

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pesatnya peningkatan transportasi menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara asia dengan tingkat kepemilikan sepeda motor tertinggi di asia, berdasarkan data pusat statistic (BPS) menunjukan bahwa Indonesia menjadi salah satu negara asia dengan tingkat kepemilikan sepeda motor tertinggi di asia. Pada tahun 2023 terdapat 85% rumah tangga di Indonesia yang setidaknya memiliki satu unit sepeda motor. Hal ini menjadikan negara Indonesia menempati urutan ke-3 diantara negara asia lainnya. Dengan peningkatan kendaraan tersebut maka terjadi peningkatan juga pada komponen-komponennya.

Sistem rem dalam sepeda motor termasuk komponen yang sangat penting bagi keselamatan berkendara, karena fungsinya memperlambat dan menghentikan sepeda motor dengan cara mengubah energi kinetik atau gerak menjadi energi panas yang diperoleh dari gesekan antara komponen yang bergerak dan dipasang pada roda sepeda motor dengan bahan yang dirancang khusus yang tahan terhadap gesekan (Putra and Agustin, 2020).

Berdasarkan bahan penyusun, terdapat dua jenis kampas rem yaitu berbahan *asbestos* dan *non-asbestos*, umumnya kampas rem berbahan *asbestos* memiliki kandungan *asbes* sebesar 60% bahan *asbestos*, namun penggunaan bahan *asbestos* sangat tidak ramah lingkungan dan beresiko bagi kesehatan, pada tahun 1994 ditemukan bahwa *asbestos* mengandung zat *karsinogen* yang dapat menjadi salah satu zat penyebab kanker paru-paru (Maryanti *et al.*, 2020). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 menyebutkan asbes termasuk dalam kategori B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya, diperlukan pengawasan dan pengelolaan yang sesuai dengan prosedur yang ditetapkan).

Oleh karena itu, bahan yang digunakan untuk kampas rem harus mendukung kelestarian lingkungan dan aman bagi Kesehatan, serta dilakukan adanya pengembangan bahan penelitian alternatif bantalan rem

terkait dengan menggunakan bahan yang digabungkan serta aman terhadap lingkungan.

Komposit merupakan suatu struktur yang tersusun dari beberapa bahan pembentuk tunggal yang digabungkan menjadi struktur baru dengan sifat yang lebih baik dibandingkan dengan masing-masing bahan pembentuknya. Hal ini bisa menjadi salah satu alternatif material yang dapat digunakan dalam pembuatan bantalan kampas rem. Material komposit ini mempunyai beberapa keunggulan yaitu ketahanan terhadap korosi, bobot yang lebih ringan serta biaya perakitan yang lebih murah (Maryanti et al., 2020).

Indonesia sebagai negara yang memiliki banyak pulau dengan luas wilayah perairan mencapai 5,8 juta km dan garis pantai yang mencapai 81.000 km, dengan luas wilayah tersebut Indonesia memiliki potensi besar dalam pengelolaan kekayaan laut dan salah satunya kerang darah. Menurut data yang dikumpulkan oleh Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Indonesia tahun 2012, menyebutkan 48.994 ton kerang darah dihasilkan setiap tahun, secara tidak langsung menghasilkan limbah kerang. Selain dibuang begitu saja, limbah kerang juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan kampas rem sehingga dapat mengurangi pencemaran limbah cangkang kerang. Serbuk cangkang kerang darah dapat dijadikan campuran pembuatan kampas rem dikarenakan mengandung CaO , MgO yang relatif tinggi sehingga mempunyai sifat yang sangat kuat dan dapat meningkatkan suatu komposit serta meningkatkan sifat mekanik (Hendra *et al.*, 2016). dan limbah tulang sapi juga banyak di buang begitu saja. Maka dari itu penggabungan serbuk cangkang kerang darah dengan serbuk tulang sapi bisa menjadi Solusi bahan kampas rem.

Sapi merupakan hewan yang menjadi komoditas pangan utama khususnya di Indonesia. Hampir dari segala bagian sapi bermanfaat digunakan untuk berbagai macam hal salah satunya tulang sapi. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, grafik komposisi jenis makanan menunjukkan angka 41,72% pada sampah makanan, masih banyak yang belum terkelola dengan baik, salah satunya

adalah sampah tulang sapi. Jadi dengan kandungan tulang sapi, campuran untuk membuat kampas rem menjadi solusi mengurangi limbah dari tulang sapi.

