tahun 2011 sampai 2020. Pemilihan parameter tersebut disesuaikan dengan ketersediaan dan konsistensi data selama sepuluh tahun terakhir. Data kualitas air diperoleh dari Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air – BRIN dan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (KLHK, 2014; Sulastris *et al.*, 2016; Helviza, 2020; dan Nazir *et al.*, 2017) dari lokasi penelitian yang sama, yaitu delapan stasiun pengambilan sampel air di perairan Danau Maninjau (Gambar 1). Data suhu, TSS, pH, DO, NO_3 , dan PO_4 digunakan untuk penentuan status mutu air, sedangkan data TN, TP, dan klorofil-a digunakan untuk penentuan status trofik perairan Danau Maninjau.

2.2 Penentuan Status Mutu Air

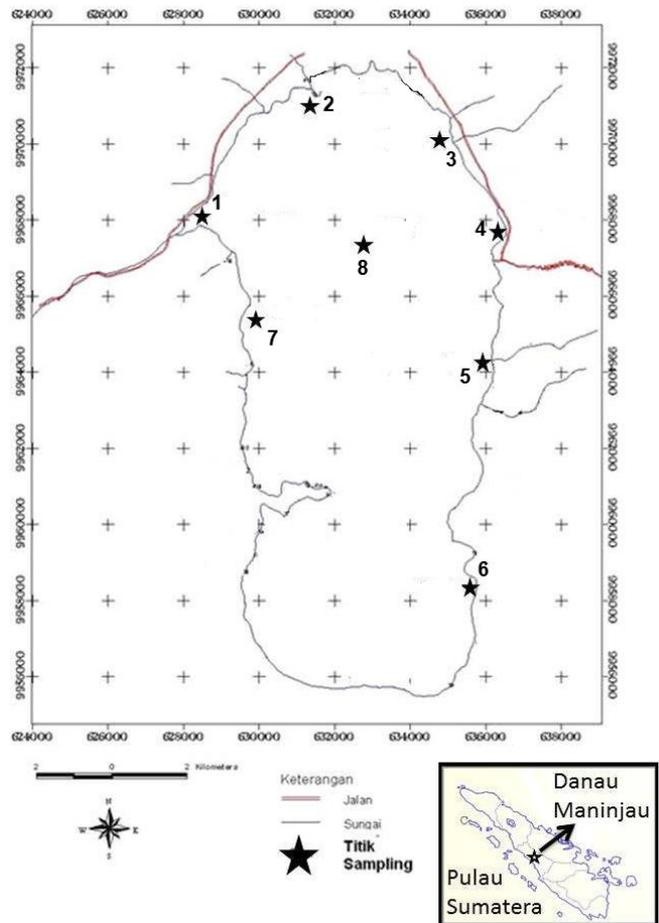
Status mutu air didefinisikan sebagai tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi baik atau kondisi cemar pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan terhadap baku mutu air atau kelas air yang ditetapkan (KLH, 2003). Penentuan status mutu air pada penelitian ini dihitung berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dengan menggunakan Metode STORET. Pada metode ini, data hasil pengukuran

dari masing-masing parameter kualitas air dibandingkan dengan nilai baku mutu sesuai peruntukan kelas air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, di mana baku mutu air Danau Maninjau telah ditetapkan sebagai air kelas II, yaitu air yang peruntukannya digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, dan pertanian.

Selanjutnya jika data hasil pengukuran memenuhi baku mutu air (data hasil pengukuran < baku mutu), maka diberi skor 0. Akan tetapi jika data hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (data hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor seperti pada Tabel 1. Dalam penelitian ini parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air adalah sebanyak enam parameter, sehingga nilai yang digunakan adalah ketentuan nilai untuk jumlah parameter di bawah 10. Contoh perhitungan status mutu air Danau Maninjau ditunjukkan pada Tabel 2.

