

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material komposit telah menjadi fokus penelitian yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Keunggulan material komposit terletak pada kombinasi dua atau lebih bahan yang berbeda, yang ketika digabungkan, menghasilkan sifat mekanik yang lebih baik daripada bahan tunggal tersebut. Material komposit dapat terdiri dari serat atau penguat yang ditempatkan dalam matriks. Serat berperan sebagai penguat struktural, sedangkan matriks bertindak sebagai bahan yang mengelilingi serat dan mentransfer beban di antara serat-serat tersebut.

Penggunaan serat alam dalam komposit telah menjadi salah satu area penelitian yang menarik dalam upaya untuk mengembangkan material yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Peneliti telah aktif melakukan penelitian terhadap serat alam guna meningkatkan potensi dan kemampuannya sesuai potensi pemanfaatan yang diinginkan, dengan tujuan untuk menggantikan komposit serat sintetis secara bertahap.

Serat tumbuhan, dibandingkan dengan jenis serat alami lainnya (hewani dan mineral), tampaknya merupakan alternatif yang menjanjikan karena harganya yang murah, mudah didapat, dan cukup kuat. Sumber utama serat tumbuhan ada lima, yaitu serat kulit pohon, daun, buah, biji, dan tangkai. Serat daun nanas (PALF) merupakan serat alam yang mempunyai kekuatan tarik yang tinggi dibandingkan serat alam lainnya (Elanchezhian *et al.*, 2018).

Saat ini, penelitian juga sedang mengeksplorasi penggunaan serat daun nanas dalam aplikasi UAV. Salah satu keuntungan utama penggunaan serat daun nanas dalam pembuatan *drone* adalah bobotnya yang ringan dan rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi. Hal ini menjadikannya bahan yang ideal untuk membuat kerangka UAV, yang harus kuat dan ringan untuk mencapai performa penerbangan yang optimal (Grodzki *et al.*, 2015). Selain itu serat daun nanas terbukti memiliki sifat mekanik yang baik, seperti kekuatan tarik yang tinggi sehingga tahan terhadap deformasi dan patah. Ini

adalah fitur penting untuk multirotor rangka helikopter, yang harus tahan terhadap tekanan penerbangan dan potensi tabrakan (Šančić *et al.*, 2023). Keuntungan lain dari penggunaan serat daun nanas adalah sifat biodegradasinya yang membuatnya menjadi bahan yang mudah terurai pilihan ramah lingkungan untuk berbagai jenis konstruksi UAV. Serat daun nanas bisa terurai secara alami, tidak seperti bahan sintetis lainnya yang biasa digunakan dalam pembuatan drone, yang membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai.

Selain serat daun nanas, serat alam yang banyak dilirik sebagai bahan penguat komposit ialah serat bambu. Serat bambu banyak digunakan dalam kerajinan tangan berbentuk anyaman seperti tas dan furnitur lainnya. Sedangkan sebagai komposit, serat ini memiliki sifat mekanik yang baik, dimana serat bambu memiliki kekuatan tarik sebesar 391-1000 MPa, modulus young sebesar 48-89 GPa, dengan densitas sebesar $0,8 \text{ g/cm}^3$ (Franco *et al.*, 2005). Sifat mekanik yang dimiliki serat bambu menunjukkan potensi yang baik sebagai bahan komposit.

Dalam penelitian ini, serat daun nanas dan serat bambu dipilih sebagai salah satu komponen penguat dalam material komposit. Kombinasi serat daun nanas dengan serat bambu diharapkan dapat memberikan keuntungan sinergis dalam meningkatkan sifat mekanik komposit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan *bending* pada komposit yang terbuat dari kombinasi serat alam daun nanas dan bambu, menggunakan resin epoxy sebagai matriks.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah pembuatan komposit *hybrid* menggunakan kombinasi serat daun nanas dan bambu menggunakan metode *hand lay up*?
2. Bagaimana kekuatan *bending* pada komposit yang terdiri dari kombinasi serat daun nanas dan bambu?

3. Bagaimana hasil foto makro komposit *hybrid* serat daun nanas dan bambu?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian dan menjaga keaslian penelitian ini. Batasan-batasan berikut akan diterapkan dalam Tugas Akhir ini:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada analisis kekuatan *bending* pada komposit *hybrid* yang terdiri dari kombinasi serat daun nanas dan bambu, menggunakan resin *epoxy* sebagai matriks.
2. Orientasi serat yang digunakan yaitu 0° .
3. Metode pembuatan komposit yang akan digunakan adalah metode *hand lay up*.
4. Pengujian kekuatan material komposit menggunakan uji *bending* dengan standar ASTM yang digunakan D7264.
5. Penelitian akan dilakukan dengan variasi Fraksi Volume yaitu 50%, 60%, dan 70%.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa tujuan yang ingin penulis capai yaitu:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan komposit *hybrid* menggunakan kombinasi serat daun nanas dan bambu menggunakan metode *hand lay up*.
2. Untuk mendapatkan nilai kekuatan *bending* dari material komposit *hybrid* serat daun nanas dan bambu.
3. Untuk mengetahui struktur dan modus kegagalan komposit *hybrid* serat daun nanas dan serat bambu melalui foto makro.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan hasil yang didapatkan dapat memberikan manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan terobosan dalam pengembangan material komposit dengan pendekatan yang inovatif. Dengan menggunakan kombinasi unik antara serat daun nanas dan bambu, penelitian ini mengeksplorasi potensi baru dalam menciptakan material komposit yang ramah lingkungan dan memiliki performa mekanik yang unggul.
2. Memberikan kontribusi penting dalam pengembangan pengetahuan dan teknologi di bidang material komposit. Dengan memperluas pemahaman tentang penggunaan serat daun nanas dan bambu dalam material komposit, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian lanjutan dan pengembangan teknologi baru dalam industri material khususnya di dalam dunia penerbangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan yang terdiri dari 5 bab, dimana isi dari setiap bab dirincikan sebagai berikut:

I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian pustaka dan konsep dasar material komposit, penggunaan serat alam sebagai penguat dalam material komposit, serta serat daun nanas dan bambu sebagai bahan dalam pembuatan komposit. Selain itu, akan dibahas pula metode yang digunakan dalam pembuatan komposit.

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan objek penelitian, metode pembuatan komposit, alat dan bahan yang akan digunakan, metode pembuatan komposit, dan metode pengujian kekuatan *bending* pada komposit.

IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan disajikan proses pembuatan spesimen komposit kombinasi serat daun nanas dan bambu, serta hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian. Selanjutnya, hasil-hasil tersebut akan dianalisis dan dibahas secara mendalam untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai sifat mekanik komposit yang dibuat.

V PENUTUP

Pada bab ini, akan diberikan ringkasan dari hasil pembahasan, juga akan dijelaskan saran untuk penelitian lanjutan yang dapat dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini.