

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan roda empat adalah jenis transportasi yang sangat diminati oleh banyak orang karena jarak tempuhnya lebih jauh dan tidak menguras tenaga, berbeda dengan sepeda dan becak yang menggunakan tenaga manusia sebagai sumber penggerakannya. Di Indonesia sendiri, kendaraan motor/mobil menjadi kebutuhan utama bagi sebagian besar penduduk.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia (2022) jumlah mobil penumpang di Indonesia terus mengalami peningkatan. Tercatat pada tahun 2017 sebanyak 15.423.968 unit, 2018 sebanyak 14.838.106 unit, 2019 sebanyak 15.592.419 unit, dan 2020 sebanyak 15.797.746 unit. Kendaraan bermotor meningkat sebesar 5,3% dari tahun 2018 sampai tahun 2019, dengan total 133.617.012 unit pada tahun 2019. Jumlah tersebut didominasi oleh kendaraan sepeda motor, yakni 112.771.136 unit atau sekitar 84,4% dari total kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti untuk pergi bekerja, sekolah, kuliah, dan sebagainya (Badan Pusat Statistik Indonesia).

Saat ini, kebutuhan akan material dengan karakteristik khusus seperti ringan, kuat, dan ramah lingkungan semakin meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi di berbagai sektor (Pietak et al., 2007). Salah satu solusi yang banyak dikembangkan adalah penggunaan material komposit berbasis serat alami yang tidak hanya memperbaiki sifat mekanik tetapi juga mengurangi dampak lingkungan (Faruk et al., 2012). Bambu dan pelepah pisang merupakan contoh serat alami yang banyak dimanfaatkan sebagai penguat dalam matriks resin. Serat bambu dikenal memiliki kekuatan tarik dan kekakuan yang tinggi karena struktur mikronya yang padat (Ghavami 2005), sedangkan pelepah pisang juga memiliki kekerasan dan daya tahan yang cukup baik serta mudah didaur ulang (Ramesh et al., 2013).

Bambu dan pisang sudah lama dikenal sebagai bahan yang multifungsi di kalangan masyarakat. Serat bambu dikenal memiliki sifat mekanik yang baik

seperti kuat, kaku, lurus, dan keras serta mudah dibelah, menjadikannya material yang potensial sebagai penguat dalam komposit alami (Ghavami 2005). Di sisi lain, serat dari batang pisang memiliki struktur berlapis dan berserat yang juga banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor, seperti pangan, kerajinan, serta industri kecil dan menengah (Ramesh et al., 2013). Di daerah pedesaan, bambu sering digunakan untuk membuat perabot rumah tangga seperti kursi, meja, tikar, hingga struktur rumah bambu. Namun, keterbatasan daya tahan terhadap lingkungan menyebabkan penggunaannya mulai tergantikan oleh bahan logam atau beton (Lakkad & Patel, 1981).

Meskipun demikian, kekuatan fisik dari bagian batang dan kulit bambu masih membuatnya menarik untuk dimanfaatkan sebagai bahan alternatif yang terbarukan. Hal serupa berlaku pada batang pisang, yang merupakan batang semu (pseudostem) yang terbentuk dari pelepah daun dan sering kali digunakan dalam bidang pertanian dan pengelolaan lingkungan karena sifat biodegradabilitasnya (Bledzki & Gassan, 1999).

Keunggulan utama dari serat bambu dan batang pisang sebagai bahan komposit terletak pada ketersediaannya yang melimpah, kemudahan perolehan, dan sifatnya yang dapat diperbarui. Serat bambu dapat diperoleh dari sisa hasil pembelahan manual maupun limbah industri bambu, sementara batang pisang tersedia dalam jumlah besar setelah panen buah pisang. Selain mengurangi limbah pertanian, pemanfaatan dua bahan ini juga dapat meningkatkan nilai ekonomisnya melalui pembuatan komposit alami yang ramah lingkungan (Faruk et al., 2012).

Penggunaan serat alam sering digunakan di dalam pencampuran bahan material komposit dibandingkan dengan serat sintetis. Serat alam adalah serat yang didapatkan dari tumbuhan atau makhluk hidup yang ada di lingkungan sekitar, selain itu dapat di budidayakan untuk penggunaan bahan material komposit selanjutnya. Menurut Munandar et al., (2013) serat alam memiliki massa jenis yang rendah dan tersusun atas beberapa selular sehingga memiliki sifat yang tahan panas dan memiliki sifat lain yang melebihi *fiberglass* (Cicala et al. 2010). Penggunaan matriks epoksi atau resin epoksi digunakan untuk memperoleh bahan komposit dengan kualitas tinggi, tergantung dari bahan penguat yang digunakan.

