

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kampas rem merupakan bagian penting dari kendaraan bermotor yang berperan dalam mengurangi kecepatan dan menghentikan kendaraan. Bantalan rem harus mampu menahan beban yang lebih besar daripada komponen lainnya karena memainkan peran penting dalam mengurangi kecepatan kendaraan dan menghentikannya. Oleh karena itu, Untuk mencapai kinerja pengereman terbaik, bahan yang digunakan untuk membuat kampas rem biasanya terbuat dari asbestos yang dicampur dengan unsur bahan lain seperti SiC, Mn, Zn, atau Co (Yudhanto et al., 2019).

Namun Paparan serat asbestos dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penyakit asbestosis, yang muncul setelah paparan serat asbestos. Diperkirakan muncul dalam jangka antara 10 dan 30 tahun. Dampak utamanya adalah paru-paru menjadi jaringan parut dan masalah bernapas. Bahkan setelah paparan dihentikan, efek ini cenderung memburuk secara bertahap seiring dengan perkembangan penyakit. Dikarenakan bahan kampas rem yang terbuat dari asbestos sangat berbahaya bagi kesehatan, sehingga banyak negara maju telah menghentikan produksinya. Banyak negara telah melarang penggunaan asbestos pada kampas rem. Akibatnya, bahan yang tidak mengandung asbestos sekarang lebih banyak digunakan dalam pembuatan kampas rem (Olabisi et al., 2016).

Untuk menggantikan asbestos pada bahan kampas rem, banyak penelitian menemukan bahan yang lebih ramah lingkungan. Asbestos membutuhkan kampas rem untuk pengereman karena nilai geseknya yang tinggi. Bahan yang digunakan untuk membuat kampas rem telah banyak berubah, dan sekarang ada bahan lain yang dapat menggantikan asbestos. Dalam proses pembuatan, kampas rem sepeda motor termasuk dalam campuran partikel. komposit jenis ini, bahan penguatnya terdiri dari partikel yang tersebar merata dalam matriks yang berfungsi sebagai pengikat, menghasilkan bentuk solid yang baik. Pada suhu yang relatif stabil, bahan pengikat dapat membentuk matriks. Beberapa jenis resin, seperti phenolic,

polyester, dan epoxy, digunakan sebagai bahan pengikat untuk mengikat zat penyusun ke dalam bahan friksi.

Alam di Indonesia begitu kaya akan sumber dayanya baik dari darat maupun lautan. Pada sumber daya darat dan lautan menyediakan banyak material yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi komposit seperti cangkang kelapa sawit, cangkang kerang, dan serbuk kuningin. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan beragam jenis material komposit seperti bahan yang digunakan dalam penelitian ini, guna agar dapat memanfaatkan sumber daya alam yang ramah lingkungan. Menurut penelitian dari (Lestari & Mora, 2018).

Cangkang kerang darah adalah salah satu sumber limbah laut yang sangat banyak di Indonesia tetapi masih kurang dimanfaatkan. Limbah ini biasanya hanya dibuang atau digunakan sebagai bahan pengeras jalan karena berasal dari sisa konsumsi kerang, terutama di daerah pesisir. Namun, kandungan kimia cangkang kerang memiliki kekuatan besar untuk berfungsi sebagai penguat dalam bahan komposit.

Cangkang kerang darah memiliki kandungan utama kalsium oksida (CaO) sebesar 66,70% dan magnesium oksida (MgO) sebesar 22,28%. Sifat keras, tahan panas, dan stabilnya membuatnya sangat penting untuk aplikasi seperti kampas rem. Komposit berbasis resin poliester yang diperkuat dengan partikel cangkang kerang darah menunjukkan ketahanan yang lebih baik terhadap pengaruh dalam pengujian sifat mekanik. Dengan menggunakan material penguat lain dan memilih ukuran partikel yang tepat, nilai kekuatan tarik dan regangan matriks murni dapat dipertahankan (Saputra, 2017). Cangkang kerang darah sangat mudah ditemukan dan dapat diproses dengan mudah seperti penggilingan, penggilangan, dan penyaringan, yang menunjukkan potensinya sebagai bahan penguat alternatif untuk pembuatan kampas rem. Penggunaan limbah ini tidak hanya akan mengurangi ketergantungan kita pada logam atau bahan sintetis yang mahal, tetapi juga akan menambah nilai pada limbah laut yang sebelumnya tidak bernilai.

