

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Maninjau merupakan danau tektonik-vulkanik yaitu danau yang terbentuk akibat erupsi gunung berapi puluhan ribuan tahun yang lalu dan dipengaruhi oleh aktivitas tektonik. Danau Maninjau memiliki luas 9.950 ha, secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat, dimana lokasi tersebut berjarak \pm 105 km dari ibu kota provinsi. Secara geografis Danau Maninjau terletak di wilayah Sumatera Barat antara $0^{\circ}12'26,63''$ LS – $0^{\circ}25'2,80''$ LS dan $100^{\circ}7'43,74''$ BT – $100^{\circ}16'22,48''$ BT pada ketinggian 461,5 m di atas permukaan laut. Danau Maninjau memiliki berbagai fungsi diantaranya 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 dari kerusakan danau yang terjadi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2015).

Tipe Danau Maninjau adalah danau kaldera yaitu danau yang terbentuk setelah terjadinya letusan vulkanik yang menyebabkan Danau Maninjau secara alamiah mengandung sulfur atau gas belerang di bagian dasar danau. Lapisan dasar Danau Maninjau berada pada kondisi tidak ada oksigen (anoksik) dan secara periodik terjadi pembalikan massa air dari bawah sehingga gas belerang naik ke permukaan yang dapat menyebabkan kematian ikan. Fenomena ini, dikenal oleh masyarakat setempat dengan istilah *tubo belerang*. Dinamika biogeokimia sulfur terutama pembentukan sulfida dari reduksi sulfat sangat erat kaitannya dengan fenomena *tubo belerang*, karena gas sulfida apabila naik ke permukaan tidak saja menyebabkan keracunan pada ikan/biota air tetapi juga menyebabkan defisit oksigen sehingga danau menjadi anoksik. Walaupun fenomena *tubo belerang* merupakan fenomena alam tetapi eksploitasi budidaya ikan dengan KJA dapat menstimulasi terjadinya kenaikan gas beracun ke permukaan air. Tingginya limbah bahan organik yang masuk ke dalam Danau Maninjau yang berasal dari

KJA berupa sisa pakan ikan akan memicu terbentuknya produksi sulfida pada lapisan hipolimnion yang anoksik (Henny, 2009). Pada tahun 2009 lapisan hipolimnion berada pada kedalaman antara 10 – 20 m dari permukaan danau dan mengalami kenaikan pada tahun 2012 yaitu lapisan hipolimnion berada pada kedalaman 10 m dari permukaan danau (Henny dan Sulung, 2012).

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Satker Balai Wilayah Sungai Sumatera V (2014) kualitas air Danau Maninjau pada tahun 2009, konsentrasi sulfat dan sulfida didapatkan sebesar 3,383 mg/L dan 0,085 mg/L di tengah danau. Sedangkan pada studi pendahuluan pada Maret 2018, didapatkan konsentrasi sulfat dan sulfida di tengah danau yaitu 23,6 mg/L dan 16 mg/L. Dapat dilihat bahwa telah terjadi peningkatan konsentrasi sulfat dan sulfida di Danau Maninjau akibat bertambahnya sumber pencemar yang masuk ke perairan danau. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Kelas II bahwa parameter sulfida telah melewati baku mutu yang telah ditetapkan sebesar 0,002 mg/L, sedangkan untuk parameter sulfat tidak dipersyaratkan pada Kelas II.

Daya tampung beban pencemar air merupakan kemampuan air pada suatu sumber air untuk menerima masukan beban pencemar tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar atau berubah fungsi/ peruntukannya. Beban pencemar danau dapat mempengaruhi daya tampung danau, semakin tinggi beban pencemar danau maka dapat mengurangi daya tampung bahkan dapat melampaui daya tampung danau tersebut. Perubahan konsentrasi sulfat dan sulfida dari tahun ke tahun akan mempengaruhi beban pencemar dan daya tampung di perairan Danau Maninjau.

Berdasarkan perubahan konsentrasi sulfat dan sulfida yang terus meningkat di Danau Maninjau menyebabkan terganggunya daya tampung Danau Maninjau, maka pada penelitian ini dilakukan analisis perubahan konsentrasi sulfat dan sulfida serta analisis daya tampung perairan Danau Maninjau.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah mempelajari perubahan konsentrasi sulfat dan sulfida pada berbagai kedalaman dan menganalisis daya tampung

perairan Danau Maninjau serta menganalisis pengaruh kondisi lingkungan (suhu, pH, dan DO) terhadap konsentrasi sulfat dan sulfida.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis perubahan konsentrasi sulfat dan sulfida pada berbagai kedalaman Danau Maninjau;
2. Menganalisis hubungan kondisi lingkungan (suhu, pH, dan DO) terhadap parameter sulfat dan sulfida;
3. Menentukan beban pencemar dan menganalisis daya tampung dari Danau Maninjau melalui parameter sulfat dan sulfida berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi bagi pemerintah daerah untuk dapat mengelola Danau Maninjau dengan baik sehingga kelestarian danau selalu terjaga. Selain itu, sebagai pedoman bagi pemerintah dalam upaya pemeliharaan dan peningkatan kualitas air Danau Maninjau serta pengendalian terhadap pencemaran perairan Danau Maninjau.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Lokasi pengambilan sampel berdasarkan SNI 6989.57: 2008 yaitu:
 - a. Dilakukan di Danau Maninjau yaitu pada lokasi tengah danau dan lokasi pemanfaatan air danau (domestik, PLTA, endemik, dan keramba) pada berbagai kedalaman danau sesuai dengan SNI 6989.57: 2008;
 - b. Dilakukan di beberapa sungai yang berada di dekat Danau Maninjau yaitu aliran sungai yang masuk ke danau (Sungai Batang Maransi, Sungai Kurambit, Sungai Bandar Ligin, Sungai Batang Kalarian, Sungai Jembatan Ampang, dan Sungai Tembok Asam) dan aliran sungai yang keluar dari danau yaitu Sungai Batang Antokan di berbagai kedalaman sesuai dengan SNI 6989.57: 2008;
2. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan;
3. Parameter yang diamati yaitu pH, DO, suhu, sulfat, dan sulfida sebagai H₂S;

4. Uji laboratorium untuk mengetahui konsentrasi sulfat dan sulfida dari masing-masing sampel sesuai dengan metode analisis yaitu metode turbidimetri untuk parameter sulfat dan metode iodometri untuk parameter sulfida;
5. Menentukan beban pencemar dan menganalisis daya tampung parameter sulfat dan sulfida yang dapat diterima oleh Danau Maninjau.

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 ekosistem perairan danau, kualitas perairan danau, sulfat, sulfida, teknik *sampling* danau, daya tampung danau, beban pencemar, analisis varians (anova), dan kondisi *eksisting* Danau Maninjau

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

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