Pemanfaatan tulang sapi sebagai campuran bahan kampas rem diperkuat dengan adanya kandungan kalsium hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ dan kalsium karbonat (CaCO_3) yang berpotensi digunakan sebagai *adsorben* aktif, yaitu bahan yang memiliki kemampuan menyerap zat lain, terutama panas dan kelembaban yang di hasilkan saat proses pengereman (Fatchurrozy, Fajar Sidiq and Samyono, 2019). Sehingga sangat cocok di gunakan sebagai campuran bahan kampas bebas *asbestos*.

Penelitian sebelumnya memiliki judul "karakteristik kampas rem dari komposit serbuk arang tempurung kelapa dan serbuk tulang sapi", yang dilakukan oleh (Novianto *et al.*, 2023), menemukan bahwa menggunakan kedua bahan, yaitu serbuk arang tempurung kelapa dan serbuk tulang sapi, diperoleh hasil yang memuaskan pada uji ketahanan panas dan massa jenis yang ditentukan oleh metode pencetakan, komposisi serta campuran yang digunakan. Ada beberapa uji yang tidak memenuhi standar *SAE J661* dalam beberapa uji, seperti kekerasan dan keausan.

Dengan demikian, peneliti tertarik untuk menyusun tugas akhir yang memiliki judul: **"Analisis Efisiensi Rem Dengan Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Darah Dan Serbuk Tulang Sapi Sebagai Bahan Pembuatan Kampas Rem *Non-Asbestos*"**. Tugas akhir ini dilaksanakan untuk mencari bahan alternatif kampas rem yang memenuhi standar, aman bagi Kesehatan, ramah lingkungan, dan diproduksi secara massal serta dijual dengan harga yang terjangkau.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut, berdasarkan penelitian yang dilakukan :

1. Berapa nilai kekerasan, keausan, koefisien gesek, dan massa jenis kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi ?

2. Bagaimana kondisi kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi setelah menjalani uji ketahanan panas ?
3. Bagaimana hasil kinerja efisiensi pengereman kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi ?

I.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terbatas pada:

1. Penilaian uji hanya fokus pada nilai kekerasan, keausan, ketahanan panas, massa jenis, koefisien gesek dan kinerja jarak pengereman.
2. Uji ketahanan panas dengan alat *furnace* menggunakan suhu 360° C selama 1 jam, uji keausan dengan metode *Ogoshi*, uji kekerasan menggunakan jenis *Vickers*. Uji koefisien gesek menggunakan alat uji *pin on disk*. serta Uji jarak pengereman menggunakan sepeda motor beat street 110 cc tahun 2018 pada rem depan dengan kecepatan 40 Km/jam, kondisi jalan datar, beraspal dan kering.
3. Takaran bahan yang di gunakan yaitu serbuk cangkang kerang darah dengan variasi 25%, 30%, 20% serbuk tulang sapi 25%, 20%, 30%, resin epoxy 30%, magnesium oksida 10% dan serbuk Aluminium 10%.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi meliputi : nilai kekerasan, tingkat keausan, koefisien gesek serta nilai massa jenis.
2. Menganalisis kondisi kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi setelah menjalani uji ketahanan panas.
3. Menganalisis hasil kinerja pengereman dengan *road test* serta mengetahui presentase terbaik kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang kerang darah dan serbuk tulang sapi.

I.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak :

1. Bagi Masyarakat, ini dapat mendukung transportasi ramah lingkungan dan maju, serta mengurangi jumlah limbah organik.
2. Bagi Politeknik Keselamatan Transportasi jalan sebagai bahan literatur untuk meningkatkan pengetahuan ilmu otomotif serta sebagai media pembelajaran Mahasiswa.
3. Bagi penulis, ini sebagai bentuk penerapan hasil pembelajaran, serta untuk meningkatkan pengetahuan dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ditunjukkan dalam skripsi ini, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan membahas terkait latar belakang masalah, Batasan masalah, tujuan penulis, metode penulisan, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II Tinjauan Pustaka bab ini mencakup penjelasan penelitian relevan, landasan teori, dan komponen pendukung lainnya untuk mendukung penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III Metode Penelitian menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari persiapan, pembuatan, pengujian, dan pengolahan data hasil uji kampas rem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV Hasil dan pembahasan menjelaskan mengenai hasil dan analisa dari pengujian, kekerasan, pengujian keausan, pengujian ketahanan panas, pengujian koefisien gesek, pengujian massa jenis, dan pengujian jarak pengereman.

BAB V PENUTUP

Bab V Penutup menjelaskan rangkuman hasil dari pengujian kampas rem berupa kesimpulan dan saran dan memberikan rekomendasi untuk melakukan pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar seluruh sumber referensi yang digunakan dan dikutip dalam penulisan laporan tugas akhir.