

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas air merupakan hal yang penting dalam menilai kelayakan air agar bisa digunakan sesuai dengan peruntukannya. Kualitas air dapat dinilai melalui parameter fisik, kimia dan biologi sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan untuk menentukan status pencemar pada perairan. Parameter fisik merupakan parameter yang dapat lebih mudah dinilai secara visual dengan analisis yang lebih mudah. Beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas air adalah parameter fisik yang meliputi suhu, kekeruhan, warna, daya hantar listrik (DHL), dan jumlah zat padat terlarut (Emilia & Mutiara, 2019).

Penilaian kualitas air danau dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti metode STORET dan Indeks Pencemar (IP). Metode STORET digunakan untuk membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air. Metode STORET menggunakan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu atau *time series data* (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2003). Selain itu, Metode IP digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Metode IP dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh atau sebagian badan air (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2003).

Indonesia merupakan negara dengan jumlah air tawar terbesar kelima di dunia, dengan potensi ketersediaan air sebanyak 3.221 miliar m³/tahun. Indonesia memiliki 840 danau, dimana 170 danau berada di pulau Sumatera dan salah satunya adalah Danau Maninjau yang terletak pada Provinsi Sumatera Barat (Harlina, 2021). Danau Maninjau merupakan salah satu dari 15 danau prioritas di Indonesia yang perlu diselamatkan karena mengalami kondisi degradasi, baik berupa kerusakan daerah tangkapan air, sempadan danau, penurunan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, penurunan kualitas air, peningkatan erosi, dan punahnya jenis biota endemik (Arlindia & Afdal, 2015).

Tingginya aktivitas masyarakat pada perairan di danau merupakan salah satu sumber pencemar pada danau. Salah satu aktivitas masyarakat sekitar Danau Maninjau yang meningkat tajam adalah budidaya ikan menggunakan KJA (Keramba Jaring Apung). Saat ini di Danau Maninjau terdapat sekitar 17.000 petak KJA, jumlah ini telah melebihi batas maksimum yaitu 6.000 KJA (Arlindia & Afdal, 2015). Peningkatan jumlah KJA yang signifikan ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air pada danau (Syandri, 2016).

Penurunan kualitas air pada Danau Maninjau ditandai dengan menurunnya nilai DO, pada tahun 2018 bernilai 7,1 mg/L namun pada tahun 2020 menurun drastis menjadi 2,8 mg/L. Penurunan ini diikuti oleh parameter pH dari 7,3 pada tahun 2018 menjadi 6,7 pada tahun 2020 (Dinas Lingkungan Hidup, 2022). Demikian juga dengan parameter TDS mengalami peningkatan drastis yaitu 115,83 mg/L pada tahun 2007 menjadi 734,1 mg/L tahun 2015 (Arlindia & Afdal, 2015). Terjadinya perubahan kualitas air pada danau maninjau dapat disebabkan karena perubahan musim. Terjadinya perubahan musim kemarau dan musim hujan menyebabkan terjadinya perubahan konsentrasi parameter air sehingga berdampak terhadap kualitas air.

Terjadinya perubahan iklim secara global mempengaruhi temperatur, curah hujan dan suhu di bumi (Sigid et al., 2021). Sejak tahun 1880-2010 bumi telah mengalami peningkatan suhu sekitar 0,8°C (Sigid et al., 2021). Selain terjadinya perubahan suhu, sejak tahun 1973–2019 bumi mengalami penurunan curah hujan sebesar 0,42 mm (Kuttippurath et al., 2021) dan mengalami peningkatan kecepatan angin dari 3,13 menjadi 3,30 m/s dari tahun 2010-2017 (Zeng et al., 2019). Perubahan-perubahan iklim tersebut dapat mempengaruhi kualitas air (Delpla et al., 2009). Suhu di udara memiliki korelasi terhadap suhu pada perairan (Durfee et al., 2021). Kenaikan suhu udara sebesar 1°C dapat menaikkan suhu air sebesar 0,6-0,8°C dan pada permukaan kenaikan suhu udara 3-5 °C dapat menaikkan suhu air sebesar 2-3°C (Morrill et al., 2005). Danau Maninjau mengalami kenaikan suhu udara sebesar 1°C (23,9-24,9°C) dari tahun 1990-2020 dan kenaikan suhu udara ini diikuti dengan kenaikan suhu permukaan air dari 28-30°C pada tahun 1929-2015 (Fukushima et al., 2022).

Selain suhu, curah hujan juga dapat mempengaruhi kualitas air. Curah hujan dengan tingkat tertentu dapat membawa kandungan dan kontaminan yang berada di permukaan tanah ke perairan (Ariani et al., 2021). Kenaikan curah hujan dapat mempengaruhi kandungan zat padat di perairan. Pada Waduk Shibianyu Cina tingginya perubahan curah hujan dengan intensitas 70,5 mm menjadi 123,6 mm menyebabkan berubahnya kandungan zat padat dari 50 mg/L menjadi 210 mg/L pada perairan (Li et al., 2015). Parameter iklim lainnya yaitu kecepatan angin. Kecepatan angin merupakan salah satu parameter iklim yang dapat mempengaruhi kualitas air. Kecepatan angin yang tinggi di Danau Maninjau dapat mempengaruhi kualitas air pada Danau Maninjau. Kecepatan angin yang melebihi 10,4 m/s dapat mempengaruhi kondisi air, hal ini ditandai dengan terangkatnya belerang dari dasar ke permukaan air (Fukushima et al., 2017).

