

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikroplastik (MPs) kini diakui sebagai salah satu pencemar yang menimbulkan kekhawatiran serius, terutama di ekosistem perairan. Partikel ini terbentuk dari degradasi plastik berukuran besar akibat paparan faktor lingkungan seperti sinar matahari, angin, dan air dalam jangka panjang, serta umumnya berasal dari limbah domestik, industri, dan pertanian (Yin *et al.*, 2022). Ukurannya yang kecil serta luas permukaannya yang besar memungkinkan MPs untuk menyerap berbagai zat berbahaya, seperti logam berat, pestisida, senyawa polisiklik aromatik (PAH), dan sianida. Sifat ini memperkuat potensi bahaya mikroplastik terhadap lingkungan darat maupun perairan, serta terhadap kesehatan manusia, mengingat kemampuannya dalam mengakumulasi kontaminan toksik. Ketika mikroplastik tertelan oleh organisme laut atau manusia, dampak ekologis dan kesehatan menjadi isu yang semakin dikhawatirkan. MPs diketahui mampu masuk ke dalam membran sel pada berbagai organ tubuh, sehingga dapat mengganggu fungsi biologis normal. Beberapa sistem tubuh yang terdampak antara lain sistem saraf, pernapasan, dan pencernaan, yang semuanya berisiko mengalami gangguan fungsional secara sistemik. Khusus pada saluran pencernaan, mikroplastik dapat menyebabkan luka fisik yang pada akhirnya memengaruhi proses pencernaan serta memungkinkan terjadinya keracunan sekunder akibat zat beracun yang melekat pada permukaannya (Daniel *et al.*, 2020).

Danau Singkarak, yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, membentang di wilayah administratif Kabupaten Solok dan Kabupaten Tanah Datar. Danau ini memiliki berbagai fungsi penting, di antaranya sebagai sumber energi untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), sebagai mata pencaharian utama bagi para nelayan lokal, serta menjadi destinasi wisata alam yang menarik (Amanda & Ghofur, 2016). Meskipun demikian, pengelolaan limbah di kawasan ini masih menghadapi tantangan. Berdasarkan laporan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2018, Kabupaten Tanah Datar hanya mampu mengelola sekitar 51,69% dari total limbah dan sampah yang dihasilkan. Akibatnya, sebagian besar limbah yang tidak tertangani berpotensi masuk ke perairan danau. Walaupun sudah tersedia beberapa sarana pengelolaan sampah di sekitar kawasan Danau

Singkarak, seperti unit pengomposan berskala kecil dan tempat penyimpanan sementara, upaya tersebut belum mampu secara maksimal menanggulangi akumulasi sampah di area tersebut.

Ikan bilih, yang dikenal dengan nama ilmiah *Mystacoleuseus padangensis*, merupakan salah satu kekayaan hayati khas yang dimiliki Danau Singkarak. Ikan ini memiliki ukuran sedikit lebih besar dibandingkan ikan teri, dengan tubuh yang ramping, pipih, dan panjang berkisar antara 4 hingga 12 cm (Putri & Syamsir, 2020). Namun, kondisi ekosistem Danau Singkarak mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Salah satu penyebab utamanya adalah peningkatan jumlah sampah yang tidak terkelola, di mana limbah padat, khususnya plastik, kerap dibuang ke daratan dan kemudian terbawa masuk ke perairan. Keberadaan sampah plastik ini tidak hanya mengganggu keindahan visual danau, tetapi juga membahayakan kehidupan organisme akuatik yang ada di dalamnya. Berdasarkan temuan Deswati et al., 2025 mikroplastik (MPs) telah terdeteksi baik dalam air danau maupun dalam tubuh ikan yang hidup di sana. Paparan mikroplastik ini berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, mengganggu rantai makanan akuatik, serta menurunkan hasil tangkapan ikan bilih, yang secara langsung berdampak pada produktivitas nelayan (Amanda & Ghofur, 2016).

Upaya untuk menurunkan tingkat pencemaran mikroplastik (MPs) pada ikan bilih memerlukan strategi yang tidak hanya efektif, tetapi juga berkelanjutan. Metode yang umum digunakan saat ini, seperti penerapan koagulan berbahan kimia, namun sering kali menimbulkan permasalahan baru karena berpotensi merusak lingkungan dan membahayakan ekosistem perairan (Patchaiyappan & Devipriya, 2021). Oleh sebab itu, penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan bahan koagulan alami, yakni okra (*Abelmoschus esculentus*) dan kapur sirih (kalsium hidroksida), sebagai alternatif ramah lingkungan untuk mengurangi pencemaran tersebut.

