

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Maninjau terletak di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat pada titik koordinat 00°17'07,04" LS dan 100°09,58" BT dengan ketinggian 461,5 meter di atas permukaan laut. Danau Maninjau memiliki luas permukaan danau sebesar 9.737,50 ha, kedalaman rata-rata 105,02 m dengan volume air 10.226.001.629,2 m³ dan waktu tinggal air danau adalah 23,3 tahun (Satria, 2018). Danau Maninjau memiliki berbagai fungsi yaitu sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dengan daya listrik sebesar 64 MW, sarana pariwisata, perikanan tangkap Keramba Jaring Apung (KJA) serta sumber air untuk irigasi pertanian, sehingga Danau Maninjau menjadi salah satu dari 15 danau di Indonesia yang menjadi prioritas untuk diselamatkan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2011).

Danau Maninjau telah mengalami pencemaran oleh bahan nutrien yang berasal dari limbah penduduk sebesar 3,98%, pertanian sebesar 1,24% dan perikanan KJA sebesar 94,78% (Satker Balai Wilayah Sungai Sumatera, 2014). Pada tahun 2017 terjadi peningkatan kontribusi beban pencemar nutrien oleh aktivitas KJA di Danau Maninjau yaitu sebesar 95,37% (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017). Pengayaan kandungan unsur nitrogen dan fosfor dari sisa pakan budidaya KJA ke perairan Danau Maninjau menyebabkan terjadinya akumulasi bahan organik pada lapisan hipolimnion yang menjadi pemicu utama terjadinya eutrofikasi (Henny, 2009). Selain itu hasil dari penelitian Suryono et al., (2017), menyatakan bahwa dari total keseluruhan volume Danau Maninjau, 95–97% bersifat anoksik (tidak ada oksigen) pada lapisan hipolimnion dengan kedalaman > 20 m sehingga terjadi kematian ikan secara massal pada tahun 2016–2017 akibat tidak sehatnya perairan Danau Maninjau.

Penelitian mengenai status trofik Danau Maninjau selama 5 tahun terakhir menunjukkan telah terjadinya pencemaran perairan akibat peningkatan unsur hara. Status trofik Danau Maninjau berdasarkan parameter total nitrogen (TN) menunjukkan status mesotrofik pada lapisan epilimnion hingga status

hipereutrofik pada lapisan hipolimnion dengan kedalaman 0–20 m, dimana status hipereutrofik merupakan kondisi terburuk yang menunjukkan bahwa air telah tercemar berat oleh peningkatan unsur hara nitrogen (Badjoeri, 2013). Selanjutnya Syandri (2016), menyatakan bahwa kondisi perairan Danau Maninjau berada pada status eutrofik hingga hipereutrofik di permukaan danau dengan kedalaman 0–50 cm ditinjau dari konsentrasi TN sebesar 0,96–2,09 mg/L, sedangkan untuk parameter nitrogen lainnya memiliki konsentrasi nitrit 0,11–0,21 mg/L, amonia 0,25–0,50 mg/L, dan nitrat 0,23–1,75 mg/L. Berdasarkan hasil monitoring LIPI (2017), status trofik Danau Maninjau berada pada kondisi mesotrofik hingga hipereutrofik dengan konsentrasi rata-rata TN sebesar 0,49–2,41 mg/L.