Meningkatnya aktivitas masyarakat disertai dengan perubahan iklim yang terjadi diperkirakan dapat mempengaruhi nilai kualitas air Danau Maninjau. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan kajian perubahan parameter iklim dari tahun 2018 hingga 2022 dan Juli 2022 hingga Maret 2023, analisis parameter fisik kualitas air (TDS, TSS, dan DHL) serta beberapa parameter lingkungan pada kualitas air (pH, DO, dan suhu) secara spasial dan temporal dan kontribusi parameter fisik terhadap terhadap indeks kualitas air secara keseluruhan (BOD, COD, total fosfat, nitrit, nitrat, ammonium, total nitrogen, sulfat, sulfida, deterjen, logam Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Na, Pb, Zn, total coliform, Fecal coliform, dan klorofil). Selain itu dilakukan pengelompokan parameter fisik secara spasial dan temporal serta analisis korelasi parameter iklim terhadap parameter fisik kualitas air melalui analisis statistik.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan gambaran perkembangan parameter fisik air seperti *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), daya hantar listrik (DHL), dan suhu dan korelasi hubungan antara perubahan parameter iklim, kontribusi parameter fisik, serta menentukan indeks kualitas air Danau Maninjau.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Analisis perubahan parameter iklim Danau Maninjau dari tahun 2018-2022 dan periode Juli 2022-Maret 2023.
2. Menganalisis parameter *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), daya hantar listrik (DHL), dan suhu secara spasial dan temporal di Danau Maninjau.
3. Menentukan nilai indeks kualitas air di Danau Maninjau dan kontribusinya terhadap indeks kualitas air (parameter fisik, kimia, dan biologi).
4. Mengelompokkan parameter fisik secara spasial dan temporal berdasarkan homogenitas setiap parameter.
5. Analisis korelasi antara perubahan parameter iklim terhadap parameter fisik kualitas air di Danau Maninjau.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang gambaran kondisi pencemaran Danau Maninjau.
2. Bagi Pemerintah, sebagai masukan mengenai kebijakan pengendalian kualitas air, diantaranya pencemaran yang masuk khususnya yang menyebabkan buruknya parameter fisik air menurun, pengelolaan kualitas air dan kegiatan di sekitar Danau Maninjau.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi

1. Parameter yang dianalisis merupakan parameter fisik (TDS, TSS, dan DHL) dan beberapa parameter lingkungan kualitas air (DO, pH, dan suhu)
2. Lokasi sampling pada penelitian ini berada di 10 titik Danau Maninjau dengan kedalaman telah ditentukan.

3. Data parameter iklim yang digunakan adalah suhu udara, kecepatan angin, dan curah hujan yang diperoleh dari BMKG dan Dinas Lingkungan Hidup dari tahun 2018-2022.
4. Analisis konsentrasi parameter fisik *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), daya hantar listrik (DHL), dan suhu serta kontribusi parameter fisik terhadap indeks kualitas air secara keseluruhan (BOD, COD, total fosfat, nitrit, nitrat, ammonium, total nitrogen, sulfat, sulfida, deterjen, logam Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Na, Pb, Zn, total coliform, Fecal coliform, dan klorofil)
5. Parameter kualitas air yang di analisis yaitu TSS dan TDS dengan mengikuti kaidah *Standard Methods For The Examination Water And Wastewater* edisi 23, SNI 6989.3:2019 dan SNI 6989.27:2019.
6. Penentuan status mutu air dengan metoda STORET dan Indeks Pencemar (IP) sesuai dengan Keputusan Menteri Nomor 115 Tahun 2003.
7. Analisis status baku mutu mengacu pada PP no 22 tahun 2021 terkait parameter fisik.
8. Analisis statistik yang digunakan pada pengolahan data spasial dan temporal ini adalah uji Smirnov-Kolmogorov, uji Shapiro-Wilk, uji ANOVA, uji Kruskal-Wallis, uji Korelasi Pearson, dan uji *hierarchical cluster*.
9. Kajian perubahan parameter fisik Danau Maninjau menggunakan data penelitian sebelumnya terkait *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, *Dissolved Oxygen* (DO), daya hantar listrik (DHL), dan suhu di Danau Maninjau.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi literatur yang berhubungan erat dengan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir seperti penjelasan mengenai danau, gambaran umum Danau Maninjau, TSS, TDS, pH, DO, suhu, DHL, parameter iklim metode analisis statistik dan penelitian terdahulu.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, pengumpulan data sekunder, waktu dan lokasi *sampling*, studi pendahuluan, pengambilan sampel air danau menurut kedalaman, metode analisis sampel dan analisis data.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dengan pembahasan mengenai analisis spasial temporal parameter fisik, status mutu parameter fisik dengan metode STORET dan IP, pengelompokan parameter fisik secara spasial dan temporal, analisis perubahan iklim, dan korelasi parameter iklim terhadap parameter fisik.

BAB V: PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan yang telah diuraikan

