

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik merupakan kemasan yang cukup populer dikarena lebih praktis dan fleksibel sehingga mendominasi seluruh aktivitas manusia sebagai pengganti kemasan kaleng dan kardus. Kemasan plastik digunakan sebagai pembungkus segala jenis makanan, pakaian dan menjadi kemasan nomor satu untuk segala produk. Kehidupan seluruh masyarakat di muka bumi selalu diliputi dengan plastik. Hal tersebut menjadikan permasalahan yang cukup pelik di dunia, dikarenakan sampah plastik merupakan bahan yang sangat sulit diuraikan oleh bakteri sehingga memungkinkan sampah plastik mampu bertahan hingga usia puluhan tahun bahkan 200 hingga 400 tahun lamanya (Rahmawati *et al.*, 2019).

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk sebanyak 272,68 juta jiwa per tahun 2022, terbanyak ke-4 setelah China. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan kemasan plastik di Indonesia cukup tinggi apabila setiap orang menghasilkan sampah plastik setiap harinya. Berdasarkan data total sampah yang dihasilkan Indonesia pada tahun 2021 mencapai 68,5 juta ton dan 17% dari total sampah tersebut atau sejumlah 11,6 juta ton disumbangkan oleh sampah plastik. Dengan peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi, Indonesia termasuk negara terbesar jumlah penduduk yang penghasil sampah plastik terbanyak hingga mencapai 64 juta ton/hari dimana 3,2 juta ton yaitu sampah yang dibuang ke laut (Krisyanti *et al.*, 2020). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), sampah yang dihasilkan oleh penduduk Indonesia yaitu menghasilkan 0,8 kg sampah per orang atau secara total sebanyak 189 ribu ton sampah/hari. Dari jumlah sampah yang dihasilkan 15% nya adalah sampah plastik dengan total 28,4 ton sampah plastik/hari (Arico & Jayanthi, 2018).

Sampah plastik yang dihasilkan cenderung dibuang secara langsung ke lingkungan sehingga menyebabkan permasalahan baik di perairan maupun

daratan yang mengganggu kesehatan makhluk hidup disekitarnya. Pada tahun 2018 ditemukan 5,9 kg sampah plastik dalam perut ikan paus sepanjang 9,5 meter yang mati dan terdampar di Wakatobi. Pada tahun 2019 ditemukan 40 kg sampah plastik dalam perut ikan paus yang mati dan terdampar di wilayah selatan Provinsi Lembah Compostela, Filipina (Krisyanti *et al.*, 2020). Pada tahun 2021 ditemukan mikroplastik dengan rerata 25,2 partikel pada insang dan 19,1 partikel pada pencernaan ikan kembung di TPI Semarang. Mikroplastik adalah plastik yang memiliki ukuran sangat kecil $\leq 5\text{mm}$. Ikan yang di dalam tubuhnya terdapat mikroplastik dan kandungan lainnya yang berbahaya bagi plastik apabila dikonsumsi oleh manusia akan memberikan gangguan kesehatan karena bersifat racun bagi tubuh, mengganggu sistem imun, sistem saraf, sistem reproduksi serta dapat menumbuhkan sel kanker (Senduk *et al.*, 2021).

Botol plastik merupakan jenis sampah plastik yang sering ditemukan di lingkungan. Hal tersebut dikarenakan banyaknya perusahaan air minum yang memproduksi air kemasan sehingga menjadikannya lebih praktis untuk dibawa kemana saja, mudah didapatkan dan dapat segera dibuang setelah tidak diperlukan lagi. Disamping keuntungan tersebut yang dapat menghemat ruang penyimpanan pada saat bepergian terdapat kerugian dalam jangka panjang. Perilaku tersebut apabila terus dilakukan oleh masyarakat akan menimbulkan penumpukan botol plastik bekas sehingga terjadi pencemaran lingkungan (Annur, 2022).

Pengolahan dan pengelolaan sampah plastik yang selama ini dilakukan oleh masyarakat belum maksimal. Hal tersebut hanya terbatas pada penggunaan kembali (*reuse*) dan mengurangi jumlah sampah sehari-hari (*reduce*) untuk tingkat pengolahan kembali (*recycle*) masih sedikit dilakukan oleh masyarakat. Pada umumnya sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga akan dibakar. Akan tetapi proses pembakaran sampah plastik akan menimbulkan permasalahan baru terhadap lingkungan berupa polutan dari emisi gas buang proses pembakaran yang berupa gas karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida dan nitrogen dioksida (NO_x)

serta sulfur dioksida/oksida (SO_x) (Ardiansyah, 2022). Masyarakat dalam lingkup rumah tangga yang peduli terhadap lingkungan melakukan pengelolaan sampah untuk menekan jumlah sampah yang dihasilkan. Sampah plastik yang ada dimasyarakat dapat memiliki nilai ekonomi yang tinggi apabila dilakukan pengelolaan dengan tepat. Beberapa pemanfaatan sampah plastik yang sudah ada yaitu proses pirolisis dengan memanfaatkan limbah plastik menjadi energi/bahan bakar, biji plastik dan lain sebagainya. (Wahyudi *et al.*, 2018).