Setelah diberikan nilai untuk masing-masing parameter, selanjutnya dijumlahkan seluruhnya dan ditentukan status mutunya berdasarkan klasifikasi berikut:

- (1) Kelas A: Baik sekali, skor = 0 → memenuhi baku mutu
- (2) Kelas B: Baik, skor = -1 s/d -10 → cemar ringan
- (3) Kelas C: Sedang, skor = -11 s/d -30 → cemar sedang
- (4) Kelas D: Buruk, skor ≤ -31 → cemar berat



Gambar 1. Lokasi pengamatan kualitas air pada delapan stasiun di Danau Maninjau

Tabel 1. Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air (KLH, 2003)

Jumlah parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-6	-18

Tabel 2. Contoh perhitungan status mutu air menurut metode STORET di Danau Maninjau bagi peruntukan air kelas II

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu (kelas II)	Hasil Pengukuran			Skor
				Maksimum	Minimum	Rata-rata	
1	Suhu	°C	deviasi 3	29,1	26,8	27,9	0
2	TSS	mg/l	50	5,60	1,22	2,45	0
3	pH	-	6-9	9,29	5,93	7,63	-4
4	DO	mg/l	4	6,43	3,75	5,21	-2
5	NO ₃	mg/l	10	0,96	0,30	0,54	0
6	PO ₄	mg/l	0,2	0,46	0,04	0,27	-4
Jumlah skor							-10 (cemar ringan)

2.3 Penentuan Status Trofik

Status trofik merupakan status kualitas air danau berdasarkan kadar unsur hara dan kandungan biomassa fitoplankton atau produktivitasnya (KLH, 2009). Penentuan status trofik Danau Maninjau pada penelitian ini dilakukan berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemar Air Danau dan/atau Waduk yang dievaluasi dari konsentrasi TN, TP, dan klorofil-a (Tabel 3). Parameter kedalaman *secchi* tidak dimasukkan ke dalam pengamatan dikarenakan tidak tersedianya data sekunder.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

