

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Danau Toba adalah danau vulkanik terbesar di Indonesia. Danau ini memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat di sekitarnya. Sebagian besar penduduk di wilayah tersebut menggantungkan mata pencaharian mereka pada keberadaan Danau Toba (Pandiangan *et al.*, 2023). Salah satu wilayah Danau Toba yang terkenal akan keanekaragaman sumber daya alamnya adalah kabupaten Simalungun. Pada kawasan ini, sebagian besar masyarakat menggantungkan hidupnya sebagai nelayan menangkap ikan di Danau Toba maupun melalui budidaya perikanan menggunakan keramba jaring apung (KJA) (Nainggolan & Sihombing, 2022). Kini usaha budidaya ikan menggunakan keramba jaring apung dapat berkembang dan memberikan dampak positif bagi perekonomian masyarakat setempat (Ardiani *et al.*, 2023).

Keramba Jaring Apung (KJA) merupakan metode budidaya ikan yang dilakukan pada perairan dengan kedalaman tertentu. Strukturnya terdiri atas beberapa komponen yang berupa pelampung, rakit, jangkar, pemberat, keramba/kantong jaring. Pengembangan kegiatan budidaya ikan dalam keramba jaring apung mampu membuka peluang kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar (Ardiani *et al.*, 2023). Kebijakan pengelolaan kawasan Danau Toba dalam Perda Nomor 1 Tahun 1990 tentang Penataan Kawasan Danau Toba yang dibuat untuk menjaga keseimbangan antara fungsi lindung dan fungsi budidaya wilayah sekitar danau. Pemerintah berupaya untuk mencegah kerusakan perairan akibat dari berbagai aktivitas di daratan sekitar danau. Selain itu, budidaya KJA di Danau Toba memerlukan izin dari pemerintah provinsi yang disesuaikan berdasarkan UU Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan izin gangguan dari BPPT. Penggunaan sumber daya alam menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 harus dilakukan secara selaras, serasi, dan seimbang dengan fungsi lingkungan hidup. Oleh karena itu, setiap kebijakan,

rencana, maupun program pembangunan wajib berlandaskan pada upaya pelestarian lingkungan dan berorientasi pada tercapainya pembangunan berkelanjutan. Hingga saat ini, kegiatan budidaya ikan keramba di Danau Toba terus mengalami peningkatan dalam rangka memperbesar hasil produksi.

Kegiatan akuakultur secara luas memanfaatkan bahan plastik untuk berbagai peralatan dan kebutuhan operasional. Jenis plastik yang digunakan meliputi kerangka keramba ikan yang berisi busa polistirena, jaring keramba yang dilapisi polimer, wadah panen plastik, karung pakan, jaring ikan, tali, serta pelampung berbahan busa. Material plastik tersebut memiliki kemungkinan terurai menjadi partikel berukuran lebih kecil atau terlepas ke lingkungan akibat faktor cuaca ekstrem, pengelolaan limbah yang kurang baik, keausan peralatan, serta kesalahan dalam penempatan maupun kurangnya perawatan instalasi (Fred-Ahmadu *et al.*, 2024). Hal ini akan menyebabkan plastik-plastik tersebut akan terperangkap dan terakumulasi di dalam badan air. Sampai saat ini, perairan Danau Toba masih tercemar oleh berbagai jenis sampah domestik, terutama sampah plastik. Pencemaran tersebut dapat bersumber dari daratan (*land based*) maupun dari aktivitas yang berlangsung di perairan danau itu sendiri. Sumber pencemaran sampah plastik yang mencemari danau umumnya berasal dari kegiatan pariwisata, pembuangan limbah rumah tangga, aktivitas pelabuhan, kegiatan budidaya keramba jaring apung (KJA) serta kegiatan perikanan oleh nelayan (Dewi *et al.*, 2015).

Berdasarkan Pasal 126 UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, tanggung jawab pengelolaan sampah tidak semata-mata menjadi kewenangan pemerintah, tetapi juga menjadi kewajiban masyarakat serta pelaku usaha sebagai penghasil sampah untuk turut menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan (Rustiana *et al.*, 2024). Peraturan tersebut melarang pembuangan sampah sembarangan, termasuk ke area seperti danau dan saluran air. Sampah plastik yang berasal dari rumah tangga di sekitar Danau Toba umumnya disebabkan oleh kurangnya fasilitas pengolahan limbah yang memadai serta lemahnya pengawasan dari pihak pemerintah (Simandjorang, 2023). Pengelolaan sampah di Danau Toba sangat dipengaruhi oleh sistem pengelolaan sampah di wilayah sekitarnya.

Tercemarnya Danau Toba oleh sampah plastik dapat mengganggu ekosistem perairan Danau Toba seperti habitat ikan yang ada didalamnya. Sampah plastik yang terbuang di perairan dapat menimbulkan tantangan besar bagi mikroorganisme yang sulit untuk menguraikan sampah plastik. Proses penguraian sampah plastik membutuhkan waktu yang lama karena plastik memiliki sifat polimer yang sangat stabil dan sulit terurai (Panjaitan *et al.*, 2021). Sampah plastik yang terdapat di danau akan mengalami degradasi menjadi partikel berukuran lebih kecil yang disebut mikroplastik (MP). Mikroplastik merupakan partikel dengan ukuran kurang dari 5 mm, karena ukurannya yang sangat kecil ikan dapat dengan mudah menelannya.

