

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam enam dekade terakhir, plastik menjadi produk yang sangat diperlukan karena serbaguna dengan berbagai sifat dan komposisi kimia yang dimiliki serta aplikasinya yang luas dalam kehidupan sehari-hari (Alabi *et al.*, 2019). Salah satu sifat plastik yang merupakan polimer sintetik adalah mudah dibentuk (fleksibel) karena plastik tersusun dari rantai panjang polimer yang terdiri dari atom karbon, oksigen, hidrogen, silikon dan klorida yang diperoleh dari gas alam, minyak serta batubara (Hammer *et al.*, 2012). Struktur dasar plastik terbentuk dari unit monomer membentuk makromolekul melalui reaksi kimia (Klein, 2012). Di lingkungan laut, plastik telah ditemukan diseluruh dunia dengan perkiraan >5 triliun sampah plastik (lebih dari 250.000 ton) terapung di laut. Sejumlah besar sampah plastik tersebut berasal dari sumber kontinental yang memasuki lingkungan laut melalui sungai, limbah industri dan perkotaan (Barboza *et al.*, 2018).

Plastik dikategorikan berdasarkan ukurannya sebagai makroplastik (>20 mm), mesoplastik (5-50mm), dan mikroplastik (1-5mm) (Negrete Velasco *et al.*, 2022). Mikroplastik (MP) dapat diklasifikasikan lebih lanjut, berdasarkan pada bentuknya (terbuat dari ukuran kecil seperti pellet, manik-manik atau manik-manik mikro yang digunakan dalam produk kosmetik) (Negrete Velasco *et al.*, 2022) atau berdasarkan komposisi kimia dan struktur atom dari bahan plastik yang digunakan seperti polietilen (PE berdensitas tinggi dan rendah), polistiren (PS), polipropilen (PP) atau polivinil klorida (PVC) (Vidyasakar *et al.*, 2021).

Mikroplastik merupakan salah satu masalah lingkungan yang paling kompleks saat ini. Mikroplastik dapat ditemukan di semua bagian perairan dan juga di lingkungan terestrial serta di udara (Schuhen & Sturm, 2021). Mikroplastik yang ada di lingkungan laut dihasilkan dari fragmentasi sampah plastik yang lebih besar atau dapat dimasukkan ke dalam air dan sedimen sebagai partikel berukuran mikro atau nano. Contoh mikroplastik adalah pelet praproduksi dan komponen produk yang beragam, seperti pecahan alat pancing, kemasan makanan dan botol minuman, tekstil sintetis, cat, kosmetik serta produk perawatan pribadi (misalnya pembersih wajah, gel mandi, pasta gigi). Akibatnya, mikroplastik mencakup kumpulan

partikel yang sangat sensitif dan bervariasi pada ukuran, bentuk serta komposisi kimianya (Barboza *et al.*, 2018). Puing-puing ringan dari plastik dapat menyebar dalam jarak jauh dan dibawa oleh sirkulasi air yang digerakkan gelombang dan angin laut, sehingga polusi terjadi jauh dari sumber awalnya (Khuyen *et al.*, 2021b). Banyak produk yang dikonsumsi manusia yang bersumber dari laut, seperti ikan, kerang, rumput laut dan juga garam. Jika laut tercemar oleh mikroplastik, maka mikroplastik ini bisa sampai ke manusia melalui produk laut yang dikonsumsi (Iñiguez *et al.*, 2017).

Mikroplastik yang ada di lingkungan umumnya mengandung kontaminan lain, termasuk kontaminan yang sangat beracun, yang terbentuk selama pembuatan, penggunaan dan keberadaannya di lingkungan. Mikroplastik tersebut dapat sampai ke manusia melalui rantai makanan. Keberadaan mikroplastik dalam makanan manusia dapat menurunkan kualitas nutrisinya. Menurut penelitian sebelumnya, kerang khas Eropa diperkirakan memiliki kelimpahan hingga 11.000 partikel plastik per tahun. Partikel-partikel ini berkontribusi pada makanan yang dicerna tetapi tidak memiliki nilai gizi. Selain itu, mikroplastik umumnya mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat menyebabkan toksik dan efek yang merugikan pada manusia saat mengkonsumsinya (Peixoto *et al.*, 2019).

Garam merupakan salah satu produk olahan laut yang selalu dikonsumsi manusia. Berdasarkan asalnya, garam dikategorikan menjadi garam laut, garam danau, garam batu, garam sungai dan garam gunung (Yang *et al.*, 2015). Garam laut dibuat dengan cara penguapan air laut dibantu dengan sinar matahari dan angin. Menurut penelitian sebelumnya, mikroplastik telah ditemukan di beberapa sampel garam laut dari berbagai negara, yang menunjukkan bahwa produk laut terkontaminasi mikroplastik secara permanen (Iñiguez *et al.*, 2017). Kandungan mikroplastik pada garam di China adalah 550-681 partikel/kg, fragmen dan serat adalah jenis partikel yang paling umum ditemukan dibandingkan dengan pelet dan lembaran (D. Yang *et al.*, 2015). Penelitian kandungan mikroplastik pada garam yang dilakukan di Spanyol menunjukkan bahwa 50-280 partikel/kg garam tercemar mikroplastik, yang paling banyak ditemukan adalah mikroplastik jenis polietilen tereftalat (PET) kemudian polipropilen (PP) dan polietilen (PE) (Iñiguez *et al.*, 2017). Hasil penelitian sebelumnya, hanya meneliti mengenai kelimpahan dan