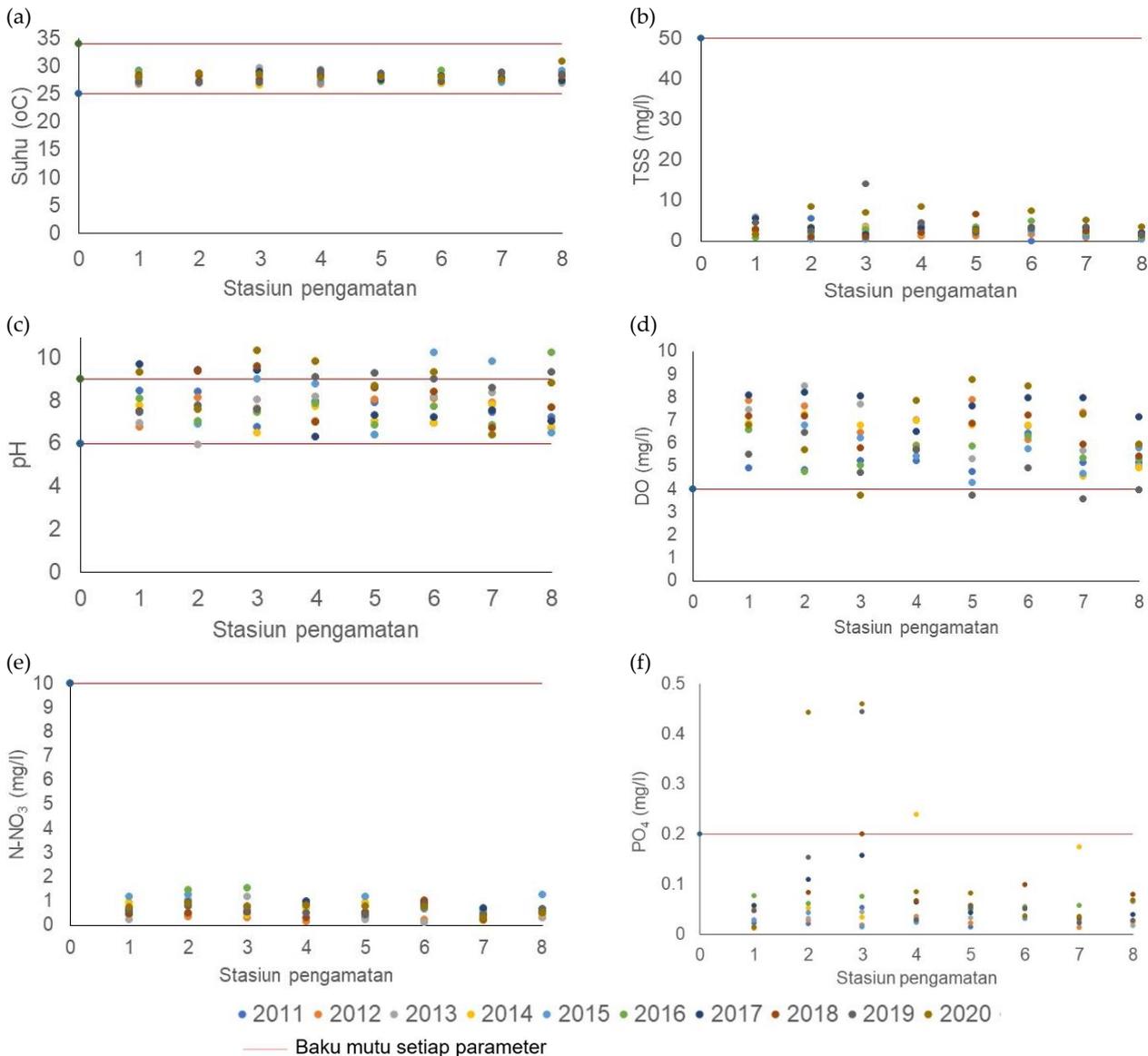
3.1 Kualitas Air Danau Maninjau

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa untuk parameter suhu, TSS, dan NO₃, kualitas air pada semua stasiun masih berada di bawah baku mutu, sedangkan untuk parameter pH, DO, dan PO₄ beberapa stasiun sudah melampaui baku mutu. Rentang suhu di permukaan air Danau Maninjau

selama sepuluh tahun (Gambar 2a) berkisar antara 26,6–30,8 °C dengan rata-rata 28,04 °C. Nilai ini masih berada dalam suhu air pada kisaran normal, yakni sekitar 26–32 °C (Effendi, 2003). Pada Stasiun 2 dan 3 yang merupakan tempat budidaya KJA ikan nila, suhu air permukaan sekitar 26,6–29,6 °C, lebih tinggi dari suhu normal untuk pemeliharaan ikan nila yang berkisar antara 25–28 °C (Sihombing, 2018). Perbedaan suhu yang signifikan akan berdampak pada pertumbuhan ikan yang tidak optimal.

Tabel 3. Kriteria status trofik perairan danau berdasarkan PermenLH Nomor 28 Tahun 2009

Status trofik	Total N (mg/l)	Total P (mg/l)	Klorofil-a (mg/m ³)
Olgotrofik	≤ 0,650	< 0,010	< 2
Mesotrofik	≥ 0,750	< 0,030	< 5
Eutrofik	≤ 1,900	< 0,100	< 15
Hipereutrofik	≥ 1,900	≥ 0,100	≤ 200



Gambar 2. Kualitas air Danau Maninjau pada tahun 2011–2020

Gambar 2b menunjukkan konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) di seluruh stasiun masih berada di bawah baku mutu. Nilai TSS yang tinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu 14 mg/l di tahun 2019 yang merupakan daerah KJA. Nilai TSS yang tinggi akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air, sehingga proses fotosintesis oleh fitoplankton tidak dapat berlangsung dengan efektif (Mustofa, 2017).

