

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi di dalam dunia industri akhir-akhir ini terlihat begitu pesat, baik di negara maju ataupun di negara berkembang. ini mendorong para peneliti untuk mengembangkan inovasi baru yang belum pernah ada sebelumnya, dengan energi yang ramah lingkungan dan terbarukan saat ini menjadi alasan utama untuk menggantikan energi yang berasal dari pertambangan dan tidak dapat diperbarui. Salah satunya adalah pengembangan inovasi dibidang material komposit. Komposit berpenguat serat alam mulai dikembangkan untuk dijadikan sebagai pengganti bahan logam, hal ini dikarenakan serat alam memiliki sifat ketahanan korosi yang sangat baik, serta biaya produksi yang lebih murah dan dinilai lebih ramah lingkungan.

Amanda, dkk., (2024) Penggunaan serat alam sebagai bahan penguat dalam material komposit semakin diminati karena ketersediaannya yang melimpah, biaya yang terjangkau, serta beragamnya jenis dan variasi serat yang dapat dimanfaatkan. Salah satu serat alam yang memiliki potensi sebagai penguat dalam komposit adalah serat yang berasal dari pelepah pisang. Serat pelepah pisang telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Keunggulannya sebagai bahan baku komposit terletak pada sifatnya yang ringan, ramah lingkungan, serta memiliki karakteristik mekanik yang cukup baik.

Surata, dkk., (2016) Tanaman sisal (*Agave Sisalana*) tumbuh liar di daerah kering berbatuan seperti di pulau Nusa Penida kabupaten Klungkung, yang oleh penduduk lokal disebut tanaman bagu. Serat sisal sangat kuat oleh karena itu dahulu banyak digunakan sebagai tali temali penambat jukung atau perahu sebelum tali nilon menjadi populer. Dalam beberapa tahun terakhir, serat alam, termasuk sisal, semakin banyak dimanfaatkan sebagai komponen dalam material komposit. Keunggulan utama serat sisal adalah kemudahan dalam budidaya, biaya produksi yang rendah, serta sifatnya yang ramah lingkungan, sehingga menjadikannya material yang berkelanjutan.

Nurudin, dkk., (2011) Kulit waru merupakan jenis tanaman yang sangat dikenal oleh penduduk Indonesia. Jenis ini biasanya dapat ditemukan dengan mudah karena tersebar luas di daerah tropis dan terutama tumbuh berkelompok di pantai berpasir atau daerah pasang surut. Walaupun tajuknya tidak terlalu rimbun, waru disukai karena akarnya tidak dalam sehingga tidak merusak jalan dan bangunan di sekitarnya. Penggunaan serat kulit waru sebagai penguat komposit karena serat kulit waru memiliki struktur serat yang kontinyu dan anyaman alami yang kuat serta mempunyai ketebalan rata-rata perlembarnya 0,115 mm dan kekuatan tarik 334 MPa, tetapi pemanfaatannya masih sangat terbatas.

Dalimartha (2000), tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*) merupakan tumbuhan tropis yang banyak ditemukan di daerah pesisir Indonesia. Tanaman ini memiliki struktur serat yang fleksibel, ringan, kuat, kemampuan tumbuh yang baik di tanah berpasir dan wilayah pasang surut, serta dikenal karena struktur morfologinya yang kuat dan serbaguna. Daun waru memiliki ukuran besar, permukaan berbulu halus, dan tangkai panjang, yang menunjukkan adanya struktur serat yang potensial untuk dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi industri. Meski selama ini pemanfaatan tanaman waru lebih banyak difokuskan pada kayu dan kulitnya, daun waru juga memiliki struktur berserat dengan kandungan selulosa tinggi yang memungkinkan ikatan baik dan bagian daun sebenarnya juga menyimpan potensi besar sebagai sumber serat alam yang ramah lingkungan dan terbarukan. Dengan karakteristik tersebut, daun waru dapat dijadikan alternatif bahan baku dalam pengembangan material komposit berbasis serat alam.

