

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan pesat di bidang teknologi material, perhatian terhadap pemanfaatan serat alam sebagai alternatif serat sintetis yang tidak ramah lingkungan semakin meningkat. Serat dianggap sebagai material berkelanjutan karena sifatnya yang biodegradable, ketersediaannya yang melimpah di alam, serta biaya produksinya yang relatif rendah. Di sisi lain, penggunaan plastik yang masif dalam kehidupan sehari-hari menjadi salah satu penyumbang utama permasalahan lingkungan global, terutama dalam bentuk akumulasi limbah plastik. Salah satu strategi yang kini banyak dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif tersebut adalah melalui proses daur ulang limbah plastik. Hasil daur ulang ini berpotensi digunakan sebagai bahan baku alternatif dalam pengembangan material komposit, menggantikan serat sintetis maupun serat alam yang ketersediaannya mulai terbatas. Material komposit merupakan hasil rekayasa gabungan dari dua atau lebih material dengan karakteristik fisik dan mekanik berbeda, yang disusun secara tidak homogen untuk memperoleh sifat baru yang lebih unggul dibandingkan material penyusunnya secara individual. Dalam sistem komposit, komponen utama yang bertugas memperkuat struktur dikenal sebagai serat penguat (*reinforcing fiber*) [1].

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis dalam sistem ketahanan pangan nasional Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi jagung nasional meningkat dari 28 juta ton pada tahun 2019 menjadi 29 juta ton pada tahun 2020. Namun demikian, bagian tanaman jagung seperti kulitnya masih belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian besar hanya berakhir sebagai limbah. Padahal, kulit jagung mengandung serat alami dengan sifat mekanik yang baik, seperti kekuatan tarik dan kekuatan lentur yang tinggi, serta memiliki karakteristik ramah lingkungan yang mendukung prinsip keberlanjutan. Potensi ini menjadikan kulit jagung sebagai kandidat yang menjanjikan untuk diaplikasikan sebagai penguat dalam material komposit berbasis polimer [2].

Di sisi lain, Indonesia juga menghadapi permasalahan serius terkait pengelolaan limbah plastik. Berdasarkan data statistik, limbah plastik menempati posisi kedua dalam komposisi sampah domestik nasional, dengan volume mencapai sekitar 5,4 juta ton per tahun. Oleh karena itu, strategi daur ulang plastik menjadi solusi yang mendesak dan relevan untuk diterapkan. Beberapa jenis plastik yang dapat didaur ulang antara lain adalah Polyethylene Terephthalate (PET), *High-Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low-Density Polyethylene* (LDPE), *Polypropylene* (PP), dan *Polystyrene* (PS). Salah satu bentuk pemanfaatan limbah plastik daur ulang adalah dalam bentuk filamen untuk proses pencetakan 3D (*3D printing*), meskipun filamen konvensional umumnya sulit terurai dan kurang ramah lingkungan [3].

Untuk menjawab tantangan tersebut, pengembangan material komposit ramah lingkungan berbasis daur ulang plastik dan serat alam menjadi topik penting dalam penelitian material berkelanjutan [3]. Komposit berbasis serat alami telah menunjukkan performa yang kompetitif dalam berbagai aplikasi teknik dan industri. Keberhasilan pengembangan material baru berbasis serat alami dan limbah plastik juga bergantung pada inovasi dalam penggunaan bahan pengikat, seperti resin [4].

Resin merupakan senyawa polimer yang dapat mengeras dan membentuk struktur padat, serta memiliki sifat isolatif. Resin telah lama digunakan dalam berbagai aplikasi, baik secara tradisional dari bahan alami seperti getah damar, maupun dalam bentuk sintesis seperti resin epoksi, melamin, dan akrilik. Dalam konteks penelitian ini, resin cair digunakan sebagai matriks pengikat yang dipadukan dengan katalis untuk mempercepat proses pengerasan. Resin jenis ini dapat bersifat transparan maupun buram, tergantung pada kebutuhan aplikatifnya [5].

