

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Plastik merupakan bahan pengemas yang banyak digunakan dalam berbagai macam kebutuhan hidup manusia (Suminto, 2017) karena sifatnya yang ringan, kuat, mudah dibentuk, dan harganya yang terjangkau (Iman Mujiarto, ST., 2023). Namun, penggunaan plastik yang cukup tinggi berdampak buruk bagi lingkungan (Haifaturrahmah et al., 2017). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2016), permasalahan sampah plastik di Indonesia sudah meresahkan karena sulit terdegradasi (Kamsiati et al., 2017). Salah satu penyebab utama dalam permasalahan ini terletak pada bahan baku pembuatan plastik, yaitu polimer sintesis. Polimer sintesis perlu waktu ratusan tahun untuk bisa terdegradasi dan apabila dibakar akan menghasilkan emisi karbon yang mencemari lingkungan (Fianda et al., 2021).

Bioplastik atau plastik *biodegradable* hadir sebagai alternatif pengganti plastik berbahan polimer sintesis. Bioplastik adalah plastik yang dihasilkan dari polimer alami, seperti pati atau selulosa yang dapat diperbarui dan dapat terdegradasi (Chauhan et al., 2024). Pati merupakan bahan baku yang melimpah di Indonesia. Salah satu jenis pati yang banyak digunakan dalam pembuatan bioplastik adalah pati singkong karena mudah diperoleh, dapat terdegradasi (*biodegradable*), dapat diperbarui (*renewable*), dan harganya yang murah (Rahmayetty et al., 2018). Plastik berbahan dasar pati tidak umum digunakan untuk aplikasi industri karena sifatnya yang hidrofilik sehingga menyebabkan pati terkikis oleh uap air dan memiliki sifat mekanik yang buruk. Maka dari itu, pati tidak dapat digunakan langsung sebagai bahan plastik dan perlu diubah menjadi bahan termoplastik melalui penggabungan bahan pemlastis (*plasticizer*) seperti gliserol (Martinez Villadiego et al., 2022). Gliserol dipilih sebagai *plasticizer* karena aman, tidak beracun (Rahmayetty et al., 2018), serta mampu meningkatkan elastisitas (Setyaningrum et al., 2020) dengan mengurangi ikatan hidrogen internal dan meningkatkan jarak antarmolekul (M. R. B. Saputra & Supriyo, 2020).

Putri Ayu Lestari, 2024

PENGARUH CHAIN EXTENDER TERHADAP PERFORMA BIOPLASTIK POLY(BUTYLENE ADIPATE-CO-TEREPHTHALATE) (PBAT) DAN PATI TERMOPLASTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Campuran pati dan gliserol menjadi pati termoplastik (TPS) memiliki sifat mekanik yang buruk (Lackner et al., 2021). Akibatnya, TPS sering dicampur dengan bahan lain, salah satunya yaitu *poly(butylene adipate-co-terephthalate)* (PBAT). PBAT merupakan material yang sangat fleksibel dan dapat dicampur dengan TPS untuk meningkatkan kemampuan proses dan mencapai stabilitas termal yang baik (Phothisarattana et al., 2021). Namun, TPS dan PBAT tidak tercampur secara baik (Lang et al., 2022), sehingga perlu adanya material tambahan, seperti pemanjang rantai (*chain extender*).

Pemanjang rantai (*chain extender*) dikembangkan untuk meningkatkan kekuatan leleh, stabilitas termal, serta berperan sebagai penyesuai dalam campuran polimer. Terdapat kemungkinan bahwa pemanjang rantai dapat menghubungkan kembali rantai polimer yang telah putus akibat berbagai jenis reaksi degradasi (Arruda et al., 2015). Pemanjang rantai (*chain extender*) banyak digunakan karena memiliki efisiensi yang tinggi, kondisi reaksi yang diperlukan relatif rendah, serta konsumsi energi yang digunakan pun rendah (Zhao et al., 2020). Pemanjang rantai (*chain extender*) merupakan senyawa kecil dengan setidaknya dua gugus fungsi yang mampu bereaksi dengan gugus ujung polimer (Zhao et al., 2020). Ikatan kovalen kimia akan terbentuk antarpolimer yang menyebabkan perluasan rantai dan peningkatan berat molekul polimer (Liu & Xu, 2013).

Ditemukan bahwa kekuatan tarik dapat mencapai nilai optimum setelah penambahan isosianat dalam jumlah tertentu (Can et al., 2016). Telah terbukti bahwa diisosianat dapat bertindak sebagai pemanjang rantai yang efektif dan reaktif terhadap gugus hidroksil, sehingga membentuk ikatan kovalen yang stabil (Raffa et al., 2012). Salah satu bahan yang mengandung gugus isosianat adalah 4,4'- *Methylene Diphenyl Diisocyanate* (MDI). MDI merupakan pemanjang rantai yang mengandung dua gugus isosianat, sangat reaktif terhadap gugus karboksil dan hidroksil, sehingga berperan meningkatkan kompatibilitas antarmuka. Gugus isosianat mudah bereaksi dengan gugus hidroksil dan asam karboksilat membentuk gugus uretan (Pan et al., 2018).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *chain extender* terhadap karakteristik bioplastik TPS/PBAT-MDI?
2. Bagaimana pengaruh *chain extender* terhadap kemampuan degradasi bioplastik TPS/PBAT-MDI?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh *chain extender* terhadap karakteristik bioplastik TPS/PBAT-MDI.
2. Mengetahui pengaruh *chain extender* terhadap kemampuan degradasi bioplastik TPS/PBAT-MDI.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Aspek Ekonomi

Mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan minyak bumi karena memanfaatkan bahan baku yang dapat diperbarui, meningkatkan nilai tambah produk pertanian terutama singkong karena patinya dapat dimanfaatkan, sehingga dapat memberikan keuntungan ekonomi bagi para petani, mengurangi biaya lingkungan terkait dengan pengolahan limbah plastik konvensional, seperti biaya pembersihan dan pengolahan sampah.

2. Aspek Kesehatan dan Lingkungan

Mengurangi paparan bahan kimia berbahaya, mengurangi risiko alergi dan iritasi kulit (hipoalergenik), mengurangi penumpukan sampah plastik di lingkungan karena bioplastik dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme dalam waktu yang lebih singkat, mengurangi polusi mikroplastik yang dapat mencemari air dan tanah, serta mengurangi emisi karbon.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi yang berjudul “Pengaruh *Chain Extender* terhadap Performa Bioplastik *Poly(Butylene Adipate-co-Terephthalate)* (PBAT) dan Pati Termoplastik” terdiri dari lima bab, yaitu bab I memuat pendahuluan, bab II memuat kajian pustaka, bab III memuat metode penelitian, bab IV memuat temuan dan pembahasan, serta bab V memuat simpulan dan rekomendasi. Masing-masing uraian dapat dijelaskan sebagai berikut.

Bab I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan dalam skripsi yang memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

Bab II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi berbagai konsep dan teori yang mendukung, mendasari, menguatkan hasil yang diperoleh, serta relevan dengan masalah penelitian.

Bab III METODE PENELITIAN

Bab ini memuat lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, bagan alir penelitian, formulasi sampel penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data yang harus dilakukan.

Bab IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil analisis dan pengolahan data untuk memperoleh temuan.

Bab V SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini memuat simpulan dari serangkaian analisis data dan pembahasan skripsi yang dilengkapi dengan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.