

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penggunaan plastik sudah sangat melekat pada masyarakat karena sifatnya yang kuat, ringan, murah, tahan korosi, dan tahan lama. Produksi plastik di seluruh dunia mencapai 359 juta ton/tahun pada 2018 [1]. Hal tersebut berbanding lurus dengan jumlah limbah plastik yang meningkat setiap tahun. Peningkatan limbah ini tidak diimbangi dengan peningkatan pengolahan limbah plastik. Pada tahun 2018, terdapat 35.68 juta ton limbah plastik, namun hanya 3.02 juta ton yang didaur ulang dan 5.63 juta ton yang dibakar untuk *recovery energy* [2]. *Polyvinyl chloride* (PVC) merupakan jenis plastik yang umum digunakan seperti pada *wrap* plastik, insulasi untuk kabel, mainan, pipa, botol detergen, dan lain sebagainya. Berdasarkan publikasi yang dikeluarkan VinylPlus pada tahun 2015, sebanyak 5.5 juta ton PVC yang diproduksi di Eropa, namun hanya 9.3% yang berhasil didaur ulang [3]. Hal ini karena plastik jenis PVC sangat sulit didaur ulang dan mengandung senyawa berbahaya. Apabila dibiarkan, limbah plastik akan berdampak negatif bagi lingkungan karena sifatnya yang tahan korosi dan sulit terdegradasi [4], sehingga akan mencemari lingkungan dalam jangka waktu yang panjang dan merusak ekosistem makhluk hidup.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengolah limbah PVC seperti pirolisis dan dekomposisi hidrotermal [5, 6]. Plastik merupakan bahan polimer yang berasal dari minyak bumi dan diperoleh dari proses pemurnian minyak mentah. Karena plastik berasal dari *petroleum*, maka limbah plastik dapat dimanfaatkan sebagai *alternative fuel* [5]. Sharuddin *et al* (2018), melakukan pirolisis pada berbagai jenis limbah plastik untuk menghasilkan *liquid fuel*. Berdasarkan penelitian tersebut, plastik jenis PVC memiliki *oil yield* sebesar 12.8% [5]. Namun, pirolisis merupakan proses yang memerlukan energi dan proses pembakaran yang dapat menghasilkan gas emisi. Untuk mengolah limbah dengan pirolisis, diperlukan suhu tinggi sehingga proses ini menggunakan banyak energi [7]. Bahkan, energi yang diperlukan pada pirolisis untuk mengolah limbah lebih besar daripada yang

energi yang dapat dipulihkan [8]. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan limbah plastik yang lebih ramah lingkungan dan efisien, yaitu dengan melakukan *pretreatment*.

Metode *pretreatment* dengan *ionic liquid* (IL) sudah diterapkan untuk memecah rantai polimer biomassa. IL sudah dibuktikan dapat melarutkan dan menurunkan polimerisasi biomassa yang memiliki struktur rigid [9]. Plastik yang juga memiliki struktur polimer dapat terdegradasi dengan dilakukannya metode ini. IL dapat mendegradasi plastik pada temperatur dan tekanan yang relatif rendah, tanpa menghasilkan emisi beracun [10]. Proses mencampurkan IL dengan limbah plastik berhasil menurunkan berat molekular rata-rata limbah plastik dari 2.63×10^4 g/mol menjadi diantara 710 – 890 g/mol [10].

Jenis IL yang banyak digunakan dalam *pretreatment* polimer biomassa adalah imidazolium. Salah satu jenis IL ialah 1-metilimidazol. Namun, penggunaan IL membutuhkan biaya yang tinggi sehingga hal ini menjadi perhatian khusus [11]. Oleh sebab itu, eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah minimum *pretreatment* 1-metilimidazol pada plastik jenis PVC.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh 1-metilimidazol pada proses *pretreatment* terhadap struktur plastik dan *recovery* dari 1-metilimidazol?
2. Bagaimana produk degradasi yang dihasilkan dari campuran 1-metilimidazol dengan plastik?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dikerjakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh 1-metilimidazol pada proses *pretreatment* terhadap struktur plastik dan *recovery* dari 1-metilimidazol.
2. Mengetahui produk degradasi yang dihasilkan dari campuran plastik dengan 1-metilimidazol.

Penelitian mengenai pengaruh 1-metilimidazol terhadap plastik ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menemukan metode yang lebih efisien untuk mendegradasi plastik dan mengetahui potensi produk degradasi yang dihasilkan.

1.4. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang diterapkan dalam agar penelitian lebih terarah adalah sebagai berikut:

1. Jenis plastik yang diteliti adalah PVC sebagai *wrap* plastik.
2. Variasi rasio massa 1-metilimidazol/plastik tidak lebih dari 1.
3. Hasil akhir penelitian ini berupa plastik yang terdegradasi menjadi produk degradasi.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian pada pembuatan tugas akhir ini diantaranya:

1. Studi Literatur

Studi literature dilakukan sebagai tahap pertama dalam penelitian untuk mengetahui karakteristik bahan-bahan serta mengetahui desain sistem yang cocok untuk *pretreatment* limbah plastik.

2. Perancangan Penelitian

Pada tahap kedua dilakukan perancangan sistem yang dimulai dengan penentuan jenis plastik dan IL yang akan digunakan, pembuatan desain sistem *pretreatment* sebagai acuan dalam melakukan simulasi dan eksperimen.

3. Pengambilan Data Eksperimen dan Analisis Data

Eksperimen dilakukan berdasarkan desain simulasi yang telah dibuat. Hasil dari eksperimen ini digunakan untuk memverifikasi data yang dihasilkan dari simulasi. Analisis data yang digunakan pada eksperimen ialah FTIR dan *Raman Spectroscopy*.