dampak dari mikroplastik di garam jika dikonsumsi manusia, belum ada tindakan lebih lanjut untuk mengatasinya. Selama proses penguapan untuk menjadi garam, air laut terpapar mikroplastik lebih dari 10 kali lipat sehingga meningkatkan risiko dikonsumsi oleh manusia. Oleh sebab itu diperlukan kehadiran teknologi yang dapat menghilangkan mikroplastik dari air laut.

Beberapa metode yang dapat mengurangi kandungan mikroplastik dalam air laut antara lain: koagulasi (Ma *et al.*, 2018), filtrasi (Tiwari *et al.*, 2020), ekstraksi magnetik (Grbic *et al.*, 2019), fasa cair ionik (Misra *et al.*, 2020; Herrmann *et al.*, 2017), degradasi mikroba (Ru *et al.*, 2020; Peng *et al.*, 2020), dan proses oksidasi (AOP) seperti reaksi Fenton/Fenton-like dan fotokatalisis (Miao *et al.*, 2020; Nabi *et al.*, 2020). Dalam proses koagulasi, koloid tersuspensi dalam cairan didestabilisasi oleh koagulan dan selanjutnya dikumpulkan dan diflokulasi.

Di laut, sampah plastik kecil tersuspensi dan sulit dihilangkan dengan sedimentasi konvensional (Talvitie *et al.*, 2017) serta dibutuhkan biaya operasional yang mahal dan belum sesuai dengan harga garam. Berbeda dengan metode filtrasi, koagulasi dan flokulasi adalah teknik yang umum diterapkan dalam pemisahan padat-cair (Wei *et al.*, 2018). Dalam proses koagulasi, koloid tersuspensi dalam cairan didestabilisasi oleh koagulan dan selanjutnya dikumpulkan dan diflokulasi (B. Xu *et al.*, 2011). Flok yang terkumpul berukuran besar, dan flok padat dapat dipisahkan dari fase cair dengan penyaringan atau sedimentasi sedang (Mudunkotuwa *et al.*, 2014). Teknik koagulasi memerlukan pengaturan sederhana, hemat biaya, dan sudah banyak digunakan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian “Pemanfaatan tawas dan pasir untuk mengurangi pencemaran mikroplastik pada produksi garam”, disini tawas sebagai koagulan dan pasir sebagai media filter. Air laut sebagai bahan baku pembuat garam diambil dari perairan Teluk Buo kemudian dilakukan perebusan sederhana menggunakan kompor sehingga menghasilkan garam, serta lima merek garam komersial yang beredar di Kota Padang di uji untuk melihat kelimpahan mikroplastiknya.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Menganalisis kelimpahan mikroplastik garam yang dibuat dari air laut sebelum dan sesudah dilakukan

koagulasi dan filtrasi, (2) Mendapatkan bahan baku pembuatan garam dapur yang rendah kandungan mikroplastiknya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah kelimpahan, bentuk dan ukuran mikroplastik dari garam yang dibuat dengan air laut, lima merek garam komersial yang beredar di Kota Padang, dan perlakuan garam yang disaring dengan memvariasikan ukuran partikel pasir.
2. Bagaimana kondisi optimal dari perlakuan garam yang divariasikan dengan konsentrasi tawas sebagai koagulan dan variasi ukuran partikel pasir sebagai media filter.
3. Bagaimana jenis polimer mikroplastik dari garam yang dibuat dengan air laut sebelum dan sesudah dilakukan koagulasi dan filtrasi, garam komersial yang beredar di Kota Padang, serta jenis polimer sebelum dan setelah perlakuan garam yang disaring dengan memvariasikan ukuran partikel pasir.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kelimpahan, bentuk dan ukuran mikroplastik dari garam yang dibuat dengan air laut, lima merek garam komersial yang beredar di Kota Padang, dan perlakuan garam yang disaring dengan memvariasikan ukuran partikel pasir.
2. Menentukan kondisi optimal dari perlakuan garam yang divariasikan dengan konsentrasi tawas sebagai koagulan dan variasi ukuran partikel pasir sebagai media filter.
3. Menentukan jenis polimer mikroplastik dari garam yang dibuat dengan air laut sebelum dan sesudah dilakukan koagulasi dan filtrasi, garam komersial yang beredar di Kota Padang, serta jenis polimer sebelum dan setelah perlakuan garam yang disaring dengan memvariasikan ukuran partikel pasir.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan bisa :

1. Memberikan informasi mengenai kelimpahan, bentuk, ukuran dan jenis polimer mikroplastik pada sampel yang diteliti.
2. Memberikan informasi mengenai metode sederhana untuk pengurangan kelimpahan mikroplastik dengan koagulasi dan filtrasi.
3. Memberikan informasi kelimpahan mikroplastik dari garam komersial yang beredar di Kota Padang