Nilai pH yang teramati di perairan Danau Maninjau (Gambar 2c) berkisar antara 5,93–10,31. Di semua stasiun nilai pH pada tahun tertentu melebihi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 6,0–9,0. Nilai pH air sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Pada pH rendah, kandungan oksigen terlarut akan berkurang sehingga pertumbuhan ikan akan terhambat bahkan bisa menyebabkan kematian pada ikan. Menurut Effendi (2003), pH optimal untuk pertumbuhan ikan yaitu 6,5–9,0.

Dari Gambar 2d dapat dilihat bahwa konsentrasi DO yang berada di bawah baku mutu ditemui pada dua tahun terakhir yaitu 2019 dan 2020 pada Stasiun 3, 5, 7, dan 8. Meningkatnya jumlah budidaya KJA dengan kepadatan ikan yang tinggi dalam setiap petak KJA menyebabkan terjadinya akumulasi atau penumpukan limbah bahan organik yang merupakan sisa metabolisme dan sisa pakan ikan. Proses dekomposisi limbah organik tersebut berdampak pada meningkatnya laju pemanfaatan oksigen yang tidak

sebanding dengan laju produksinya. Sehingga keseimbangan kandungan DO perairan menjadi tidak stabil serta dapat menimbulkan terbentuknya gas-gas beracun seperti H₂S, CO₂, dan CH₄ (Adiwilaga, 2009).

Gambar 2e menunjukkan parameter nitrat (NO₃) di semua stasiun memiliki nilai yang cukup rendah, berkisar antara 0,118–1,530 mg/l. Sedangkan pada Gambar 2f menunjukkan parameter fosfat (PO₄) yang melebihi baku mutu ada pada Stasiun 2 (tahun 2020), Stasiun 3 (tahun 2018–2020) dan Stasiun 4 (tahun 2014). Hal ini diakibatkan oleh tingginya aktivitas budidaya KJA pada ketiga stasiun tersebut yang berdampak pada peningkatan beban nutrisi fosfat ke perairan.

3.2 Status Mutu Air Danau Maninjau

Dalam melakukan perhitungan dengan metode STORET data yang tersedia harus dalam bentuk *time series*, sehingga dapat digunakan dalam mempertimbangkan pengaruh waktu terhadap dampak status mutu air (Purnamasari, 2017). Perhitungan STORET dilakukan seperti pada Tabel 2 dengan baku mutu yang digunakan adalah baku mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Hasil perhitungan STORET untuk status mutu air pada tahun 2011–2020 di delapan stasiun pengamatan di Danau Maninjau disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penentuan status mutu air pada tahun 2011–2020 di delapan stasiun pengamatan di Danau Maninjau

Stasiun	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	B	B	B	B	B	B	CR	B	B	CR
2	B	B	CR	B	B	B	CR	CR	CS	CS
3	B	B	B	B	CR	B	CR	CS	CS	CB
4	B	B	B	B	B	B	CR	CR	CR	CR
5	B	B	B	CR	B	B	B	CR	CS	B
6	B	B	B	B	CR	B	B	CR	B	CR
7	B	B	B	B	CR	B	B	B	B	B
8	B	B	B	B	B	CR	B	B	CR	B

Keterangan: B: Baik, CR: Cemar Ringan, CS: Cemar Sedang, CB: Cemar Berat.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, terlihat bahwa sejak tahun 2011 hingga tahun 2016 status mutu air Danau Maninjau di delapan stasiun pengamatan sebagian besar masih berada dalam kondisi baik, hanya terdapat satu hingga tiga stasiun yang berada pada kondisi cemar ringan. Tercatat pada tahun 2011 terdapat 15.000 petak KJA di Danau Maninjau yang meningkat lebih dari 5.000 petak pada tahun 2015 yaitu sejumlah 20.608 petak (Syandri, 2015). Peningkatan jumlah KJA yang sangat intensif menunjukkan bahwa keberadaan KJA di Danau Maninjau berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan masyarakat yang tinggal di sekitar danau, namun sebaliknya berdampak buruk terhadap lingkungan perairan danau.

