

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik termasuk dalam kelompok polimer yang memiliki karakteristik khas dan luar biasa. Polimer merupakan material yang terbentuk dari rangkaian molekul kecil yang disebut monomer[1]. Namun, penggunaan plastik yang meluas telah menyebabkan sejumlah masalah di masyarakat. Selain itu penggunaan bahan plastik sendiri mempunyai nilai yang lebih awet dan harga yang relative terjangkau dikalangan masyarakat. Saat ini, sampah plastik merupakan masalah yang harus dihadapi oleh negara industri dan negara berkembang. Banyak dampak yang merugikan, termasuk degradasi lingkungan dan masalah kesehatan, yang ditimbulkan oleh masalah sampah plastik[2].

Plastik sering kali merupakan bahan sekali pakai. Selain itu, plastik adalah zat non-biodegradable yang sulit terurai karena tidak tersusun dari unsur-unsur biologis. Oleh karena itu, pemanfaatan sampah semacam ini dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Untuk mengurangi timbunan sampah yang berlebihan, perlu penerapan prinsip Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan, tetapi juga berperan penting dalam menghemat penggunaan sumber daya alam serta melestarikan lingkungan hidup demi keberlangsungan kehidupan generasi masa depan [3].

Jenis-jenis plastik yang tersebar di pasaran di antaranya yaitu *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS), *Polyethylene terephthalate* (PET), *Polyvinyl chloride* (PVC), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan lain-lain. Jenis plastik ini merupakan jenis plastik thermoplastic yang apabila dipanaskan dengan suhu diatas titik lelehnya akan mencair [4].

Polyvinyl chloride (PVC) merupakan jenis polimer termoplastik yang menempati urutan ketiga dalam tingkat konsumsi global setelah polietilena dan polipropilena. Lebih dari setengah produksi PVC di seluruh dunia dimanfaatkan dalam bidang konstruksi.

Dalam penggunaannya sebagai material bangunan, PVC dikenal memiliki karakteristik ekonomis, tahan lama, serta mudah dalam proses perakitan. Untuk meningkatkan sifat elastisitas dan fleksibilitasnya, PVC dapat dicampur dengan plasticizer seperti ftalat. Secara umum, PVC banyak diaplikasikan dalam pembuatan pipa dan sistem saluran air karena memiliki ketahanan terhadap korosi, umur pakai yang panjang, dan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan pipa berbahan dasar logam seperti besi [5].

Sedangkan karakteristik LDPE (*Low-Density Polyethylene*) adalah sifatnya yang lunak dan fleksibel, dan mudah didaur ulang. Selain itu LDPE adalah plastik tipis yang digunakan dalam kemasan, tutup galon, tas, kantong, dan plastik tipis lainnya. Plastik LDPE memiliki sifat mekanis yang kuat, fleksibel, dan memiliki permukaan yang tidak terlalu berlemak. Plastik LDPE ini dapat didaur ulang dan cocok untuk item yang membutuhkan fleksibilitas tetapi kekuatan [6].

Salah satu jenis tanaman yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia adalah tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*). Tanaman ini tersebar luas, terutama di daerah tropis yang sering tumbuh bergerombol. Pohon waru memiliki tinggi sekitar 5–15 meter, batang berkayu, bercabang, warnanya cokelat, berstruktur cukup halus dan tidak begitu keras. Waru terkenal memiliki banyak serat, terutama pada bagian kulit kayunya [7].

Serat kulit pohon waru memiliki potensi yang tinggi sebagai material penguat dalam pembuatan komposit. Hal ini didukung oleh pemanfaatannya yang umum dalam pembuatan tali tampar untuk hewan ternak serta dalam produk kerajinan, karena sifatnya yang kuat dan tahan lama. Serat ini tergolong sebagai serat alam yang berasal dari bagian kulit batang tumbuhan, dan termasuk dalam kategori serat alami yang berpotensi besar untuk digunakan sebagai penguat dalam struktur material komposit [8].

Wood Plastic Composite (WPC) merupakan material komposit yang terbentuk dari kombinasi antara bahan kayu dan polimer termoplastik. Istilah komposit kayu-plastik mencakup berbagai jenis campuran yang memiliki aplikasi luas, di mana plastik berperan sebagai matriks atau filler, sedangkan kayu digunakan dalam bentuk serbuk atau serat sebagai material penguat

(reinforcement). Pada jenis polimer termoplastik, proses penyatuan kedua material tersebut memerlukan pengaturan suhu dan tekanan tertentu agar tercapai ikatan yang optimal antara matriks dan penguat [9].

Penelitian terdahulu mengenai komposit berbahan serat kulit pohon waru (*Hibiscus tiliaceus*) umumnya menggunakan matriks resin sintetis seperti polyester atau epoxy tetapi hanya satu matriks dipakai tiap variasi dan hasilnya menunjukkan adanya keterbatasan ikatan antara serat dan matriks, memengaruhi performa mekanik secara keseluruhan[10]. Dalam penelitian ini, dikembangkan pendekatan yang menggunakan serat waru sebagai penguat dengan kombinasi dua matriks termoplastik, yaitu LDPE dan PVC, yang masing-masing memiliki karakteristik fleksibilitas dan kekakuan berbeda. Pendekatan ini belum banyak dikaji dalam literatur sebelumnya, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan material komposit berbasis serat alam dan limbah plastik. Tidak hanya mengurangi volume limbah organik dan plastik di lingkungan, tetapi juga memiliki performa teknis yang layak untuk dikembangkan seperti papan komposit atau dalam aplikasi teknik mulai dari otomotif, komponen konstruksi, hingga alat rumah tangga berdaya guna tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada pemaparan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dapat dirangkum sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi serat waru terhadap kekuatan tarik dari campuran komposit kayu plastik PVC, LDPE dan serat kulit pohon waru?
- b. Bagaimana perbedaan struktur makroskopik yang terjadi pada komposisi homogenitas dari komposit kayu plastik PVC, LDPE dan serat kulit pohon waru setelah pengujian tarik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi serat waru terhadap kekuatan tarik dari campuran komposit kayu plastik PVC, LDPE dan serat kulit pohon waru.
- b. Untuk mengetahui bentuk dan kondisinya dengan mengamati uji makroskopik yang terjadi pada komposit kayu plastik PVC, LDPE dan serat kulit pohon waru setelah pengujian tarik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian diperlukan suatu batasan masalah yang mampu menghasilkan penelitian yang maksimal, serta dapat dipahami secara jelas dan rinci. Batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Material plastik yang akan digunakan untuk pengujian yaitu *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE) dengan bentuk serbuk ukuran 40 mesh.
2. Jenis serat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat dari kulit pohon waru, dengan panjang yang disesuaikan berdasarkan ukuran spesimen uji..
3. Proses sintering hot press dengan temperatur 180°C selama 10 menit.
4. Metode desain menggunakan historical data pada software DOE (Desain of Experiment)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :

1. Menyatukan gagasan baru, keterampilan, dan wawasan dari penelitian terdahulu di bidang manufaktur ke dalam kajian mengenai material komposit.
2. Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku dalam pembuatan material komposit memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan, khususnya dalam upaya mengurangi akumulasi limbah plastik yang sulit terurai.
3. Mampu menganalisa hasil dari uji kuat tarik dan struktur makro dari material campuran komposit kayu plastik.