

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era teknologi yang terus berkembang sangat pesat seperti sekarang, kebutuhan industri manufaktur mengalami banyak perubahan signifikan. Misalnya, kebutuhan untuk membuat pesawat terbang atau mobil yang ringan. Kebutuhan akan bahan yang ringan ini bukan hanya didorong oleh efisiensi energi, tetapi juga karena ketersediaan logam di alam yang semakin terbatas akibat tingginya tingkat eksploitasi. Sebagai dampaknya, muncul urgensi untuk menemukan material alternatif yang mampu meniru karakteristik logam, baik dari segi kekuatan maupun ketahanan, namun dengan bobot yang jauh lebih rendah. Hal ini mendorong produsen untuk terus berinovasi dalam menciptakan material-material baru yang memiliki kualitas mekanik sebanding dengan logam, namun tetap lebih ringan dan efisien [1].

Dalam konteks ini, material komposit menjadi salah satu pilihan yang sangat layak dipertimbangkan. Pada saat yang sama material komposit menjadi semakin umum, penggunaan dan pemanfaatannya juga semakin meluas [2]. Material ini dikenal karena memiliki kekuatan yang sangat tinggi serta berat yang jauh lebih rendah dibandingkan logam konvensional. Dengan keunggulan tersebut, material komposit berpotensi menjadi solusi bagi berbagai kebutuhan industri modern yang menuntut efisiensi tanpa mengorbankan performa dan daya tahan.

Material komposit menjadi semakin umum digunakan di sektor manufaktur akhir-akhir ini. Material komposit yang aman untuk lingkungan dan bisa didaur ulang sangat diminati saat ini. Baik serat alami maupun sintetis dapat digunakan sebagai bahan pengisi. Sampah plastik yang tidak bisa terurai secara alami dapat diubah menjadi serat buatan [3]. Salah satu polimer yang memiliki kualitas istimewa dan luar biasa adalah plastik. Polimer merupakan suatu bahan yang tersusun dari molekul disebut monomer. Polimer disebut sebagai homopolimer jika monomernya sejenis, dan kopolimer jika monomernya tidak

sejenis [4]. Bahan plastik telah berkembang dengan cepat dan sekarang banyak digunakan di berbagai industri, termasuk elektronik, konstruksi, furnitur, tekstil, elektronik, kemasan kosmetik, mainan anak-anak, dan masih banyak lagi barang industri lainnya.

Plastik PVC adalah polimer termoplastik yang digunakan secara global di tempat ketiga, setelah polietilena dan polipropilena.. Lebih dari separuh PVC dibuat untuk industri bangunan. PVC adalah bahan bangunan yang murah, kokoh, dan mudah dirakit. Plasticizer-ftalat dapat ditambahkan ke PVC untuk meningkatkan elastisitas dan fleksibilitasnya. PVC sering digunakan untuk sistem pipa dan pipa ledeng karena lebih hemat biaya daripada pipa besi, tahan lama, dan tidak korosif [2].

LDPE (*Low Density Polyethylene*) adalah salah satu plastik yang paling sering digunakan di seluruh dunia. Botol air, kemasan makanan, kemasan non-makanan, dan penggunaan lainnya terbuat dari termoplastik ini. Dalam beberapa tahun terakhir, plastik telah banyak menggantikan bahan lain, dan signifikansinya dalam industri dan kehidupan sehari-hari telah meningkat secara dramatis. Namun demikian, LDPE dibuang ke tempat pembuangan sampah setiap hari (sekitar 60% dari semua sampah), di mana dibutuhkan ratusan tahun untuk mengurai plastik. Penyelidikan telah dilakukan pada opsi alternatif dengan dampak lingkungan yang lebih rendah [5].

Pencemaran lingkungan adalah salah satu masalah yang dihadapi masyarakat saat ini. Salah satu teknik yang bisa digunakan untuk mengurangi pencemaran lingkungan adalah penggunaan bahan alami. Kayu dan serat alami dapat digunakan sebagai elemen penguat yang dapat terurai secara hayati untuk polimer sintesis karena merupakan sumber daya yang dapat diperbarui. Kepadatan yang rendah, kekuatan yang kuat, ketersediaan yang luas, kurangnya sifat abrasif, dan keterjangkauan membuat bahan-bahan ini menjadi tambahan yang diinginkan untuk polimer [6].

