

1.1 Latar Belakang

Danau Maninjau merupakan salah satu danau di Indonesia dengan lokasi di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Titik koordinat danau adalah 00°17'07.04" LS dan 100° 09.58" BT dengan ketinggian 461,5 meter di atas permukaan laut. Luas permukaan danau sebesar 9.737,50 ha, panjang maksimum 16,46 km, lebar maksimum 7,5 km, volume air 10.226.001.629,2 m³, dan kedalaman 165 m dengan kedalaman rata-rata 105,02 m (LIPI, 2018).

Danau Maninjau memiliki peranan penting bagi masyarakat sekitar dalam mendukung aktivitas pembangunan serta perekonomian. Ada tiga aktivitas utama di Danau Maninjau yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Maninjau, pusat budidaya perikanan air tawar dan pariwisata. Selain itu, aktivitas lain di sekitar Danau Maninjau seperti aktivitas pertanian, peternakan, aktivitas domestik (pemukiman penduduk), serta transportasi kendaraan air. Aktivitas tersebut di sisi lain mempengaruhi kualitas air dan sedimen Danau Maninjau seperti keberadaan logam berat (Melinda, dkk 2015). Berdasarkan laporan Pemerintah Kabupaten Agam tentang Pengendalian dan Penanganan Sedimen Danau Maninjau, Jumlah Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Maninjau selama 15 tahun terakhir telah terjadi peningkatan sebesar 392%. Pada tahun 2001 berjumlah 3.500 petak KJA dan pada tahun 2016 telah mencapai 17.226 petak (Pemerintah Kabupaten Agam, 2018).

Aktivitas pada Danau Maninjau tersebut menghasilkan pencemaran perairan danau. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kualitas perairan danau yang terdiri dari senyawa organik maupun anorganik termasuk didalamnya pencemaran logam berat. Penelitian terhadap kandungan logam berat di perairan Danau Maninjau telah dilakukan oleh Syandri, dkk (2015). Hasil penelitian menunjukkan logam Cd, Cu, Fe, Pb dan Zn berturut-turut berkisar (0,12-0,57; 0,64-1.13; 0,02-0,07; 0,58-0,93 dan 0,40-0,75) mg/L. Pada penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat

pada perairan telah melebihi baku mutu standar WHO. Pencemaran perairan ini telah menyebabkan berkurangnya biota perairan Danau Maninjau seperti ikan.

Ikan merupakan salah satu biota perairan yang sering dipakai sebagai bioindikator logam berat di perairan karena ikan termasuk ke dalam trofik level tertinggi dan sumber protein manusia (Cahyani dkk, 2016). Menurut data SLHD Kabupaten Agam Tahun 2015, jenis ikan yang dapat ditemukan di Danau Maninjau adalah ikan nila, ikan rinuak, ikan bada, ikan balingkah, ikan sasau/barau, ikan asang, ikan sipareh, ikan kapareh, ikan kapareh garis, ikan gariang, ikan gupareh, ikan rayo, ikan puyu, ikan baung, ikan tali-tali, ikan sapek, ikan limbek, ikan situwuak, ikan tilan, ikan betutu, ikan panjang dan ikan situkah. Ikan-ikan tersebut dapat menyerap logam berat seperti di dalam organ daging ikan tersebut.

Daging pada ikan merupakan salah satu tempat terjadinya penyerapan logam akibat toksikan yang diserap oleh insang ataupun penyerapan melalui kulit, selanjutnya disebarkan ke seluruh tubuh melalui darah, sehingga terjadi penimbunan logam berat pada daging (Klaassen, 2001). Kemampuan ikan dalam mengakumulasi logam dinyatakan dengan *Bioconcentration Factor* (BCF). BCF dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan makhluk hidup dalam mengakumulasi suatu bahan pencemar (Connel dkk, 2006). Penelitian terhadap kandungan logam berat pada daging ikan di Danau Maninjau telah dilakukan oleh Syandri, dkk (2015) namun tidak menggunakan nilai BCF.

