

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya industri semakin pesat material logam yang biasa digunakan pada struktur pesawat terbang sudah mulai tergantikan dengan material baru. Salah satu perkembangan terkini dalam teknologi material adalah penggunaan komposit, yang dianggap lebih ringan, memiliki ketahanan terhadap korosi, dan biaya produksi yang lebih ekonomis daripada logam. Komposit adalah material yang terbentuk dari gabungan dua atau lebih bahan yang berbeda secara makroskopik, di mana kombinasi tersebut memiliki sifat-sifat yang berbeda. Pembentukan komposit melibatkan *matriks* sebagai pengikat dan penguat atau pengisi berupa material serat, yang dikenal karena kekuatannya yang tinggi, kekakuan, dan ketangguhannya. Tujuan utamanya adalah agar serat mampu menahan gaya dari luar dengan baik (Banowati dkk., 2022). Sebaliknya komposit *hybrid* adalah suatu gabungan dari beberapa lapisan atau serat yang searah dan disusun dengan jumlah tertentu, optimalnya komposit *hybrid* merupakan suatu peluang yang baik untuk diteliti lebih lanjut pada pemakaian aplikasi struktur komposit secara lebih luas (Safriani dkk, 2021).

Komposit berpenguat serat alam telah banyak digunakan dalam industri, seperti konstruksi, penerbangan, dan otomotif, karena memiliki banyak keunggulan. Serat alam tersedia secara melimpah, ramah lingkungan, bisa didaur ulang, lebih ekonomis, ringan, dan memiliki modulus spesifik yang tinggi. Namun, dibandingkan dengan serat sintetis, serat alam memiliki kelemahan seperti kekuatan mekanis yang rendah dan kemampuan penyerapan air yang lebih tinggi. Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan ini adalah dengan menggunakan campuran serat alam dan sintetis dalam satu matriks yang disebut komposit hybrid.

Penggunaan serat alam dan serat sintesis secara bersama-sama dapat saling memperkuat dan mengurangi cacat sehingga dapat meningkatkan sifat mekanis

komposit. Penambahan serat glass pada komposit berpenguat serat jute menurunkan penyerapan air maksimum dan meningkatkan sifat mekanis komposit *hybrid*. Serat kaca mempunyai nilai yang tinggi saat diuji tarik, nilai densitas dan nilai kekakuan rendah, mempunyai dimensi yang baik, mempunyai resisten terhadap keadaan dingin dan panas serta tahan terhadap korosi. Sifat mekanik dan fisik dari komposit ditentukan dari kandungannya seperti perbandingan fraksi volume serat, arah serat dalam matriks, penampang lintang serat, sifat mekanis serat maupun matriks, dan kuat ikat serat matriks (Amri, 2019).

Salah satu faktor krusial dalam memastikan kekuatan material komposit adalah kualitas ikatan antara serat dan *matriks*. Ini terkait dengan seberapa cocoknya serat dengan matriks yang digunakan. Matriks resin cenderung bersifat *hydrophobic* sementara serat seringkali bersifat *hydrophilic*. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan permukaan pada serat alam untuk meningkatkan struktur permukaannya sehingga dapat terikat kuat dengan matriks (Hestiawan dkk., 2021).

Komposit *hybrid* merupakan bahan yang menggabungkan dua atau lebih jenis serat penguat dalam matriks polimer. Penggunaan serat alam dalam komposit *hybrid* menjadi populer karena sifatnya yang ramah lingkungan, ringan, dan berbiaya rendah. Namun, serat alam memiliki beberapa kekurangan yaitu sifat mekanis yang lebih rendah dan penyerapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan serat sintetis. Perlakuan alkali ialah salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan sifat mekanis dan ketahanan air komposit hibrida yang mengandung serat alam. Perlakuan ini dilakukan dengan merendam serat dalam larutan alkali, seperti NaOH dengan konsentrasi dan waktu yang bervariasi. Perlakuan alkali juga bisa untuk membersihkan dan memodifikasi permukaan serat sehingga menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan sifat mekanik yang lebih baik (Ubaidulloh, 2023).

Untuk menentukan spesifikasi dan kekuatan suatu material komposit, penting dilakukan pengujian mekanik. Salah satu pengujian yang vital untuk menilai kemampuan material dalam menerima beban kejut adalah uji impak. Dalam aplikasinya, material teknik rentan mengalami benturan atau tekanan baik

secara perlahan maupun mendadak. Oleh karena itu, melalui uji impact ini, kita dapat mengetahui seberapa baik material komposit mampu menahan benturan dari beban kejut dan kekuatan tarik adalah kemampuan material untuk menahan gaya tarik (Widodo dkk., 2022).

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan impact dan kekuatan tarik pada komposit hybrid serat kaca dan serat batang pisang setelah perlakuan alkali pada serat batang pisang dengan variasi tanpa perendaman, perendaman 2 jam, 4 jam, dan 6 jam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan alkali pada serat batang pisang dengan ditambahkan serat kaca terhadap kekuatan *impact* dan tarik.

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini menggunakan bahan penguat serat kaca dan serat batang pisang dengan menggunakan *resin polyester* sebagai bahan matriks.
2. Perlakuan alkali kadar 5% NaOH pada serat batang pisang dengan variasi tanpa perendaman, perendaman 2 jam, 4 jam, dan 6 jam.
3. Komposisi komposit yang digunakan adalah dengan serat dan matriks (resin) 50% : 50%.
4. Pengujian kekuatan impact dilakukan menggunakan metode *Charpy impact test*.
5. Pengujian kekuatan tarik dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik suatu material terhadap gaya tarik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pengaruh perlakuan alkali terhadap kekuatan *impact* dan tarik komposit *hybrid* serat kaca dan serat batang pisang.
2. Menentukan konsentrasi alkali optimum yang menghasilkan kekuatan *impact* dan tarik komposit *hybrid* terbaik.
3. Mengevaluasi potensi komposit *hybrid* serat kaca dan serat batang pisang sebagai material tahan mekanik.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan material komposit *hybrid* memiliki kekuatan *impact* dan tarik yang terbaik.
2. Memanfaatkan serat batang pisang sebagai bahan baku komposit yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
3. Memberikan alternatif material untuk aplikasi yang membutuhkan ketahanan benturan tinggi, seperti industri otomotif, konstruksi, dan manufaktur.