Pemanfaatan material komposit itu dapat di buat menjadi papan, papan partikel tersebut yang disusun dari limbah serbuk PVC, serat kulit jagung, dan resin polyester berpotensi memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan material alternatif yang mendukung upaya pengurangan limbah. Inovasi ini tidak

hanya membantu menekan volume limbah yang mencemari lingkungan, tetapi juga mampu meningkatkan nilai tambah dan aspek ekonomi dari limbah tersebut. Papan komposit sendiri merupakan salah satu bentuk produk kayu rekayasa yang dikembangkan melalui proses pemadatan partikel limbah kayu dengan bantuan resin sintetis, di bawah kondisi suhu dan tekanan tinggi, untuk menghasilkan material dengan sifat mekanik yang baik dan aplikasi struktural yang luas [6]. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi kombinasi serat kulit jagung, serbuk plastik PVC daur ulang, serta resin dengan katalis sebagai material penyusun komposit. Berbeda dari penelitian sebelumnya, pendekatan yang digunakan melibatkan pencampuran serat kulit jagung yang telah diolah dengan serbuk PVC, disatukan dalam matriks resin yang dikatalisis. Penelitian ini mencakup uji tarik, uji lentur (*bending*), dan analisis struktur makro untuk mengevaluasi karakteristik mekanik dan morfologi komposit yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan alternatif untuk aplikasi seperti partisi, furnitur ringan, dan panel dinding, sekaligus mendukung arah pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah terbarukan dan inovasi teknologi material. Dengan demikian, judul penelitian ini dirumuskan sebagai “kekuatan tarik dan bending komposit resin polyster berpenguat serat kulit jagung dan pvc”, yang bertujuan memberikan informasi empiris yang relevan dalam mendukung kemajuan teknologi material komposit ramah lingkungan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada pemaparan dalam bagian latar belakang, terdapat beberapa isu utama yang dapat dikaji lebih lanjut sebagai permasalahan yang relevan dalam penelitian ini.:

- a. Bagaimana pengaruh komposisi serat kulit jagung,serta plastik waste jenis PVC , dan resin ?
- b. Bagaimana keterkaitan antara karakteristik struktur makro komposit dengan nilai kekuatan tarik dan kekuatan lentur yang dihasilkan oleh material komposit tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini bertujuan untuk:

1. Dapat mengetahui hasil nilai uji tarik campuran serat kulit jagung, PVC resin dan katalis.
2. Mengetahui hasil uji bending dari campuran serat kulit jagung, PVC resin dan katalis.
3. Untuk mengetahui hasil uji makro dari serat kulit jagung, PVC resin dan katalis.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian, diperlukan penetapan batasan masalah guna memastikan ruang lingkup kajian tetap terfokus, tidak melebar, serta memudahkan pemahaman terhadap isu yang diteliti.:

1. Serat penguat yang di gunakan adalah serat kulit jagung dengan panjang sama ukuran cetakan
2. Menggunakan resin dan katalis sebagai bahan penguat
3. Bahan plastik *polyvinyl chloride* (PVC) dibuat serbuk dengan ukuran 0,5 mm
4. Cetakan pengujian tarik menggunakan standart ASTM D 638 tipe IV
5. Pengujian bending menggunakan standart ASTM D790
6. Alat yang di gunakan uji tarik merk TRIPO bertipe AEV (*Electric Double Column Vertical Test Stand*) dan alat uji bending
7. Komposisi campuran :
 - a. Spesimen 1 : resin 49%, katalis 1%, serat kulit jagung 25%, PVC 25 %
 - b. Spesimen 2 : resin 49%, katalis 1%, serat kulit jagung 20%, PVC 30%
 - c. Spesimen 3 : resin 49%, katalis 1%, serat kulit jagung 30%, PVC 20%
 - d. Spesimen 4 : resin 49%, katalis 1%, serat kulit jagung 35%, PVC 15%
 - e. Spesimen 4 : resin 49%, katalis 1%, serat kulit jagung 50%
 - f. Spesimen 4 : resin 49%, katalis 1%, , PVC 50%

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah :

- a. Mampu menerapkan dan memperluas pemahaman akademik yang telah diperoleh selama perkuliahan, sehingga dapat berperan aktif dalam memberikan kontribusi nyata terhadap kebutuhan dan permasalahan di masyarakat
- b. Dapat menganalisis hasil uji tarik ,uji bending serta uji makro
- c. Agar bisa mengurangi sampah menjadi nilai ekonomis
- d. Dapat memotivasi masyarakat untuk bisa mengolah limbah menjadi barang yang berguna

