

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, industri otomotif mendapat tekanan untuk memproduksi komponen kendaraan yang ramah lingkungan dan aman bagi lingkungan. Kampas rem merupakan komponen penting dalam sistem pengereman kendaraan yang berperan dalam keselamatan berkendara. Kampas rem tradisional biasanya terbuat dari bahan yang mengandung logam berat dan resin sintetis yang sulit terurai sehingga menghasilkan limbah berbahaya yang dapat mencemari lingkungan jika tidak digunakan. Keadaan ini mendorong penelitian untuk mengembangkan material alternatif yang lebih ramah lingkungan, terutama melalui penggunaan serat alami yang bisa terurai secara hayati. (Sahara & Amirin Kusmiran, 2021).

Salah satu material yang mulai banyak diteliti adalah serat alam yang mempunyai potensi sebagai material penguat komposit karena sifat mekaniknya yang baik dan ketersediaannya yang melimpah di alam. Serat batang pisang merupakan serat alami yang sering dianggap sebagai limbah pertanian setelah buahnya dipanen. Serat batang pisang mempunyai kekuatan tarik yang relatif tinggi dan fleksibilitasnya sehingga cocok digunakan sebagai penguat pada komposit. Pemanfaatan serat batang pisang tidak hanya mendukung kelestarian lingkungan tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani (Mishra et al., 2021).

Selain serat batang pisang, serbuk bambu juga menunjukkan potensi yang baik sebagai material komposit, terutama sebagai filler pada komposit. Bambu mempunyai karakteristik mekanik yang sangat baik, antara lain kekuatan tarik yang tinggi, ketahanan aus, dan tahan panas, sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap abrasi, seperti kampas rem. Dengan menggunakan serbuk bambu pada komposit, kekuatan dan kestabilan material dapat ditingkatkan sehingga mampu menahan panas yang dihasilkan pada saat proses pengereman (Ismail et al., 2019).

Penelitian terhadap komposit berbahan dasar serat alam sangat penting dalam pengembangan bahan kampas rem yang ramah lingkungan. Kekuatan tarik dan struktur mikro keseluruhan merupakan dua faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasi kampas rem. Kekuatan tarik komposit yang tinggi diperlukan untuk mencegah kerusakan bila kampas rem mendapat tekanan tinggi pada saat pengereman. Sementara itu, analisis struktur mikro membantu untuk memahami distribusi serat dan bahan pengisi dalam matriks komposit, yang mempengaruhi ketahanan aus dan panas material (Amarina et al., 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam penggunaan komposit serat alami untuk kampas rem, namun kombinasi serat batang pisang dan bubuk bambu belum banyak diteliti. Kombinasi ini diharapkan dapat menghasilkan komposit dengan kekuatan tarik yang lebih baik dan struktur mikro yang homogen, sehingga akan meningkatkan kinerja dan masa pakai kampas rem. Keseragaman distribusi serat dan serbuk bambu pada komposit berperan penting dalam mencegah konsentrasi tegangan yang dapat menyebabkan keretakan atau kerusakan material (Putri et al., 2021).

Penggunaan serat alami pada bahan kampas rem juga mendukung tren global menuju produk berkelanjutan. Material komposit berbasis serat alami seperti serat batang pisang dan serbuk bambu merupakan sumber daya terbarukan, sehingga penggunaannya pada kampas rem dapat mengurangi ketergantungan pada material berbasis logam atau resin sintetis yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, serat alami lebih mudah terurai jika dibuang sehingga mengurangi kemungkinan pencemaran lingkungan (Kumar dan Singla, 2020).

