BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi material telah membawa perkembangan signifikan dalam dunia industri, salah satunya adalah penggunaan material komposit yang semakin banyak diterapkan dalam berbagai sektor. Salah satu jenis komposit yang mendapat perhatian adalah komposit berbasis serat alam. Material ini tidak hanya menawarkan keunggulan dalam hal sifat mekanik yang baik, tetapi juga sangat ramah lingkungan. Serat alam dikenal dapat terurai secara alami, mudah didaur ulang, dan memiliki dampak lingkungan yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan bahan sintetis, yang saat ini menjadi perhatian utama dalam industri.

Di Indonesia, yang memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa, serat alam seperti serat tebu dan serat sisal menawarkan potensi besar sebagai material komposit yang ramah lingkungan dan murah. Serat alami ini tidak hanya tersedia dalam jumlah yang melimpah, tetapi juga memiliki sifat-sifat yang sangat mendukung pengembangan bahan komposit, seperti kekuatan tarik, densitas rendah, dan biodegradabilitas. Serat tebu, sebagai limbah dari industri pengolahan gula, banyak ditemukan di pabrik-pabrik gula dan seringkali hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau pupuk, padahal memiliki potensi yang besar untuk dijadikan bahan baku komposit.

Penelitian Nugraha dkk. (2020) mengungkapkan bahwa serat tebu mengandung berbagai senyawa penting seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin, yang berkontribusi pada sifat mekanik yang baik untuk aplikasi material komposit. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa serat tebu memiliki kekuatan tarik yang cukup tinggi dan tahan lama, serta dapat meningkatkan kualitas material komposit untuk berbagai aplikasi teknik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyudi dkk. (2021), yang menunjukkan bahwa penggunaan serat alam seperti serat tebu dan serat sisal

dalam komposit berbasis resin *polyester* mampu meningkatkan performa mekanik komposit tersebut.

Selain itu, serat sisal yang diperoleh dari tanaman *Agave sisalana* juga memiliki potensi besar sebagai penguat komposit. Tanaman sisal ini banyak tumbuh di daerah-daerah kering, dan sangat cocok ditanam di lahan marginal tanpa merusak ekosistem. Oleh karena itu, serat sisal menjadi pilihan yang sangat tepat bagi pengembangan material komposit yang ramah lingkungan dan mendukung keberlanjutan dalam pengelolaan ekosistem darat. Penelitian oleh Wahyudi dkk. (2021) juga menyatakan bahwa penggunaan serat sisal sebagai penguat komposit memiliki keuntungan dalam hal pengurangan penggunaan bahan sintetis, serta lebih murah dan lebih ramah lingkungan dibandingkan serat sintetis.

Pemanfaatan serat alam dalam pembuatan komposit ini sejalan dengan upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya pada Poin 15: Ekosistem Darat, yang bertujuan untuk melestarikan dan memanfaatkan ekosistem darat secara berkelanjutan. SDGs Poin 15 menekankan pada pentingnya pemanfaatan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan pengelolaan limbah pertanian secara bijaksana. Dalam hal ini, serat tebu yang sebelumnya merupakan limbah, dapat dimanfaatkan kembali untuk menghasilkan produk komposit yang bernilai ekonomi tinggi, sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari limbah organik tersebut.

Selain itu, komposit berbasis serat alam juga sangat berpotensi dalam aplikasi energi terbarukan, salah satunya adalah dalam pembuatan rotor turbin air mini 12 volt. Dalam penelitian Prasetyo dkk. (2022), pengembangan rotor turbin yang menggunakan komposit berbasis serat alam menunjukkan hasil yang positif. Komposit berbasis serat alam seperti serat tebu dan serat sisal memiliki kekuatan mekanik yang baik, berat jenis yang rendah, dan tahan terhadap korosi, yang menjadikannya bahan yang ideal untuk aplikasi turbin air mini. Penggunaan material komposit ini tidak hanya memberikan solusi yang ramah lingkungan, tetapi juga mendukung pengembangan energi terbarukan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Dengan demikian, pemanfaatan serat alam dalam pengembangan komposit tidak hanya mengarah pada pengurangan ketergantungan pada bahan sintetis yang berbahaya bagi lingkungan, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekosistem darat dan pengelolaan limbah industri. Penggunaan komposit serat alam ini, termasuk dalam pembuatan rotor turbin air mini, memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian SDGs Poin 15 yang mengutamakan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana dan berkelanjutan.

Dari Pembahasan di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul "**Pengembangan Material Komposit Berpenguat Serat Sisal dan Serat Tebu Untuk Pembuatan Rotor Turbin Air Mini 12 Volt Menggunakan Resin *Polyester***".

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume menggunakan bahan komposit berpenguat serat sisal dan serat tebu terhadap kekuatan *impact* material komposit?
2. fraksi volume manakah yang menghasilkan kekuatan *impact* terbaik, sehingga layak digunakan sebagai pada pembuatan rotor turbin mini 12 volt?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan Masalah pada penelitian ini adalah :

1. Serat yang digunakan yaitu limbah serat tebu dan serat sisal.
2. Resin yang digunakan yaitu resin *polyester.*
3. Perendaman serat dengan menggunakan NaOH selama 2 jam, dimana 20% NaOH dan 80% air.
4. Serat dikeringkan dengan bantuan sinar matahari selama 2 hari.
5. Pengujian material komposit menggunakan metode *impact Charpy.*
6. Pada pembuatan rotor turbin mini dibuat dengan presentase 60% serat 40% resin.
7. Metode pembuatan komposit adalah metode pembuatan *hand lay up*
8. Orientasi serat yang digunakan yaitu serat acak

9. Menggunakan *resin polyester* dan menggunakan katalis bawaan *polyester*
10. Ukuran dan cetakan spesimen uji menggunakan standar ASTM D6110

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi fraksi volume serat sisal dan serat tebu sebagai penguat komposit terhadap kekuatan *impact* material komposit.
2. Menentukan fraksi volume optimum yang menghasilkan kekuatan impak terbaik sehingga layak digunakan sebagai material aplikasi rotor turbin air mini 12 volt**.**

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari Penelitian ini adalah :

a. Bagi mahasiswa

1. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.
2. Bagi penulis adalah untuk menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman tentang material komposit serat sisal dan serat Tebu
3. Sebagai realisai dari ilmu yang telah didapat dibangku perkuliahan.
4. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang komposit serat alam (*Natural fibrous composite*).
5. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan komposit yang terbuat dari serat alam, khususnya serat sisal sehingga meningkatkan nilai jual serat sisal tersebut.

b. Bagi Masyarakat

1. Membantu masyarakat mengetahui cara pemanfaatan serat alam yang ada disekitarnya terutama serat tebu.
2. Meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya petani sisal.