Syandri, dkk (2015) meneliti kandungan logam berat pada daging ikan di Danau Maninjau yaitu ikan bada (*Rasbora lateristriata*) dan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). Hasil penelitian menunjukkan logam Cd, Cu, Fe, Pb dan Zn pada daging ikan bada berkisar (0,0240–0,0427; 0,9150–1,2873; 32,7183–51,4410; 0,0040–0,0093 dan 36,0167–71,7787) mg/kg sedangkan pada daging ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) berkisar (0,0050–0,3910; 0,985–1,4823; 5,1450–35,3697; 1,4470–2,5863 dan 0,6933–42,1500) mg/kg. Berdasarkan penelitian tersebut, konsentrasi logam Fe yang telah melewati baku mutu WHO. Selain itu juga telah dilakukan penelitian pendahuluan yang menunjukkan hasil bahwa beberapa logam berat memiliki konsentrasi yang melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 yaitu merkuri (Hg) = 0,620 mg/L, kadmium (Cd) = 0,099 mg/L;

tembaga (Cu) = 0,046 mg/L, selenium (Se) = 0,322 mg/L dan seng (Zn) = 0,354 mg/L. Kandungan logam berat yang telah melebihi baku mutu tersebut diindikasikan akan terabsorpsi oleh ikan Danau Maninjau seperti ikan nila.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan yang terdapat di Danau Maninjau yang saat ini sangat mendukung perekonomian masyarakat (Saputra, 2010). Ikan nila dapat menyerap logam berat pencemar dalam tubuhnya. Apabila ikan nila terakumulasi logam berat pencemar dalam organ tubuhnya seperti daging menyebabkan ikan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi bahkan kematian (Noel dkk, 2013), sehingga berdampak pada perekonomian masyarakat sebagai nelayan ikan danau.

Berdasarkan hal tersebut diindikasikan bahwa perairan Danau Maninjau yang tercemar logam berat dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat pada daging ikan nila di Danau Maninjau. Ikan nila ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat sekitar Danau Maninjau dan juga didistribusikan ke kota-kota lain. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat Pb, Hg dan Cd pada daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan melihat *bioconcentration factor* (BCF). Penelitian ini dibandingkan dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Pangan Olahan dan penetapan lokasi *sampling* berdasarkan SNI 6989.57:2008.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan gambaran kandungan logam berat Pb, Hg dan Cd pada daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang hidup di Danau Maninjau dengan melihat nilai *bioconcentration factor* (BCF).

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd pada perairan dan daging ikan nila serta nilai BCF daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang hidup Danau Maninjau;

2. Menganalisis secara statistik perbedaan konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd serta nilai BCF daging ikan nila di Danau Maninjau dengan melihat perbedaan waktu dan lokasi *sampling*.
3. Menganalisis secara statistik hubungan konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd perairan dan daging ikan nila Danau Maninjau.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai konsentrasi logam berat di perairan Danau Maninjau dan pada daging ikan nila di Danau Maninjau serta nilai BCF;
2. Bagi Pemerintah, sebagai masukan mengenai kebijakan pengendalian pencemaran air, pengelolaan kualitas air dan kegiatan di sekitar Danau Maninjau yang berdampak terhadap biota danau seperti ikan nila.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah air danau dan ikan nila yang hidup di Danau Maninjau dengan panjang ± 15 cm dan berat ± 300 gram;
2. *Sampling* air dan ikan nila dilakukan pada 4 titik lokasi pemanfaatan danau yaitu dekat pemukiman warga (domestik), PLTA, KJA dan perikanan secara triplo dengan frekuensi pengambilan 2 minggu sekali selama 6 minggu;
3. Pengukuran konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd air danau dan daging nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan metode destruksi basah selanjutnya diukur dengan ICP (*Inductively Coupled Plasma*);
4. Analisis kandungan logam berat Pb, Hg dan Cd daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap baku mutu BPOM Nomor 5 Tahun 2018 dan pada perairan terhadap baku mutu No. 82 Tahun 2001 serta nilai BCF daging ikan nila;
5. Analisis perbedaan konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd serta nilai BCF daging ikan nila di Danau Maninjau dengan melihat perbedaan waktu (temporal) dan lokasi (spasial) *sampling* secara statistik dengan uji *Analysis of Variance* (Anova).
6. Analisis korelasi konsentrasi logam Pb, Hg dan Cd perairan dan daging ikan nila 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, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang danau, pencemaran perairan danau, dampak pencemaran danau, gambaran umum Danau Maninjau, logam berat, ikan nila (*Oreochromis niloticus*), *bioconcentration factor* (BCF), metode destruksi, 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 dan ikan nila, metode analisis sampel dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasan mengenai karakteristik perairan Danau Maninjau, konsentrasi logam berat Pb, Hg dan Cd di perairan dan daging ikan nila serta nilai BCF pada daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan analisis statistik Anova dan korelasi.

BAB V PENUTUP

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