Pengembangan kampas rem berbahan dasar serat alam tidak hanya mendukung aspek lingkungan, namun juga memungkinkan penghematan biaya. Harga serat batang pisang dan serbuk bambu jauh lebih murah dibandingkan logam atau resin sintetis, sehingga dapat menekan biaya produksi tanpa mengorbankan kualitas kampas rem. Hal ini merupakan keuntungan bagi industri otomotif yang berupaya meningkatkan efisiensi dan menekan biaya

produksi, sekaligus memenuhi permintaan produk ramah lingkungan (Hassan et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kekuatan tarik dan struktur mikro komposit serat batang pisang dan serbuk bambu, dengan harapan dapat menghasilkan material kampas rem yang ramah lingkungan dan ekonomis. Uji kuat tarik harus dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat komposit ini mampu menahan gaya tarik yang terjadi selama proses pengereman. Analisis mikrostruktur akan dilakukan untuk melihat sebaran serat dan bahan pengisi pada matriks serta pengaruhnya terhadap kinerja mekanik material. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kampas rem berbahan dasar serat alami dan membuka peluang baru penerapan material ramah lingkungan dalam industri otomotif (Yadav et al., 2023).

Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang material komposit, tetapi juga membuka peluang penerapan nyata di industri otomotif. Jika hasilnya terbukti efektif, maka penggunaan serat batang pisang dan serbuk bambu sebagai material kampas rem bisa dikembangkan lebih luas, bahkan untuk komponen otomotif lainnya yang membutuhkan daya tahan tinggi dan ketahanan terhadap panas. Selain itu, hasil ini juga dapat menjadi referensi untuk pengembangan kebijakan industri yang lebih berpihak pada kelestarian lingkungan, terutama dalam mendorong penggunaan bahan lokal dan ramah lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya :

1. Material kampas rem yang ramah lingkungan diperlukan sebagai alternatif pengganti material berbahan dasar logam dan resin sintetis yang berdampak negatif terhadap lingkungan.
2. Serat alami seperti serat batang pisang dan serbuk bambu berpotensi menggantikan bahan sintetis pada kampas rem, namun kombinasi keduanya belum banyak diteliti untuk penerapannya.

3. Kekuatan tarik komposit serat batang pisang dan serbuk bambu perlu dikaji untuk mengetahui kemampuannya dalam menahan gaya tarik pada saat pengereman.
4. Struktur mikro komposit, khususnya distribusi serat dan bahan pengisi yang homogen, penting untuk menjamin stabilitas material dan ketahanan terhadap gaya tarik dan panas.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini pada permasalahan yang berkaitan dengan judul penelitian, maka perlu dilakukan pembatasan pembahasan. Dengan demikian fokus penelitian akan tetap pada permasalahan yang berkaitan dengan judul penelitian ini. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini yang digunakan hanya serat batang pisang dan serbuk bambu sebagai bahan utama pembuatan komposit. Serat batang pisang digunakan sebagai penguat, sedangkan serbuk bambu berfungsi sebagai pengisi matriks komposit.
2. Berfokus pada komposit berbasis matriks resin yang memadukan serat batang pisang dan serbuk bambu. Penelitian ini tidak mencakup komposit berbasis matriks atau metode fabrikasi komposit lain selain resin.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji struktur mikro.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh komposit serbuk bambu dan serat batang pisang terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro yang diperlukan untuk material kampas rem?”.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variasi campuran serat batang pisang dan serbuk bambu terhadap kekuatan tarik serta struktur mikro pada material komposit.
2. Menganalisis struktur mikro komposit serat batang pisang dan serbuk bambu guna mengetahui distribusi serat, porositas, dan kualitas ikatan antar material penyusun.
3. Mengetahui nilai kekuatan tarik dari komposit berbahan dasar serat batang pisang dan serbuk bambu dengan variasi komposisi tertentu.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat khususnya pada bidang otomotif. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian serupa dimasa yang akan datang serta dapat diperoleh informasi atau pengetahuan mengenai material kampas rem berbahan komposit berkomposisi serbuk bambu dan serat batang pisang.

2. Secara Praktis

- a. Bagi peneliti

Mendapatkan ilmu pengetahuan tentang konstruksi dan sifat mekanis dari material kampas rem berbahan komposit.

- b. Bagi pembaca

Menambah pengetahuan mengenai kekuatan tarik dan struktur mikro komposit yang mempunyai komposisi serbuk bambu dan serat batang pisang sebagai bahan dasar pembuatan material kampas rem.