

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan yang tercemar oleh sampah dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Menurut Galgani., (2013) bahwa sampah laut didominasi oleh plastik, terutama plastik sekali pakai seperti kantong plastik, botol plastik, dan potongan plastik lainnya. Sampah plastik akan terurai menjadi partikel plastik kecil di perairan. Bagian terkecil dari plastik akan mengalami proses degradasi secara fisik yang disebut sebagai mikroplastik. Mikroplastik adalah partikel plastik yang memiliki diameter 0,3 hingga 5 mm. Kandungan mikroplastik pada air irigasi mencapai 370 partikel/L yang tergolong tinggi atau tercemar mikroplastik, baik untuk lingkungan maupun organisme akuatik. Mikroplastik dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan karena mudah menyerap zat-zat berbahaya yang bersifat karsinogenik dengan kadar yang lebih tinggi seperti PBTs (*Peristent, Bioaccumulative and Toxic substances*) dan POPs (*Peristent Organic Pollutants*) (Banowati, 2023).

Aktivitas masyarakat di sekitar badan air irigasi Pauh, Kota Padang adalah kegiatan mencuci, menangkap ikan, dan aktivitas pariwisata. Fasilitas yang terdapat di badan irigasi Pauh, Kota Padang terdiri dari fasilitas pariwisata, fasilitas penunjang, fasilitas umum, dan fasilitas khusus. Aktivitas tersebut menyebabkan banyak sampah yang dibuang ke badan air terutama sampah plastik, logam, karet, kertas, tekstil, dan barang-barang lainnya yang dibuang dan memasuki lingkungan perairan setiap hari yang menjadi salah satu sumber mikroplastik. Air irigasi tersebut juga dimanfaatkan untuk ternak ikan. Kandungan plastik akibat pencemaran pada lingkungan perairan dapat menyebabkan plastik termakan atau tersangkut pada insang ikan (Syachbudi, 2020). Mikroplastik yang telah terakumulasi di lingkungan akan berpotensi membahayakan biota, hal tersebut dikarenakan proses rantai makanan yang terjadi. Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh organisme dapat berpotensi mengakibatkan kerusakan pada fungsi- fungsi organ, mal nutrisi, penurunan tingkat pertumbuhan, penurunan

sistem imunitas, yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada biota yang telah terkontaminasi mikroplastik di wilayah perairan (Al-Fatih dkk., 2021).

Penyisihan mikroplastik dengan menggunakan filtrasi bertingkat yang mendekati konsep kolom seri dapat menyisihkan hingga 75,5% mikroplastik pada limbah domestik (Junardi, 2022). Penyisihan mikroplastik dapat dilakukan dengan menggunakan media filter *biochar* dan pasir silika sebesar 95-100% (Wang dkk., 2020) juga media busa dengan efisiensi mencapai 95% (Chen dkk., 2020). Penelitian terdahulu oleh Nabila (2023) menemukan kemampuan penyisihan amonium, nitrat, dan mikroplastik dengan filter *biochar* yang berasal dari tempurung kelapa dan busa poliuretan pada limbah cair pertanian. *Biochar* yang berasal dari tempurung kelapa dan busa poliuretan digunakan sebagai filter dalam filtrasi *batch* yang digabungkan dalam filtrasi kolom dengan menggunakan rasio volume 2:1. Media filter tersebut belum di uji kemampuannya dalam menyisihkan mikroplastik yang berpotensi terkandung dalam air yang digunakan sebagai media ternak ikan nila oleh masyarakat.

