

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Kenaikan Volume kendaraan di Indonesia semakin tinggi, didorong oleh kurangnya regulasi mengenai batas usia kendaraan, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data dari Ditlantas Polda Jateng menunjukkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor, terutama sepeda motor, dari tahun 2019 hingga 2021. Jumlah kendaraan meningkat dari 15.627.624 unit menjadi 17.917.660 unit. Pada tahun yang sama, Kabupaten Tegal juga mengalami peningkatan jumlah unit dari 566.753 menjadi 611.839 unit (BPS, 2024). Dengan meningkatnya jumlah kendaraan di Jawa Tengah, terutama di Kabupaten Tegal setiap tahun, permintaan akan komponen kendaraan juga akan meningkat.

Rem adalah satu dari sekian banyak komponen penting dalam kendaraan. Semua kendaraan sepeda motor dan mobil dilengkapi dengan berbagai komponen dan sistem. Salah satu yang paling penting adalah sistem pengereman. Sistem rem berperan penting dalam kendaraan untuk mencegah masalah yang berpotensi mencederai pengemudi dan orang di sekitarnya (I Nengah Ludra Antara, 2018). Oleh karena itu, diperlukan perbaikan dan pemeliharaan rutin untuk sistem rem sesuai dengan standar yang berlaku.

Sistem pengereman merupakan salah satu komponen yang sering perlu diganti. Di sisi lain, variasi kampas rem semakin banyak dan beragam, termasuk kampas rem asbes dan kampas rem non-asbes. Penggunaan material asbes digantikan oleh non-asbes karena dampak berbahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, serta risiko penyakit serius seperti kanker dan gangguan pernafasan (Wahyudi dkk, 2019).

Terkait Riset dan *Development* bahan untuk bantalan rem, harus disesuaikan dengan regulasi pemerintah. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 menyebutkan bahwa asbes termasuk dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang wajib diawasi oleh pemerintah sesuai dengan peraturan yang berlaku (Pemerintah Republik Indonesia, 1999). Peraturan mengatur pengawasan produksi dengan penggunaan bahan yang telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001.

Pengaturan penggunaan asbes oleh pemerintah mencakup seluruh tahapan, mulai dari produksi hingga pemakaian, termasuk pekerja dan penggunaannya (Pemerintah Republik Indonesia, 2001). Dengan demikian, bahan yang dipergunakan untuk pembuatan bantalan rem haruslah bersifat ramah lingkungan. Hal ini disebabkan oleh bantalan rem yang mengandung asbes dapat melepaskan zat berbahaya selama operasi. Perlu dilakukan penelitian untuk pengembangan bahan baru yang ramah lingkungan sebagai alternatif untuk penggunaan bantalan rem.

Bahan komposit dapat menjadi alternatif pengganti bantalan rem asbes. Selain dampaknya akan berkurang, bahan komposit juga mudah ditemui di lingkungan alam. Bahan komposit terdiri dari berbagai jenis, baik organik maupun anorganik, dan dapat diolah untuk menghasilkan material dengan karakteristik fisik dan mekanik yang superior (Bagus, 2023).

Kampas rem terdiri dari dua jenis, yaitu kampas rem *asbestos* dan non *asbestos*. Kampas rem yang terbuat dari *asbestos* mengandung bahan yang berpotensi menyebabkan kanker. Komposisi kampas rem *asbestos* terdiri dari 40-60% *asbestos*, 12-15% *resin*, 14-15%  $BaSO_4$ , dan sisanya karet bekas serta tembaga (Frandi Barasa dkk 2014). Bahan *asbestos* memiliki kelemahan saat basah karena hanya terdiri dari satu jenis serat, yang membuatnya menjadi licin saat basah. Bahan *asbestos* akan mengalami blong (*fading*) pada suhu 250° C. Kampas rem *non-asbestos* terbuat dari campuran serat *Kevlar/aramid*, *rockwool*, *fiberglass*, *serat baja*, *karbon*, *potassium titanat*, *grafit*, *selulosa*, *vermiculite*, *BaSO4*, *resin*, dan *karet Nitrile butadine*. Kampas rem non *asbestos* memiliki keunggulan yakni kasar, stabil, dan tahan sampai suhu 360° C (Syawaludin, 2018). Pada penelitian ini, kami memakai jenis kampas rem *non asbestos* berbahan organik, seperti serbuk cangkang keong mas dan serat kulit d urian.