Pada Tabel 4 dapat dilihat pula bahwa dari tahun 2017 hingga tahun 2020 sebagian besar perairan berada pada kondisi cemar ringan hingga cemar berat. Menurut data

dari Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Agam, terdapat sekitar 19.119 petak KJA pada tahun 2017 dan Pusat Penelitian Limnologi LIPI mencatat ada sekitar 22.078 petak KJA pada tahun 2020 yang letaknya tersebar hampir di sepanjang pantai atau tepian Danau Maninjau. Jumlah petak KJA yang fluktuatif setiap tahunnya berkontribusi terhadap kematian massal ikan di perairan Danau Maninjau. Kematian massal ikan di dalam KJA terjadi saat ada *mixing* di dalam badan air. Pada saat *mixing*, terjadi reaksi biogeokimia yang mengakibatkan konsentrasi oksigen di perairan sangat rendah bahkan hingga anoksik atau kondisi tidak ada oksigen (Adiwilaga, 2009).

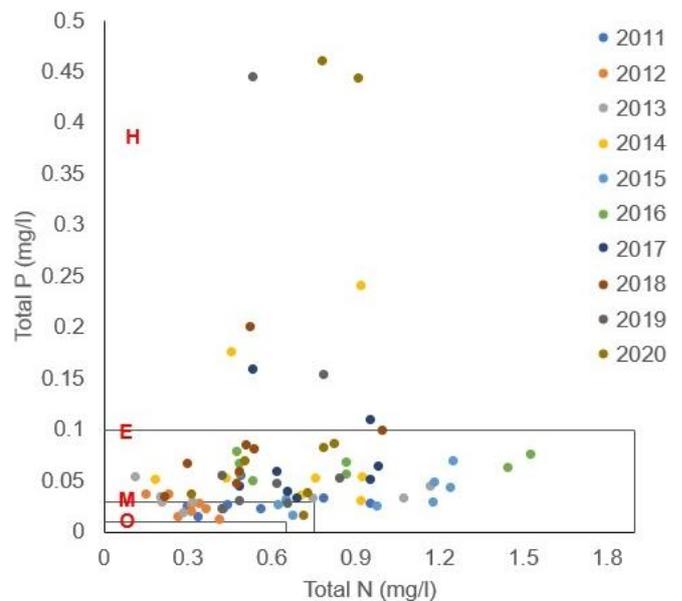
Selain diakibatkan oleh perkembangan jumlah KJA, faktor yang menyebabkan kondisi cemar di perairan Danau Maninjau juga disebabkan oleh penggunaan lahan yang semakin intensif di daerah tangkapan air, alih fungsi lahan

pertanian menjadi kolam ikan, pemanfaatan lahan di sempadan danau untuk permukiman, dan pembangunan infrastruktur lainnya (KLHK, 2014). Aktivitas tersebut tentu saja telah menyebabkan bertambahnya beban pencemar yang masuk ke badan air dan berdampak langsung terhadap penurunan kualitas air.

3.3 Status Trofik Danau Maninjau

Nitrogen dan fosfor adalah dua senyawa yang berperan penting dalam ekosistem akuatik. TN dan TP merupakan indikator yang sederhana dalam penentuan status trofik (Nomosatryo dan Lukman, 2012). Terdapat empat klasifikasi status trofik yaitu: oligotrofik merupakan kondisi perairan dengan unsur hara dan produktivitas yang rendah, mesotrofik merupakan kondisi peralihan antara oligotrofik dan eutrofik, eutrofik yaitu kondisi perairan dengan kadar unsur hara tinggi serta memiliki tingkat kecerahan dan kadar oksigen terlarut yang rendah, sedangkan hipereutrofik merupakan kondisi perairan dengan unsur hara yang sangat tinggi (Wetzel, 2001). Jika diurutkan berdasarkan kadar unsur hara dari rendah ke tinggi, maka urutannya adalah: oligotrofik < mesotrofik < eutrofik < hipereutrofik.