Serat kulit jagung merupakan sumber serat alami yang murah, berlimpah, dan ramah lingkungan yang penggunaannya masih harus diperluas. Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa 19,61 juta ton jagung diproduksi di Indonesia pada tahun 2015. Jumlah limbah pertanian, dalam hal ini limbah

jagung, dipengaruhi oleh produksi jagung yang signifikan ini. Berat limbah kulit jagung dari hasil panen jagung sekitar 38,38%. Dengan total produksi 30 juta ton dan luas panen 5,73 juta hektar, jagung merupakan salah satu komoditas terpenting di Indonesia. Di saat yang sama, industri dan pakan ternak di Indonesia membutuhkan 7,8 hingga 11,1 juta ton jagung setiap tahunnya. Oleh karena itu, jagung telah menggantikan posisi beras sebagai subsektor tanaman pangan. Jagung merupakan salah satu jenis karbohidrat yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Indonesia memproduksi jagung dalam jumlah yang cukup besar, dan bahkan terus bertambah setiap tahunnya. Hingga saat ini, kulit jagung belum dimanfaatkan secara luas dan sebagian besar hanya dimanfaatkan untuk kerajinan tradisional, pakan ternak, dan pembungkus makanan. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memanfaatkan kulit jagung secara maksimal. Limbah kulit jagung dapat dibuat lebih bernilai dengan mengubahnya menjadi sebuah produk. Limbah kulit jagung juga meningkat seiring dengan peningkatan produktivitas tanaman jagung [7].

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, Penelitian ini berfokus pada pengembangan material komposit dengan mencampurkan limbah plastik *polyvinyl chloride* (PVC), *low-density polyethylene* (LDPE), dan serat alami dari kulit jagung. Tujuannya adalah untuk menentukan variasi komposisi yang paling optimal guna menghasilkan komposit plastik dengan sifat fisik dan mekanik yang unggul. Analisis dilakukan terhadap kekuatan tarik sebagai salah satu parameter mekanis utama serta struktur mikro dari komposit yang dihasilkan, menggunakan serat kulit jagung sebagai penguat dan PVC-LDPE sebagai matriks plastiknya. Penggunaan serat kulit jagung, yang merupakan limbah pertanian, bertujuan untuk meningkatkan keberlanjutan material sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari limbah plastik. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan material yang inovatif dan ramah lingkungan, tetapi juga menawarkan solusi untuk mendaur ulang limbah plastik menjadi produk bernilai tambah. Selain itu, hasil analisis sifat mekanik dan mikrostruktur diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam tentang interaksi antara serat alami dan matriks plastik dalam komposit, yang berpotensi

membuka jalan bagi aplikasi yang lebih luas di bidang konstruksi, otomotif, dan industri lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi serat kulit jagung terhadap kekuatan tarik campuran komposit plastik LDPE, PVC dan serat kulit jagung?
- b. Bagaimana perubahan struktur makroskopik yang terjadi pada komposit plastik LDPE, PVC dan serat kulit jagung sebelum dan setelah pengujian Tarik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui pengaruh konsentrasi serat kulit jagung terhadap kekuatan tarik campuran komposit plastik LDPE, PVC, dan serat kulit jagung.
- b. Menganalisis perubahan struktur makroskopik yang terjadi pada komposit plastik LDPE, PVC, dan serat kulit jagung sebelum dan setelah pengujian tarik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diperlukan sebuah batasan masalah yang dapat menghasilkan penelitian yang maksimal dan dapat dipahami secara menyeluruh. Berikut ini adalah batasan masalah dari penelitian ini:

1. Jenis plastik yang di gunakan adalah LDPE (*Low Density Polyethylene*), PVC (*Polyvinyl Chloride*) berbentuk serbuk dengan ukuran 40 mesh.
2. Serat alami yang di gunakan adalah serat kulit jagung.
3. Proses pelelehan plastik menggunakan temperature 180°C, 190°C dan 200°C dengan waktu selama 10 menit.
4. Menggunakan metode desain historical data pada software DOE (*Desain Of Exsperiment*)

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan ide-ide baru dan ilmu pengetahuan yang di dapat di perkuliahan tentang manufaktur ke dalam studi material komposit.
2. Penggunaan limbah plastik sebagai bahan baku untuk membuat komposit yang dapat mengurangi limbah plastik dan bermanfaat bagi lingkungan.
3. Mampu menganalisa hasil dari pengujian kuat Tarik dan struktur mikro dari beberapa material campuran komposit serat alam dan plastik
4. Dapat mendorong masyarakat untuk menerapkan 3R (Reuse, Reduce, Recycle) untuk mengolah dan mengurangi sampah plastik di lingkungan.