Dibandingkan dengan resin lainnya, resin epoksi memiliki sifat tahan di dalam suhu tinggi dan memiliki kekerasan yang baik namun lentur.

Pemanfaatan material komposit terus berkembang di berbagai bidang industri, terutama pada bidang otomotif seperti pembuatan dashboard mobil. Bahan dasar penyusun dashboard mobil sudah menjadi subjek penelitian di industri otomotif. Pada umumnya, bahan dasar dashboard mobil menggunakan polimer, namun seiring dengan kemajuan teknologi, pendekatan terhadap bahan dasar dashboard mobil dapat dikembangkan dengan cara mengintegritaskan bahan-bahan alami, seperti serat alam, kayu, atau bahan daur ulang material dalam penyusunan desain dashboard mobil. Hal ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan akibat penggunaan bahan sintesis serta meningkatkan kualitas bahan penyusun dari dashboard mobil. Pemilihan jenis bahan sangat menentukan kualitas dari dashboard mobil, kenyamanan, serta keselamatan pengguna kendaraan. Menurut Saputra et al., (2022) komposit dengan 20% serat bambu memiliki kekuatan tarik tertinggi (95,578 MPa) dan densitas komposit tidak memenuhi standar JIS, tetapi kekuatan tariknya cukup untuk digunakan (Saputra et al. 2022). Selanjutnya dalam penelitian Muhammad Agus et al., (2023), komposit yang menggunakan bahan serat pelepah pisang memiliki kerapatan lebih baik dibandingkan serbuk kayu besar dan memberikan solusi ramah lingkungan untuk pengolahan limbah kayu dan pelepah pisang (Muhammad Agus et al., 2023).

Berkaitan dengan potensi yang sudah dijelaskan sebelumnya, peneliti berencana melakukan penelitian terkait dengan material penguat komposit serat yang menggunakan serat pelepah pisang dan bambu dengan uji tarik menggunakan resin epoxy sebagai matriks dan parameter lainnya yang telah ditentukan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang akan dijadikan penelitian sebagai berikut :

1. Limbah serat bambu dan serat pelepah pisang berpotensi diolah menjadi komposit yang memiliki nilai ekonomis.

2. Masih terbatasnya variasi orientasi dan komposisi serat dalam pembuatan komposit.
3. Kurangnya kebutuhan akan material alternatif yang lebih ramah lingkungan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi diatas, maka masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan fraksi campuran serat bambu dan pisang terhadap kekuatan tarik komposit?
2. Bagaimana hasil kekuatan tarik spesimen yang terbuat dari bahan serat bambu dan serat pelepah pisang?
3. Bagaimana bentuk mikrostruktur pada spesimen yang terbuat dari bahan serat bambu dan serat pelepah pisang?

1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian tercapai, maka penulis perlu menentukan beberapa batasan, yaitu sebagai berikut :

1. Material komposit yang digunakan adalah serat bambu, serat pelepah pisang dan resin epoxy dengan variasi 5 komposisi yang telah ditentukan dan arah orientasi 0° .
2. Dimensi spesimen dibuat berdasarkan metode desain ASTM D638.
3. Serat diberi perlakuan dengan perendaman alkali sebesar 2,5% selama 2 jam.
4. Penelitian dilakukan di Lab. H Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

1.5 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang, rumusan masalah dan batasan masalah diatas, semuanya menjadi acuan dalam mencapai tujuan penelitian ini. Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

1. Mengkaji komposisi material berbahan serat bambu, serat pelepah pisang dan resin epoxy.

2. Mengetahui hasil kekuatan tarik spesimen yang terbuat dari bahan serat bambu, serat pelepah pisang dan resin epoxy.
3. Mengetahui bentuk mikrostruktur pada spesimen yang terbuat dari bahan serat bambu, serat pelepah pisang dan resin epoxy.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat diambil manfaat khususnya, baik dalam sektor bidang otomotif dan akademik. Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Meningkatkan potensi pemanfaatan bahan alam.
2. Menambah pengetahuan dalam proses pembuatan komposit.
3. Dapat memberikan ilmu pengetahuan dan sebagai referensi di dalam ilmu komposit bahan khususnya komposit serat alam.