Pengujian toksisitas filter diperlukan untuk memastikan filter aman digunakan di lingkungan. Uji toksisitas berfungsi sebagai bagian dari proses pemantauan pencemaran kualitas air baku (*early warning system*) dan sebagai indikator pencemaran mikroplastik pada hewan uji. Uji toksisitas dapat dilakukan salah satunya dengan perhitungan efisiensi pakan pada ikan. Pakan yang dicerna atau diserap baik oleh ikan menunjukkan efisiensi pakan yang normal, artinya semakin tinggi konsentrasi mikroplastik maka semakin rendah efisiensi pakan (Khairil dkk., 2020). Konsentrasi mikroplastik yang membahayakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) belum ditentukan secara spesifik dalam literatur yang tersedia. Namun, konsentrasi mikroplastik pada ikan nila di Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo sebesar 970 partikel/ikan (Al-Fatih dkk., 2021), konsentrasi mikroplastik di rawa Pening Kabupaten Semarang sebesar 74,3 partikel/ikan (Utomo, 2023), serta konsentrasi mikroplastik di Keramba Jaring Apung Ranu Grati Kabupaten Pasuruan yaitu sebesar 510 partikel/ikan (Puspita, 2023). Senyawa berbahaya pada mikroplastik yang berikatan dengan limbah perairan dapat menyebabkan efek biologis yang berbahaya seperti penurunan fungsi kerja insang. Penelitian terdahulu oleh Yudhantari dkk., (2022) menemukan mikroplastik yang

mengumpul dalam tubuh ikan dapat mengganggu kemampuan ikan mencerna makanan karena terdapat mikroplastik pada saluran pencernaan.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyisihan kandungan mikroplastik dalam larutan artifisial dengan menggunakan dari *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan dengan rasio volume 2:1. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis toksisitas dari air hasil filter terhadap efisiensi pakan pada hewan uji ikan nila. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat untuk mengembangkan solusi alternatif pengolahan air yang mengandung mikroplastik dengan filter *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan *biochar* yang terbuat dari tempurung kelapa dan busa poliuretan, dengan perbandingan volume 2:1 dapat menyisihkan mikroplastik dari air limbah artifisial.

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis penyisihan mikroplastik menggunakan filter *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan dengan rangkaian filter seri serta menganalisis efisiensi penyisihannya
2. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan (suhu, pH, dan *Dissolved Oxygen/DO*) terhadap kandungan mikroplastik pada efluen filter *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan;
3. Menganalisis toksisitas dari air efluen filter *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan berupa kemampuan akumulasi mikroplastik pada ikan dan efisiensi pakan organisme uji ikan nila.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan limbah tempurung kelapa sebagai *biochar* dan busa poliuretan untuk menyisihkan mikroplastik dari air artifisial;

2. Menjadikan filter dari tempurung kelapa dan busa poliuretan sebagai solusi yang efektif, ekonomis, dan mudah diakses untuk menyisihkan mikroplastik dari air artifisial.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas;
2. Konsentrasi mikroplastik diukur menggunakan metode gravimetri untuk menganalisis kelimpahan mikroplastik (Masura dkk., 2015);
3. Sampel dialirkan sebagai influen filter *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan. Perbandingan volume rasio *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan adalah 2:1. Pada percobaan ini rangkaian filter dibuat secara seri dengan ketebalan media 40 cm;
4. Sampel untuk percobaan adalah air artifisial dan dialirkan pada paralon/pipa plastik berbahan PVC dengan *flow rate* 30 mL/menit (Nabila, 2023);
5. Uji toksisitas di observasi terhadap efisiensi pakan pada organisme uji menggunakan air yang keluar dari filter serta dibandingkan dengan air keran sebagai kontrol.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Latar belakang, maksud, dan tujuan penelitian dibahas dalam bab ini. Ini juga mencakup sistematika penulisan, batasan masalah, ruang lingkup, dan keuntungan dari penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup mikroplastik pada badan air, baku mutu mikroplastik, klasifikasi mikroplastik beserta sifat fisik dan kimia, penyebaran mikroplastik, dampak mikroplastik, analisis dan metode penyisihan mikroplastik, mekanisme dengan metode filtrasi menggunakan *biochar*

tempurung kelapa dan busa poliuretan, uji toksisitas, analisis statistik dan teori terkait lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, mulai studi literatur, persiapan penelitian beserta alat dan bahan yang digunakan, hingga metode analisis yang diterapkan di laboratorium. Selain itu, bab ini juga mencakup informasi mengenai tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari proses penyisihan mikroplastik dalam air artifisial menggunakan filter *biochar* yang terbuat dari tempurung kelapa dan busa poliuretan. Di samping itu, bab ini juga mencakup hasil uji toksisitas dari filter yang digunakan, disertai dengan analisis dan pembahasan yang mendalam.

BAB V PENUTUP

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan, bab ini menyajikan kesimpulan serta rekomendasi yang diperoleh dari penelitian.