Mikroplastik merupakan ancaman yang lebih besar bagi ikan di Danau karena lebih mudah tertelan. Jenis ikan yang banyak dibudidayakan di Danau Toba adalah Ikan nila. Ikan ini tergolong jenis *Omnivore* sehingga dapat mengkonsumsi makanan berupa hewan maupun tumbuhan (Shalloof *et al.*, 2020). Adanya kesesuaian warna dengan makanannya ikan nila dapat secara tidak sengaja mengkonsumsi mikroplastik yang ada pada perairan selain itu partikel mikroplastik yang sangat kecil menimbulkan resiko yang tinggi untuk dikonsumsi oleh ikan. Hal ini dapat mengakibatkan kontaminasi pada insang dan saluran pencernaan ikan (Aryani *et al.*, 2023).

Beberapa penelitian terdahulu yang menemukan adanya mikroplastik pada insang dan saluran pencernaan ikan yaitu Aliyansyah dan Holil (2024), menemukan adanya mikroplastik berbentuk fiber, fragmen dan film. Diikuti oleh penelitian oleh Aryani *et al.* (2023) mendapatkan adanya mikroplastik berbentuk fragmen, fiber, dan film. Insang adalah organ yang digunakan ikan menyaring air untuk mendapatkan oksigen sehingga ikan dapat bernafas. Oleh karena itu, tidak mengurangi kemungkinan untuk insang akan berpotensi terpapar mikroplastik yang ada pada air (Su *et al.*, 2019). Selain itu saluran pencernaan adalah organ pada ikan yang berpotensi menjadi titik akumulasi terpapar mikroplastik karena organ tersebut menjadi organ yang berfungsi untuk ikan memperoleh makanan (Aliyansyah & Holil, 2024). Pada akhirnya keberadaan mikroplastik yang terakumulasi pada insang dan saluran pencernaan pada ikan dapat berdampak pada kesehatan manusia yang akan mengkonsumsinya.

Saat ini belum banyak tersedia informasi mengenai mikroplastik yang terdapat pada insang dan saluran pencernaan Ikan nila yang dibudidayakan di Danau Toba. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi adanya mikroplastik pada insang dan saluran pencernaan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, identifikasi masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Sampah plastik yang ada di Danau Toba sulit untuk diurai sehingga akan tetap berada di air atau tenggelam di dasar perairan dalam jangka waktu yang lama.
2. Adanya potensi pencemaran mikroplastik pada Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun.
3. Kurangnya informasi tentang pencemaran mikroplastik pada Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Toba kabupaten Simalungun.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan pembahasan diatas, maka yang menjadi ruang lingkup penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai Agustus 2025.
2. Sampel pengujian mikroplastik meliputi insang dan saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Pengamatan visual dilakukan dibawah mikroskop stereo untuk melihat bentuk dan warna mikroplastik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengambilan sampel dilakukan di 3 stasiun keramba di Danau Toba Kabupaten Simalungun.
2. Ukuran ikan menyesuaikan dengan ikan yang didapatkan di lapangan.
3. Sampel yang diamati meliputi insang dan saluran pencernaan ikan nila.

4. Identifikasi bentuk dan warna mikroplastik dilakukan melalui pengamatan secara langsung dibawah mikroskop.
5. Bentuk mikroplastik yang diamati meliputi film, fragmen dan fiber.
6. Warna mikroplastik menyesuaikan dengan yang didapatkan dibawah mikroskop.

1.5 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Bagaimanakah bentuk mikroplastik pada insang dan saluran pencernaan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari Danau Toba Kabupaten Simalungun?
2. Bagaimanakah warna mikroplastik pada Insang dan saluran pencernaan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari Danau Toba Kabupaten Simalungun?
3. Apakah terdapat pengaruh stasiun tempat keramba ikan terhadap kelimpahan mikroplastik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) keramba di Danau Toba Kabupaten Simalungun?
4. Apakah terdapat perbedaan kelimpahan mikroplastik pada organ insang dan saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) keramba?

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Bentuk mikroplastik pada insang dan saluran pencernaan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari Danau Toba Kabupaten Simalungun.
2. Warna mikroplastik pada insang dan saluran pencernaan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari Danau Toba Kabupaten Simalungun.
3. Pengaruh stasiun tempat keramba ikan terhadap kelimpahan mikroplastik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) keramba di Danau Toba Kabupaten Simalungun.
4. Perbedaan kelimpahan mikroplastik pada organ insang dan saluran pencernaan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) keramba.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Bagi mahasiswa, sebagai sumber pengetahuan dan informasi bahaya mikroplastik yang terkandung pada ikan.
2. Bagi peneliti, sebagai referensi untuk penelitian lanjutan yang terkait dengan mikroplastik khususnya pada wilayah Danau toba khususnya Kabupaten Simalungun.
3. Bagi masyarakat, sebagai sumber pengetahuan terkait pencemaran mikroplastik yang ada pada Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Toba kabupaten Simalungun.
4. Bagi Pemerintah Daerah, sebagai dasar dalam menetapkan kebijakan pengelolaan dan pengawasan kualitas lingkungan perairan, khususnya terkait pencemaran mikroplastik guna mendukung keberlanjutan sumber daya Ikan nila serta melindungi kesehatan masyarakat sebagai konsumen.
5. Bagi *stakeholder*, sebagai informasi terkait risiko kontaminasi mikroplastik pada ikan nila sehingga dapat mendorong penerapan praktik budidaya yang lebih ramah lingkungan dan menjamin mutu serta keamanan produk perikanan.