Pembuatan biji plastik daur ulang merupakan langkah sederhana yang dapat dilakukan seseorang ataupun kelompok dalam rangka peduli terhadap lingkungan serta dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan. Biji plastik yang sudah siap jual dapat dipasarkan dan menghasilkan nilai ekonomi yang lebih sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Proses pembuatan biji plastik memerlukan alat atau mesin pendukung sebagai sarana pengolahan bahan baku menjadi produk biji plastik. Oleh karena itu diciptakan mesin *portable* sebagai pengolah sampah plastik menjadi biji plastik. Mesin tersebut dinamakan dengan mesin TIPIPIEL dikarenakan dirancang oleh mahasiswa dari teknik pengendalian pencemaran lingkungan (TPPL) sehingga dinamakan dengan TIPIPIEL. Pada awalnya telah dirancang sebuah mesin dengan nama “TIPIPIEL ONE” oleh Syarafina (2021). Akan tetapi mesin tersebut masih memiliki kekurangan pada tingkat efisiensi kinerjanya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap tingkat efisiensi maka dilakukanlah *redesign* menjadi mesin “TIPIPIEL TWO” dengan melakukan penggantian terhadap pemanas *heater* menjadi pemanas induksi serta adanya penambahan komponen pemotong pada akhir proses pembuatan *pellet* biji plastik tersebut (Saputro, 2022). Sebagai langkah lanjutan alat TIPIPIEL ini dilakukan penambahan komponen yaitu alat pencacah dengan tujuan mempersingkat waktu pembuatan *pellet* biji plastik. Pada proses pembaruan ini dinamakan dengan mesin TIPIPIEL THREE.

Bahan baku dalam pembuatan biji plastik ini menggunakan botol plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*). Pemilihan jenis plastik

tersebut dikarenakan melimpahnya jumlah botol plastik kemasan air mineral satu kali pakai di lingkungan. Berbagai merek air mineral dalam kemasan yang digemari oleh masyarakat Indonesia berdasarkan banyaknya persentase responden yaitu Aqua 74,9%, Le Minerale 62,1%, Nestle 23,6%, Vit 21,6%, Crystalline 17,3%, Cleo 17,2% dan Ades 15,3% (Annur, 2022). Plastik jenis PET memiliki karakteristik dan sifat fisik yang lebih kuat dibandingkan dengan plastik jenis PS (*Polystyrene*) dan LDPE (*Low-Density Polyethylene*). Ketahanan plastik jenis PET membuat plastik jenis ini lebih aman untuk dilakukan daur ulang.

Kebutuhan bahan baku botol plastik yang digunakan yaitu berasal dari botol plastik bekas (limbah) sehingga kondisi bahan bakunya memungkinkan terkontaminasi oleh debu, pasir bahkan kontaminan lainnya. Sehingga sebelum dilakukan pengolahan terhadap botol plastik bekas harus dibersihkan dari kontaminan yang menempel. Langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mencuci botol plastik bekas tersebut dengan air maupun cairan pembersih yang digunakan untuk mengangkat noda. Sebagai langkah pembersihan bahan baku maka dilakukan *treatment* pencerahan dalam rangkaian proses pembuatan *pellet* biji plastik tersebut. Proses pencerahan ini bertujuan untuk memperoleh *pellet* biji plastik dengan warna yang lebih cerah serta sesuai dengan baku mutu, standar produk biji plastik komersil serta memunculkan daya tarik konsumen untuk membeli produk tersebut. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian massa bahan pencerah terhadap tingkat kecerahan warna, parameter kualitas biji plastik hasil daur ulang berdasarkan SNI 8424:2017 serta toksisitas produk biji plastik hasil daur ulang.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan proposal tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kecerahan warna yang dihasilkan setelah dilakukannya pencerahan terhadap biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang dengan *reagen* natrium bikarbonat dan asam sitrat?

2. Manakah *reagent* pencerah yang mencerahkan diantara natrium bikarbonat dan asam sitrat?
3. Apakah proses pencerahan akan berpengaruh terhadap tingkat kecerahan warna, toksisitas produk dan parameter biji plastik berdasarkan SNI 8424:2017 pada produk biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan proposal tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat kecerahan warna pada biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang setelah dilakukan *treatment* pencerahan.
2. Mengetahui jenis *reagent* yang dapat menghasilkan tingkat kecerahan warna terbaik terhadap produk biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang.
3. Mengetahui pengaruh *treatment* pencerahan terhadap produk biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang berdasarkan parameter standar mutu biji plastik daur ulang SNI 8428:2017 serta toksisitas produk terhadap lingkungan.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan proposal tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Memberikan informasi terkait pencerahan biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) daur ulang.
2. Memberikan alternatif proses pencerahan untuk meningkatkan kecerahan warna pada biji plastik.
3. Memberikan informasi terkait pengaruh proses pencerahan terhadap parameter biji plastik daur ulang jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) serta toksisitas produk terhadap lingkungan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diambil dalam penulisan proposal tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) yang digunakan dalam penelitian ini hanya berasal dari kemasan botol bekas air mineral berwarna putih bening yang diambil dari lingkungan Kota Cilacap.
2. Botol plastik jenis PET yang digunakan hanya merek dagang Aqua dan Vit.
3. Biji plastik yang diujikan yaitu biji plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) hasil mesin “TIPIPIEL THREE”.
4. Pengujian yang dilakukan hanya berupa tingkat kecerahan warna biji plastik, kontaminasi oleh PVC dan kontaminan lain, kadar air, kerapatan curah dan logam berat Pb.
5. *Reagent* pencerah yang digunakan hanya berupa natrium bikarbonat dan asam sitrat.
6. Pengujian kualitas warna hanya dilakukan dengan uji visual.