Kualitas air Danau Maninjau berdasarkan konsentrasi nitrat pada tahun 2016 berkisar antara 0,693–1,337 mg/L dan mengalami penurunan pada tahun 2017 sebesar 0,12–0,58 (Satria, 2018). Parameter nitrogen anorganik terutama nitrat sangat berpotensi mengakibatkan penyuburan perairan (eutrofikasi) sehingga menimbulkan gangguan terhadap sistem perairan danau (Wetzel, 2001). Didukung oleh penelitian Syandri et al., (2013), bahwa konsentrasi nitrat sebesar 0,09–0,35 mg/L telah menimbulkan eutrofikasi yang berdampak pada peledakan populasi alga hijau biru beracun yang menutupi seluruh permukaan Danau Maninjau sehingga kandungan oksigen terlarut pada lapisan epilimnion mengalami defisit oksigen (hipoksia).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan Marganof (2007), aktivitas KJA pada pertengahan tahun 2006 berjumlah 8.955 petak yang menyebabkan 324,763 ton fosfor dan 6.071,221 ton nitrogen masuk ke perairan Danau Maninjau, ditambah dengan nilai beban pencemaran dari bangkai ikan yang berasal dari aktivitas KJA yang dibuang ke danau sebanyak >10.000 ton setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2017), pada tahun 2016 jumlah perikanan KJA sebanyak 17.226 petak, dan terjadi peningkatan sebesar 392% selama tahun 2001 - 2016. Dari hasil penelitian tersebut dapat diperkirakan bahwa beban pencemaran nitrogen dari aktivitas KJA mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah unit KJA di Danau Maninjau.

Berdasarkan penjelasan tersebut pada penelitian ini dievaluasi lebih jauh konsentrasi TN dan nitrat berdasarkan stratifikasi kedalaman dan hubungannya terhadap parameter lingkungan suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Selain itu juga dianalisis status trofik Danau Maninjau ditinjau dari parameter TN serta daya tampung TN dan nitrat di Danau Maninjau.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran pencemaran total nitrogen dan nitrat berdasarkan stratifikasi kedalaman serta menganalisis daya tampung Danau Maninjau.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis konsentrasi TN dan nitrat berdasarkan stratifikasi kedalaman Danau Maninjau;
2. Menganalisis hubungan TN dan nitrat terhadap parameter lingkungan suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), dan pH berdasarkan stratifikasi kedalaman Danau Maninjau;
3. Menentukan status trofik Danau Maninjau berdasarkan Permen LH No.28 tahun 2009 ditinjau dari konsentrasi TN;
4. Menganalisis daya tampung TN dan nitrat di Danau Maninjau.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi pemerintah daerah dan institusi pendidikan, hasil penelitian ini dapat dipublikasikan melalui jurnal dan dirangkum menjadi *database* kualitas air Danau Maninjau untuk menetapkan kebijakan dalam pengendalian pencemaran yang terjadi di perairan Danau Maninjau;
2. Bagi masyarakat sebagai gambaran dalam pemanfaatan dan pelestarian sumber daya perairan Danau Maninjau, sehingga masyarakat dapat menjaga ekosistem danau agar dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya secara berkelanjutan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah air Danau Maninjau berdasarkan stratifikasi kedalaman dan air sungai di sekitar Danau Maninjau. Lokasi dan titik pengambilan sampel mengacu kepada SNI 6989.57:2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan dengan mempertimbangkan sumber pencemaran danau (domestik dan keramba), sumber pemanfaatan danau (endemik dan PLTA), bagian tengah danau serta pada aliran sungai yang masuk dan keluar Danau Maninjau dengan frekuensi 3 kali pengambilan sampel dalam rentang waktu 1 kali 2 minggu.
2. Parameter yang diukur pada Danau Maninjau yaitu parameter TN dan nitrat dengan metode analisis laboratorium menggunakan spektrofotometri UV-VIS.
3. Pengukuran data parameter lingkungan meliputi suhu, DO, pH, dan kecepatan aliran pada saat *sampling*;
4. Menganalisis konsentrasi pencemar yang dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan PP No. 82 tahun 2001, menganalisis pola stratifikasi perairan Danau Maninjau, menganalisis konsentrasi TN dan nitrat serta parameter lingkungan di berbagai kedalaman menggunakan analisis korelasi regresi dan ANOVA, menentukan status trofik berdasarkan Permen LH No.28 tahun 2009, serta menganalisis daya tampung Danau Maninjau menggunakan metode neraca massa.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang stratifikasi perairan danau, nitrogen di perairan danau serta analisis statistik terkait penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis, lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan analisis dan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.



