

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material komposit telah menjadi pilihan menarik dalam beragam industri, antara lain sektor konstruksi, dirgantara, dan sektor biomedis. Kemampuan material komposit untuk menggabungkan sifat-sifat unggul dari berbagai komponen menjadikan sebuah solusi signifikan. Pemanfaatan material *biodegradable* juga telah menarik perhatian industri. Konsekuensi terhadap lingkungan telah mendapatkan perhatian signifikan sehingga eksplorasi dan pengembangan material dapat mengalami degradasi secara alami menjadi strategi menjanjikan dalam upaya mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Poly Lactic Acid (PLA) merupakan polimer yang mengalami degradasi secara biologis, dan ekonomis relatif. PLA dapat diproduksi dari sumber daya terbarukan, dan memiliki sifat termomekanik unggul. Oleh karena itu, PLA dianggap sebagai alternatif berkelanjutan untuk menggantikan material plastik dari minyak bumi [1]. PLA memiliki kemiripan kemampuan efisiensi kerja termal dan sifat mekanik dengan poliester konvensional. PLA dapat diproses menjadi serat dengan cara melarutkan PLA dengan pelarut (solvent) lalu dibentuk fiber dengan metode *electrospinning*. *Electrospinning* adalah teknik untuk menghasilkan serat dengan ukuran dan karakteristik mulai dari serat mikro hingga nano dengan beragam jenis dan tingkat porositas berbeda [2]. Metode ini menggunakan tegangan listrik tinggi untuk menghasilkan serat [3]. Metode *electrospinning* memiliki keunggulan berupa morfologi dan peningkatan sifat khusus tertentu, seperti peningkatan luas permukaan [4]. Selain itu, metode ini mampu menghasilkan serat dengan sifat mekanik tinggi sehingga menjadi pilihan utama dalam metode pembuatan serat sebagai penguat pada komposit [5].

PLA memiliki kekurangan dalam aspek ketangguhan. Untuk mengatasi keterbatasan ini, PLA dapat diperkuat dengan serat alami, serat sintetis, atau bahkan nanopartikel untuk membentuk komposit dengan peningkatan daya tahan, kekuatan, dan pengoptimalan potensi daur ulang [6, 7]. Penggunaan nanokristalin, khususnya nanokristalin selulosa (NCC), telah terbukti meningkatkan sifat

mekanik bahan polimer seperti PLA [8]. NCC dapat berperan sebagai agen penguat pada komposit PLA. Penambahan NCC mengakibatkan peningkatan signifikan pada sifat kekuatan dan keuletannya [9]. NCC dapat disintesis dari berbagai jenis selulosa, termasuk contohnya adalah kertas. Kertas dianggap sebagai substrat selulosa karena terdiri dari dari *pulp* selulosa melalui proses pembentukan bubur kayu atau tanaman lainnya (*pulping*). Untuk menghasilkan NCC, selulosa yang terdiri dari amorf dan kristalin dipisah dengan cara hidrolisis sehingga menyisahkan kristalin [10].

Polivinil alkohol (PVA) dipilih sebagai matriks yang lebih disukai dibandingkan pilihan lain karena karakteristiknya. PVA menunjukkan sifat larut dalam air sehingga memudahkan pencampuran dan pengolahan bersama dengan serat [11]. PVA juga menampilkan keuntungan karakteristik dalam hal elastisitas dan fleksibilitasnya sehingga memberikan ketahanan terhadap deformasi [12].

Penelitian ini dilakukan dengan alasan untuk mengeksplorasi potensi penggunaan PLA/NCC kertas sebagai bahan penguat PVA dengan harapan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan bahan input industri baru yang bersifat berkelanjutan.

1.2 Tujuan

Adapun Tujuan dari penelitian ini :

1. Menghasilkan *fiber* dari alat *electrospinning*
2. Melihat pengaruh penambahan nanokristalin kertas bekas pada fiber asam polilaktat hasil *electrospinning* terhadap peningkatan kekuatan komposit

1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah menghasilkan komposit alternatif sebagai pengganti plastik ramah lingkungan sehingga berkontribusi dalam penyelamatan lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh pengotor pada PLA dan NCC kertas di abaikan.

2. Pembuatan *fiber* menggunakan alat electrospinning yang berada di Laboratorium Mekatronika dan Otomasi Produksi Departemen Teknik Mesin Universitas Andalas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari tiga bagian, yaitu : BAB I terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan dari laporan tugas akhir. BAB II dijabarkan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian yaitu tentang komposit, fiber PLA, Nanokristalin selulosa, polyvinyl alcohol, dan electrospinning. BAB III membahas metodologi yang menjelaskan tentang metode dalam penelitian meliputi studi literatur, identifikasi masalah, alat dan bahan, metodologi riset, variabel penelitian dan prosedur penelitian.

