

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dibalik perkembangan zaman yang semakin modern, terdapat berbagai inovasi material yang terus dikembangkan agar terciptanya suatu material yang ringan, kuat, berkualitas, terjangkau, serta mudah didapat. dimasa sekarang ini telah adanya perkembangan material komposit. material komposit merupakan pencampuran dari dua atau lebih material yang berbeda lalu dikombinasikan dari gabungan antara serat dan matriks guna memperoleh sifat mekanis yang lebih baik. Serat dalam material diartikan sebagai penguat (*filler*) dimana serat memiliki ukuran yang kecil namun memiliki fleksibilitas yang baik serta kekuatan dalam pembebanan yang tinggi dan matriks sebagai pengikat.

Salah satu keunggulan material komposit adalah kemampuannya untuk menyesuaikan kekuatan sesuai dengan kebutuhan aplikasi melalui pemilihan jenis matriks serta bentuk dan jenis penguat yang digunakan (Ahmad Nayan dan Teuku Hafli 2022). Pemanfaatan serat alam sebagai bahan penguat komposit saat ini telah berkembang hingga ke tahap aplikasi komersial, khususnya pada industri otomotif dan konstruksi. Jika dibandingkan dengan serat sintetis yang berasal dari bahan kimia seperti serat karbon, boron, atau aramid, serat alam bersumber dari material yang dapat diperbarui, antara lain serat kayu, bambu, rami, sisal, dan pisang. Selain memiliki keunggulan dari sisi keberlanjutan lingkungan, material berbasis serat alam juga dinilai lebih ekonomis dalam proses pengadaan dan produksinya (Siagian dkk., 2024).

Salah satu jenis serat alam yang potensial adalah serat pisang, yang merupakan limbah pertanian melimpah di negara tropis seperti Indonesia, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Serat ini memiliki kandungan selulosa tinggi(sekitar 60–65%), yang memberikan kontribusi besar terhadap kekuatan mekanik komposit. Serat pisang juga memiliki kekuatan tarik yang cukup tinggi, untuk digunakan sebagai penguat dalam material komposit Siregar, (2021).

Pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn.) merupakan tanaman herba tahunan yang berasal dari India Selatan dan tergolong dalam famili *Musaceae*. Tanaman ini hanya berbuah sekali (*monokarpik*) dan kemudian mati. Secara morfologi, tanaman pisang kepok terdiri atas bagian akar, batang, anakan, daun, dan buah, akar tanaman tumbuh dari umbi batang dan menyebar baik secara vertikal hingga kedalaman 75–150 cm, maupun horizontal hingga mencapai 4–5 meter. Batangnya merupakan batang semu yang terbentuk dari tumpukan pelepah daun yang saling melilit. Batang semu ini memiliki tinggi rata-rata sekitar 221,77 cm dengan diameter 39,93 cm, berbentuk kerucut silindris dan berwarna hijau lumut tua dengan bercak merah tua dan daun tanaman pisang kepok memiliki permukaan yang mengilap dan pangkal daun membulat pada kedua sisi (Novianto dkk, 2018).

Untuk meningkatkan performa mekanik serta memperbaiki ikatan antara serat dan matriks, ditambahkan silika sebagai *filler*, dimana silika memiliki ukuran partikel yang sangat kecil dan luas permukaan yang besar, sehingga dapat berinteraksi lebih efektif dengan matriks polimer (Setyawan dkk., 2023). Selain berfungsi sebagai penguat tambahan (*reinforcing filler*) yang meningkatkan kekuatan dan kekakuan komposit serta memperbaiki adhesi antarmuka serat–matriks, penambahan *filler* silika juga bertujuan untuk mengurangi fraksi penggunaan resin sebagai matriks tanpa menurunkan sifat mekanik komposit secara signifikan, sehingga diperoleh material yang lebih efisien dan ekonomis.

Tingkat keberhasilan penguatan serat dalam material komposit dipengaruhi oleh perlakuan awal yang diberikan pada serat. Salah satu perlakuan yang umum digunakan adalah perendaman serat dalam larutan alkali natrium hidroksida (NaOH). Menurut Kusmiran dkk. (2020), perlakuan alkalisasi (NaOH) mampu meningkatkan kekuatan tarik komposit secara signifikan pada konsentrasi optimal sebesar 5%. Namun, penggunaan NaOH dengan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan struktur serat akibat pengikisan dinding selulosa dan hemiselulosa, sehingga menurunkan kualitas serat.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai pemanfaatan serat pelepah pisang sebagai penguat komposit untuk mengkaji pengaruhnya terhadap sifat fisik dan mekanik material dengan judul “analisis sifat

fisik dan mekanik *hybrid* komposit berpenguat serat pelepah pisang kepok (*musa paradisiaca linn*) dengan *filler* silika sekam padi (*rice husk nanosilica*) terhadap pengujian tarik dan impak”. *Filler* silika dalam penelitian ini dibatasi sebesar 2% untuk mencegah terjadinya aglomerasi partikel serta peningkatan viskositas resin, sehingga *filler* tetap berfungsi efektif sebagai penguat tambahan tanpa menurunkan kualitas ikatan antarmuka serat–matriks.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume terhadap sifat fisik dan mekanik *hybrid* komposit bermatriks resin *polyester*?
2. Bagaimana pengaruh Penambahan silika 2% dari fraksi volume terhadap sifat fisik dan mekanik *hybrid* komposit bermatriks resin *polyester*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis serat yang digunakan adalah serat pisang dengan orientasi serat searah.
2. Matrik yang digunakan adalah resin *polyester*.
3. Fraksi volume yang digunakan 40%,45%,50% dan 60%.
4. Silika hanya 2% dari massa resin.
5. Metode pembuatan Komposit adalah *hand lay-up*.
6. Pengujian sifat fisik yaitu uji densitas (spesimen impak ASTM D-6110) dan Foto Makro.
7. Pengujian mekanik yang dilakukan adalah Uji Kekuatan Tarik (*tensile test*) standar ASTM D3039 dan Uji Impak *charpy* standar ASTM D6110.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume terhadap sifat Fisik dan Mekanik *hybrid* komposit bermatriks resin *polyester*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan silika sebesar 2% dari fraksi volume terhadap sifat fisik dan mekanik *hybrid* komposit bermatriks resin *polyester*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut Merupakan beberapa manfaat melakukan penelitian:

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang rekayasa material, khususnya dalam pengembangan komposit berbasis serat alam, menjadi acuan bagi mahasiswa atau peneliti dalam studi lanjutan terkait sifat fisik dan mekanik komposit alami serta pemanfaatan limbah pertanian.
2. Menawarkan alternatif material komposit yang ringan, kuat, dan ekonomis untuk berbagai aplikasi seperti otomotif, konstruksi, dan produk berbahan polimer.
3. Mendukung pengelolaan limbah organik melalui pemanfaatan serat pisang, serta mendorong penggunaan bahan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.