Ketersediaan unsur hara TN dan TP di Danau Maninjau akan menghasilkan status trofik dari oligotrofik hingga eutrofik. Hasil *scatterplot* pada Gambar 3 antara paramater TN dan TP menunjukkan bahwa berdasarkan pengayaan unsur hara, sebagian besar perairan Danau Maninjau pada tahun 2011–2016 berada pada status oligotrofik hingga eutrofik. Sedangkan untuk status hipereutrofik diperoleh pada Stasiun 2 (tahun 2019–2020), Stasiun 3 (tahun 2017–2020), Stasiun 5 (tahun 2014), Stasiun 6 (tahun 2017–2018) dan Stasiun 7 (tahun 2014).



Gambar 3. Status trofik Danau Maninjau berdasarkan pengayaan kadar TN dan TP (Keterangan; O: Oligotrofik, M: Mesotrofik, E: Eutrofik, dan H: Hipereutrofik)

Tabel 5 menunjukkan hasil penggolongan status trofik hanya berdasarkan parameter tunggal klorofil-a yang mewakili kelimpahan fitoplankton. Terdapat kemiripan antara hasil pada Tabel 5 dengan penggolongan status trofik berdasarkan *scatterplot* antara TN dan TP pada Gambar 3 untuk Stasiun 2 dan 3 pada tahun 2019 dan 2020. Perbedaan terdapat pada status trofik pada tahun 2014, 2017, dan 2018 di mana pada Stasiun 3, 5, 6, dan 7 status trofik menurut parameter klorofil-a masih berada pada kondisi mesotrofik hingga eutrofik.

Tabel 5. Status trofik Danau Maninjau berdasarkan parameter klorofil-a

Stasiun	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	O	O	O	O	O	M	M	M	M	M
2	M	M	M	M	M	M	E	E	H	H
3	M	M	M	M	M	M	E	H	H	H
4	O	M	M	M	M	O	E	E	E	M
5	O	M	M	M	M	O	M	E	E	M
6	O	M	M	M	M	M	M	E	M	E
7	O	O	O	M	M	O	O	O	M	M
8	O	O	O	O	O	O	O	O	M	M

Keterangan: O: Oligotrofik, M: Mesotrofik, E: Eutrofik, H: Hipereutrofik.

Pada status perairan Danau Maninjau dua tahun terakhir (2019–2020), status trofik pada Stasiun 2 dan 3 berada pada kondisi hipereutrofik atau perairan yang sangat subur. Pada kondisi hipereutrofik, konsentrasi nutrisi sangat tinggi. Kondisi ini akan memicu pertumbuhan fitoplankton berlebih hingga terjadinya ledakan alga (*alga bloom*). Fitoplankton memiliki klorofil yang dimanfaatkan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dan oksigen di ekosistem perairan. Namun, fitoplankton juga dapat menyebabkan penurunan

konsentrasi oksigen apabila jumlahnya berlebih. Ledakan alga akan mengakibatkan konsentrasi oksigen di perairan menurun (hipoksia) karena saat alga mati, alga akan mengonsumsi oksigen yang ada di perairan untuk proses dekomposisi. Sehingga saat terjadi ledakan alga, oksigen yang digunakan untuk dekomposisi jauh lebih banyak dibandingkan dengan oksigen yang diproduksi. Selain itu, permukaan air yang tertutup oleh ledakan alga akan menghalangi masuknya sinar matahari dan mengakibatkan proses fotosintesis tidak dapat berlangsung (Wetzel, 2001).

Hal ini yang menyebabkan pada saat kondisi perairan hipereutrofik, kondisi oksigen terlarut (DO) dapat mengalami penurunan dan sering kali menjadi penyebab kematian ikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Status mutu air dan status trofik perairan Danau Maninjau dapat ditentukan dengan menggunakan Metode STORET dan klasifikasi dari Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009. Dari hasil penelitian kualitas air selama sepuluh tahun terakhir (2011–2020) terlihat bahwa status mutu air danau semakin tercemar hingga mencapai kondisi cemar berat, khususnya di area dengan aktivitas KJA. Demikian pula untuk status trofik Danau Maninjau yang berada pada kondisi eutrofik hingga hipereutrofik pada beberapa lokasi KJA. Informasi status mutu air dan status trofik terkini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan ekosistem Danau Maninjau.