Meskipun pemanfaatan serat dari daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) sebagai bahan penguat dalam material komposit masih jarang ditemukan dan kurang mendapat perhatian dibandingkan dengan serat dari bagian kulit batangnya, potensi daun waru sebagai sumber serat alami tetap terbuka lebar. Daun waru yang selama ini dianggap sebagai limbah organik sebenarnya tidak tergolong sebagai limbah berbahaya, karena bersifat *biodegradable* (dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme) dan tidak mengandung zat *toksik* (racun). Oleh karena itu, pengolahan serat daun waru menjadi bahan penguat komposit tidak hanya mendukung prinsip pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, tetapi juga

sejalan dengan pengembangan material alternatif yang berkelanjutan. Pemanfaatan ini diharapkan dapat menghasilkan material fungsional dengan nilai ekonomi yang kompetitif serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan sintesis.

Berdasarkan dari beberapa penelitian terdahulu di atas penulis mendapatkan gagasan untuk mengembangkan suatu produk meja belajar lipat dengan memanfaatkan serat daun waru sebagai penguat dan *resin epoxy* sebagai matriks pengikat. Pemilihan produk meja belajar didasarkan pada pertimbangan fungsionalitas dan kebutuhan praktis di kalangan pelajar dan mahasiswa, yang umumnya memerlukan perabot sederhana namun efisien untuk mendukung aktivitas belajar. Desain lipat dipilih karena menawarkan keunggulan dalam hal penghematan ruang dan kemudahan penyimpanan, sehingga sangat ideal digunakan di ruang terbatas seperti kamar kos, asrama, atau tempat tinggal berukuran kecil. Selain itu, pemanfaatan bahan alam yang mudah didapat juga memberikan nilai tambah dari sisi ekonomi dan keberlanjutan dan ramah lingkungan.

Proses pembuatan material komposit pada penelitian ini menggunakan metode *hand lay-up*, yaitu metode fabrikasi manual yang dilakukan dengan menyusun lapisan serat daun waru secara bertahap ke dalam cetakan, kemudian melapisinya dengan campuran *resin epoxy* dan hardener. Untuk mengevaluasi performa mekanik dari komposit yang dihasilkan, dilakukan pengujian bending sesuai dengan standar ASTM D790. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan material dalam menahan beban tekan, serta menilai sejauh mana susunan serat daun waru berkontribusi terhadap kekuatan struktural komposit.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang direncanakan adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan penambahan dan susunan serat daun waru berpengaruh pada kekuatan material komposit terhadap kekuatan uji bending ?
2. Bagaimana nilai kekuatan serat daun waru yang dilapisi dengan cairan *resin epoxy* ?

3. Apakah susunan daun waru berpengaruh terhadap sifat dan karakteristik dari material komposit berpenguat serat daun waru ?

1.3 Batasan masalah

1. Serat yang digunakan adalah serat daun waru.
2. Jenis resin yang digunakan sebagai matrik komposit adalah *resin epoxy*
3. Pengujian mekanik yang dilakukan pada komposit adalah pengujian serat daun waru.

1.4 Tujuan penelitian

1. Untuk memanfaatkan limbah daun waru yang awalnya tidak bermanfaat menjadi komposit.
2. Menentukan pengaruh susunan serat daun waru pada material komposit terhadap kekuatan serat.
3. Menentukan sifat karakteristik dari komposit berpenguat serat daun waru berdasarkan uji mekanis.

1.5 Manfaat penelitian

1. Dapat memberikan manfaat, inspirasi dan referensi untuk penelitian berikutnya, khususnya terkait dengan material komposit yang diperkuat serat alam, dimana bahannya dapat dengan mudah kita dapatkan dan dapat diperbaharui kembali.
2. Bagi mahasiswa Universitas Malikussaleh diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah wahana ilmu pengetahuan di bidang industri dan di bidang pengetahuan bahan khususnya di Prodi Teknik Material Malikussaleh.
3. Meningkatkan nilai ekonomis serat daun waru sebagai bahan baru yang berkualitas.