

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan penelitian dan pengaplikasian komposit di bidang industri dan ilmu material terbarukan semakin berkembang seiring berjalannya waktu sebagai pengganti bahan logam. Komposit terdiri dari matriks atau serat dan penguat [1]. Serat dapat terdiri dari satu bahan atau lebih yang ditata sebagai penguat untuk meningkatkan kekuatan dan sifat mekanis material agar lebih unggul. Sedangkan penguat sebagai bahan yang dapat meningkatkan kekakuan dan kekuatan dari matriks atau serat yang digunakan [2].

Komposit memiliki kelebihan yaitu rasio kekuatan terhadap berat yang lebih tinggi, tahan terhadap korosi dan biaya yang murah [3]. Komposit juga saat ini digunakan untuk berbagai aplikasi seperti suku cadang mobil, bahan bangunan, material pesawat terbang dan lain-lain [4]. Sekarang ini, banyak dilakukan penelitian tentang komposit dengan bahan serat yang berasal dari alam untuk memenuhi kebutuhan dimasa depan.

Serat alami merupakan serat yang berasal dari alam seperti rambut, serat kelapa sawit, serat tebu, serat kelapa dan lain-lain [5]. Serat alami memiliki beberapa kelebihan dibanding serat sintetis. Serat yang terbuat dari bahan sintetis yang tidak mudah terurai secara alami yang menyebabkan pencemaran dan limbah. Oleh karena itu, penggunaan serat alami dapat mengurangi limbah dan pencemaran karena sifatnya yang ramah lingkungan serta murah dan mudah didapat [6]. Sehingga serat alami dapat digunakan sebagai pengganti serat sintetis yang sekarang ini banyak digunakan [2].

Saat ini komposit serat alami sedang banyak dilakukan penelitian dan pengembangan karena dapat digunakan sebagai pengganti material logam dan plastik untuk penggunaannya di kehidupan sehari-hari. Komposit serat alami juga memiliki keunggulan dibanding serat gelas. Namun komposit serat alami juga memiliki kekurangan yaitu ukuran dari serat alami yang bervariasi yang dapat mempengaruhi kekuatannya [7]. Semakin kecil diameter serat yang digunakan maka kekuatan tariknya semakin besar, karena rongga atau

kekosongan pada serat sangat minim dan ikatan antar molekulnya menjadi lebih banyak [8]. Oleh sebab itu, serat rambut dapat digunakan sebagai serat dari komposit alami.

Rambut merupakan serat alami yang banyak dijumpai, karena serat tersebut tumbuh secara alami di beberapa makhluk hidup salah satunya manusia. Rambut manusia merupakan salah satu serat alami yang memiliki daya tahan yang sangat baik. Rambut manusia memiliki durabilitas yang sangat tinggi meskipun sudah dibuang, dikubur bertahun-tahun dan dibakarpun dia tidak lapuk namun hanya menggumpal seperti halnya plastik, rambut tidak mudah rusak dan lapuk. Serat rambut memiliki struktur penyusun yang terdiri dari keratin yang membentuk rantai panjang dan teratur sehingga membuat serat rambut memiliki sifat mekanik kuat dan fleksibel [9]. Keratin adalah protein yang terdiri rantai panjang asam amino. Rambut mengandung sulfur dalam jumlah yang tinggi karena asam amino sistein merupakan komponen utama dari protein keratin pada serat rambut [4]. Namun, penggunaan komposit serat rambut manusia masih jarang digunakan, padahal rambut memiliki kekuatan cukup baik untuk dijadikan komposit.

Perlakuan perendaman NaOH atau Alkali dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanis dari serat rambut yang akan digunakan. Larutan NaOH dapat mereduksi lignin diakibatkan oleh NaOH yang mampu merusak ikatan dari intermolecular yang terdapat pada serat alami dan mengurangi sifat hidrofilik serat [10]. Menurut penelitian Samsudi Rahajo dan Muh. Amin pada tahun 2012, durasi perendaman alkali (NaOH) dengan kadar 5% NaOH pada serat rambut manusia untuk menghasilkan sifat mekanik terbaik dilakukan selama 60 menit dengan hasil uji tarik sebesar 28,862 MPa [11] dan hasil uji bending sebesar 43,679 MPa [12]. Dan waktu perendaman NaOH dengan kadar 5% NaOH pada serat bulu kambing untuk menghasilkan sifat mekanik terbaik dilakukannya selama 60 menit dengan hasil uji tarik sebesar 19,254 MPa [13].