Tanaman okra, yang dikenal juga dengan nama bendi dan termasuk dalam famili *Malvaceae*, sering disebut dengan istilah gumbo atau *lady's fingers*. Tanaman ini memiliki batang tegak yang diselimuti oleh rambut halus, dengan tinggi berkisar antara 0,5 hingga 2 meter. Biji okra berwarna coklat, kaya akan kandungan karbohidrat, dan mengandung polisakarida yang larut dalam air, yang

mampu menghasilkan viskositas tinggi meskipun dalam konsentrasi rendah. Polisakarida yang dimiliki oleh biji okra bersifat asam dan tersusun atas komponen utama seperti galaktosa, rhamnosa, serta asam galaktonat. Sifat kental yang dihasilkan oleh polisakarida tersebut memberikan potensi sebagai agen koagulasi yang efektif, karena menunjukkan adanya gugus aktif yang mampu berinteraksi dengan partikel koloid selama proses koagulasi-flokulasi. Potensi ini menjadikan okra sebagai kandidat menarik dalam penghilangan berbagai jenis polutan, termasuk mikroplastik. Hasil studi yang dilakukan oleh Eydi Gabrabad et al., 2024 menunjukkan bahwa polisakarida dari okra dapat menghilangkan hingga 87% partikel mikroplastik dari sampel air. Kemampuannya dalam membentuk ikatan yang stabil dengan partikel mencerminkan prospek besar sebagai solusi alami dan berkelanjutan dalam proses penghilangan partikel, khususnya mikroplastik.

Selanjutnya, kapur sirih atau kalsium hidroksida merupakan senyawa berbasis kalsium yang mudah diperoleh serta dikenal memiliki kecepatan reaksi yang tinggi. Bahan ini telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam penanggulangan polusi. Selain itu, kapur sirih juga dimanfaatkan dalam industri pangan untuk meningkatkan kualitas produk, seperti memperbaiki warna, tekstur, dan cita rasa. Dalam konteks pengendalian mikroplastik (MPs), kapur sirih berpotensi digunakan melalui proses pemanasan. Kandungan mineralnya yang tinggi memungkinkan terbentuknya kerak kapur secara alami, yang kemudian mendorong terjadinya agregasi koloid. Proses ini memungkinkan pembentukan partikel yang lebih besar melalui proses enkapsulasi partikel MPs selama proses koagulasi berlangsung (Q. Cai et al., 2023; Mahadevan et al., 2021; Mohamad et al., 2021). Berdasarkan uraian tersebut, menarik untuk diteliti terkait mekanisme pengurangan kontaminasi MPs menggunakan ke dua bahan alami ini, yaitu okra dan kapur sirih, sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah okra dan kapur sirih mampu mengurangi polutan mikroplastik pada ikan bilih?
2. Berapa kondisi optimal okra dan kapur sirih dalam mengurangi polutan mikroplastik pada ikan bilih?
3. Bagaimana karakteristik biji okra dan kapur sirih sebagai koagulan untuk mengurangi polutan mikroplastik pada ikan bilih?
4. Bagaimana kondisi lingkungan pada tempat pengambilan sampel?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian adalah:

1. Mempelajari kemampuan okra dan kapur sirih dalam mengurangi polutan mikroplastik pada ikan bilih.
2. Menentukan kondisi optimal okra dan kapur sirih untuk mengurangi polutan mikroplastik pada ikan bilih.
3. Menganalisis karakteristik biji okra dan kapur sirih sebagai koagulan untuk mengurangi kontaminasi mikroplastik pada ikan bilih.
4. Menganalisis kondisi lingkungan pada tempat pengambilan sampel

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam upaya pengembangan metode pengendalian polutan yang berorientasi pada prinsip keberlanjutan dan kelestarian lingkungan dengan mendorong pemanfaatan bahan-bahan alami sebagai alternatif koagulan yang lebih aman, efektif, dan ramah lingkungan dalam proses pengolahan limbah. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah plastik serta dampak buruknya terhadap ekosistem perairan.