Selain bahan-bahan dari biomassa, limbah logam seperti serbuk kuningin dapat digunakan sebagai bahan penguat untuk membuat kampas rem. Serbuk kuningin adalah campuran, logam tembaga (Cu) dan seng (Zn) yang memiliki

konduktivitas termal yang tinggi, kekuatan tekan yang baik, dan kestabilan terhadap gesekan. Serbuk logam ini biasanya dibuat di industri dari sisa permesinan atau permesinan kuningan.

Penggunaan serbuk kuningan dalam komposit kampas rem dapat meningkatkan kekerasan dan stabilitas gesek, terutama dalam kondisi kerja kering. Kampas rem berbasis serbuk kuningan dengan gaya tekan 9 ton mencapai 92 Shore D dalam uji kekerasan menggunakan Durometer, yang hampir sama dengan nilai kampas rem Indopart sebesar 94 Shore D. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi partikel kuningan yang merata dalam matriks resin dapat meningkatkan kekuatan permukaan dan struktur kompak.

Selain itu, serbuk kuningan (Cu-Zn) juga dapat meningkatkan kinerja kampas rem, terutama dalam kondisi kering. Kampas rem komposit dengan kandungan serbuk kuningan menunjukkan gesekan yang lebih stabil dan tidak mudah menurun ketika diuji dalam kondisi basah atau berminyak. Oleh karena itu, serbuk kuningan dapat digunakan sebagai bahan alternatif logam untuk membuat kampas rem non-asbestos yang lebih ramah lingkungan (Susilo, 2016).

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana pengaruh komposisi bahan terhadap kekerasan kampas rem komposit?
- 2) Seberapa besar pengaruh komposisi bahan terhadap tingkat keausan kampas rem komposit?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan tidak melebar dari focus utama, maka dilakukan beberapa Batasan sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini hanya menggunakan bahan utama berupa cangkang kelapa sawit dan cangkang kerang darah sebagai bahan penguat komposit kampas rem.
- 2) Resin Epoxy digunakan sebagai matriks pengikat dalam pembuatan komposit.
- 3) Penelitian ini menggunakan 3 jenis filler berupa serbuk kuningan, serbuk grafit dan barium sulfat (BaSO_4)

- 4) Variasi komposisi bahan ditentukan dalam beberapa perbandingan tertentu berdasarkan massa (gram).
- 5) Sampel kampas rem dibuat dalam skala laboratorium dan tidak diuji dalam kendaraan secara langsung.
- 6) Torsi dan daya dihitung berdasarkan kecepatan putar dan gaya gesek yang terjadi selama pengujian.
- 7) Kecepatan putar (RPM) pada pengujian keausan ditetapkan konstan sebesar 300 rpm untuk seluruh variasi spesimen.
- 8) Pengujian material hanya difokuskan pada dua aspek, yaitu:
 - a) Uji kekerasan (dengan metode *Shore D*)
 - b) Uji keausan (dengan metode *Pin-on-Disc* berdasarkan ASTM G99)

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi cangkang sawit, cangkang kerang, dan serbuk kuningan terhadap kekerasan kampas rem komposit.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi bahan terhadap tingkat keausan kampas rem komposit.
- 3) Untuk mengetahui pengaruh variasi bahan terhadap kekuatan tekan kampas rem komposit.
- 4) Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi bahan terhadap stabilitas termal kampas rem komposit.

1.5 Manfaat

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Memberi kontribusi ilmiah pada proses pembuatan komposit yang ramah lingkungan untuk komponen otomotif, khususnya dalam penggunaan limbah industri dan pertanian sebagai bahan penguat kampas rem.
- 2) Menjadi referensi untuk pengembangan produk kampas rem alternatif non-asbestos, menggunakan bahan lokal, dan dapat digunakan oleh Industri Kecil dan Menengah (IKM)

- 3) Mendorong penggunaan cangkang kelapa sawit, cangkang kerang, dan serbuk kuning dari limbah untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan mendukung prinsip ekonomi sirkular berbasis limbah.