Di sisi lain untuk meningkatkan sifat material secara fisis dan mekanik juga dapat dilakukan perlakuan anyaman pada komposit yang akan dibuat. Beberapa model pola atau sudut anyaman yang dapat digunakan diantaranya

anyaman *basket*, polos (*plain*), *twill*, *satin*, dan kombinasi sudut serta pola lainnya [14]. Tegangan tarik akan lebih besar jika sudut anyaman yang diberikan pada serat memiliki arah sudut yang sejajar dengan gaya tarik yang diberikan. Oleh karena itu sudut anyaman dengan besar sudut $0^\circ/90^\circ$ memiliki kekuatan tarik yang lebih dibanding sudut anyaman sebesar $45^\circ/135^\circ$ pada serat daun nanas [15].

Untuk sementara ini belum ada penelitian yang dilakukan mengenai sudut anyaman yang digunakan pada komposit alami dengan serat penguat yaitu serat rambut manusia. Padahal serat dengan sudut anyaman dapat meningkatkan kekuatan mekanis dari komposit tersebut. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian berapa besaran sudut anyaman komposit serat rambut manusia terbaik terhadap kekuatan mekanisnya. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan untuk dikembangkan dan dapat diaplikasikan pada sebuah benda pada penelitian-penelitian selanjutnya.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menjawab permasalahan yang dikemukakan, yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan sudut anyaman pada komposit serat rambut terhadap kekuatan tarik.
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan sudut anyaman pada komposit serat rambut terhadap kekuatan *bending*.

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memfokuskan permasalahan dalam tugas akhir ini, terdapat beberapa ruang lingkup penelitian yang diambil diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Standar uji untuk uji tarik adalah ASTM D3039.
2. Standar uji untuk uji *bending* adalah ISO 178.
3. Standar uji untuk uji densitas ASTM C271.
4. Perbandingan fraksi volume matrik dengan serat sebesar 70%:30%.

5. Sudut anyaman serat rambut sebesar $0^{\circ}/90^{\circ}$, $15^{\circ}/105^{\circ}$, $30^{\circ}/120^{\circ}$ dan $45^{\circ}/135^{\circ}$.
6. Alkali yang digunakan adalah 5% NaOH.
7. Benda uji dibuat dengan teknik cetak tekan tanpa perlakuan panas.
8. Cetakan 200mm x 250mm x 5mm.
9. Resin yang digunakan adalah Polyester Resin Yukalac C-108B.
10. Rambut manusia didapat dari dua tempat pangkas rambut di Jakarta dan Bandar Lampung.

1.4. Metodologi Penelitian

Adapun metodologi dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai komposit serat rambut manusia dan pelakuan sudut anyaman pada komposit yang dilakukan dengan cara mencari beberapa referensi buku serta jurnal-jurnal yang terkait pada penelitian tugas akhir ini.
2. Desain dan perancangan alat *press* yang digunakan untuk membuat material komposit.
3. Pengolahan rambut manusia dan Pembuatan struktur anyaman pada serat rambut manusia.
4. Pembuatan material komposit serat rambut manusia dengan menggunakan metode *compression moulding* pada alat *press*.
5. Pengujian tarik dan *bending* pada spesimen menggunakan alat *Universal Testing Machine*.
6. Analisis data yang didapat pada pengujian yang telah dilakukan untuk mendapatkan struktur anyaman terbaik pada komposit serat rambut manusia.

1.5. Sistematika Penulisan

1. BAB I

Berisi mengenai tentang pendahuluan, menjelaskan latar belakang, tujuan, ruang lingkup dan metodologi yang dilakukan dari penelitian tugas akhir ini.

2. BAB II

Berisi mengenai penjelasan dasar-dasar teori dari penelitian ini, tinjauan pustaka yang berisi mengenai topik-topik yang mendukung penelitian tugas akhir ini seperti dasar teori material komposit, matrik, serat rambut manusia, anyaman pada serat dan pengujian-pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini.

3. BAB III

Berisi mengenai metodologi penelitian dari penelitian tugas akhir ini, seperti waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan pada penelitian, gambaran umum penelitian, tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan, langkah-langkah pengujian dan pengambilan data pada penelitian tugas akhir ini.

4. BAB IV

Berisi mengenai hasil data dan analisis dari penelitian tugas akhir ini, menjelaskan data yang dihasilkan, perhitungan data dan analisis dari hasil penelitian.

5. BAB V

Penutup yang berisi kesimpulan serta saran dari hasil penelitian tugas akhir ini.