Untuk memperbaiki kualitas air di Danau Maninjau diperlukan strategi pengelolaan dan pembatasan jumlah KJA mengingat sumber utama pencemar di badan air Danau Maninjau berasal dari aktivitas KJA. Strategi ini dapat dirumuskan dalam bentuk peraturan pemerintah daerah yang bertujuan untuk perbaikan kualitas air Danau Maninjau secara berkelanjutan.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air - BRIN atas tersedianya data *time series* kualitas air Danau Maninjau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga, E.M. (2009). Pengaruh Pencampuran Berbagai Kolom Air Terhadap Kadar DO di Keramba Jaring Apung di Waduk Saguling, Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 16 (2), 145–151.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius, 257.
- Firmansyah, T. (2022). Ini Penyebab Kematian 130 Ton Ikan di Danau Maninjau. *Republika.co.id*. <https://www.republika.co.id/berita/r7clsd377/ini-penyebab-kematian-130-ton-ikan-di-danau-maninjau>. Tanggal akses 27 Februari 2022.
- Helviza. (2020). Status Pencemaran, Status Trofik dan Logam Berat di Perairan Danau Maninjau Kabupaten Agam. Tesis. Universitas Bung Hatta.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2014). Gerakan Penyelamatan Danau (GERMADAN) Maninjau.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2003). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2009). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemar Air Danau dan/atau Waduk.
- Mustofa, A. (2017). Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi dari Outlet Tambak Udang Intensif di Kabupaten Jepara. *Jurnal DISPROTEK*, 8(1), 34–45.
- Nazir, E., Hadi, A., Prajanti, A., & Nasution, E.L. (2017). Kajian Kualitas Air Danau Maninjau dan Danau Rawapening melalui Pendekatan Indeks Kualitas Air. *Ecolab*, 11(1), 42–52.
- Nomosatryo, S. & Lukman. (2012). Klasifikasi Trofik Danau Toba, Sumatera Utara. *LIMNOTEK*, 19(1), 13–21.
- Piranti, A. S., Rahayu, D. R. U. S., & Waluyo, G. (2018). Evaluasi status mutu air Danau Rawapening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(2), 151–160.
- Purnamasari, D.E. (2017). Penentuan status mutu air Kali Wonokromo dengan Metode STORET dan Indeks Pencemar. Tugas Akhir. Institut Teknologi Surabaya.
- Saputra, I. W. R. R., Restu, I. W., & Pratiwi, M. A. (2017). Analisis Kualitas Air Danau Sebagai Dasar Perbaikan Manajemen Budidaya Perikanan di Danau Buyan Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *Jurnal Ecotrophic*, 11(1), 1–7.
- Sentosa, A. A., Hediando, D. A., & Satria, H. (2018). Dugaan Eutrofikasi di Danau Matano Ditinjau dari Komunitas Fitoplankton dan Kualitas Perairan. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 24(2).
- Siagian, C. (2009). Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan di Danau Toba Balige Sumatera Utara. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Sihombing, P.C. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Air terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Sulastri, Nomosatryo, S., & Hamdani, A. (2016). Kondisi Lingkungan Perairan dan Keanekaragaman Sumberdaya Ikan di Danau Maninjau, Sumatera Barat. *BAWAL*, 8(1), 1–12.
- Syandri, H., Azrita & Junaidi. (2015). Analisis Perkembangan Keramba Jaring Apung, Kualitas Air dan Sedimentasi di Danau Maninjau. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Masyarakat Limnologi Indonesia 2015*, 1–11.
- Walukow, A. F. (2010). Penentuan Status Mutu Air dengan Metode STORET di Danau Sentani Jayapura Propinsi Papua. *Berita Biologi*, 10(3), 277–281.
- Wetzel, R.G., (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems*, 3rd ed. Academic Press (ISBN 0-12-744760-1).