Menurut Jatim Network, 2023 menyatakan bahwa Kabupaten Tegal telah menghasilkan produksi durian di tahun 2022 sebanyak 234.981 kuintal. ada tiga kecamatan di Kabupaten Tegal yang merupakan penghasil durian terbanyak yaitu Kecamatan Bojong, Kecamatan Bumijawa dan Kecamatan Jatinegara. Karena jumlah durian yang dihasilkan banyak, limbah yang dihasilkan dari durian juga meningkat. Limbah dan sampah yang menggunung

dapat mengeluarkan bau tak sedap dan merusak tampilan, sehingga perlu usaha untuk mengolah limbah kulit durian yang menggunung agar tidak terbuang sia-sia. Berbagai macam bahan telah dipakai dan dikembangkan untuk menciptakan material yang sesuai dalam berbagai aplikasi, baik di industri maupun di rumah tangga.

Salah satu contohnya adalah bahan komposit. Kulit durian dapat digunakan sebagai bahan komposit, karena serat kulit durian kering dapat digunakan sebagai penguat karena memiliki struktur yang kaku (Maryanti dan Anggun, 2020). Serat kulit durian memiliki berat ringan, elastis, tahan terhadap korosi, densitas rendah, dan tekstur serat yang kuat (Maryanti dan Anggun, 2020). Kulit durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan komposit kanvas rem untuk menggantikan asbes. Namun campuran beberapa bahan menghasilkan komposit yang keras dan mampu meningkatkan gaya gesek (Masturi dkk., 2016).

Bahan lain yang dapat digunakan sebagai komposit selain kulit durian adalah cangkang keong mas. Keong mas atau keong murbei (*Pomacea spp.*) merupakan spesies keong air tawar dari Amerika Selatan yang berasal dari *Famili Ampullariidae*. Keong ini mulai menyebar ke Indonesia pada awal tahun 1980-an. Keong ini telah menjadi masalah serius bagi tanaman padi di Indonesia dan kawasan Asia Tenggara. Ribuan hektar semai padi, atau tanaman padi berumur muda, rusak karena diserang oleh keong mas yang sebelumnya diidentifikasi sebagai *Pomacea canaliculata* (Hafsah dkk., 2021). Di dalam cangkang keong mas mengandung banyak kalsium karbonat (Mauriza dkk., 2020). Bahkan hampir seluruh cangkang keong mas terdiri dari kalsium karbonat (Elisa, 2020). Maka dari itu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dapat digunakan sebagai pengisi dalam pembuatan kanvas rem bebas asbes (Nugroho, 2019).

Dengan menghadapi masalah tersebut, penulis melakukan penelitian dengan fokus pada topik berikut: **"Analisis Efisiensi Rem dengan Pemanfaatan Serbuk Cangkang Keong Mas dan Serat Kulit Durian sebagai Bahan Pembuatan Kanvas Rem Tromol pada Sepeda Motor Non - Asbestos"**. Diinginkan agar kanvas rem yang dibuat merupakan

campuran yang memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan bahan lain, untuk mengurangi resiko akibat kegagalan pengereman pada kendaraan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan konteks yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis merumuskan permasalahan berikut ini:

1. Berapa Nilai kekerasan, keausan, massa jenis, dan *bending* kampas rem dari bahan serbuk cangkang keong mas dan serat kulit durian.
2. Bagaimana kondisi kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang keong mas dan serat kulit durian setelah menjalani uji ketahanan panas?
3. Bagaimana hasil kinerja pengereman dan efisiensi pengereman kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang keong mas dan serat kulit durian?

## **I.3 Batasan Masalah**

Penelitian memiliki cakupan yang luas, sehingga perlu menetapkan batasan masalah agar hasil yang spesifik dapat dicapai. Karenanya, penulisan ini akan menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian difokuskan pada nilai kekerasan, keausan, ketahanan panas, massa jenis, *bending* dan kinerja jarak pengereman.
2. Komposisi bahan yang digunakan yaitu serbuk cangkang keong mas dengan variasi 37,5%, 25%, 12,5%, serat kulit durian dengan variasi 12,5%, 25%, 37,5%, *resin* Epoxy 30%, serbuk *aluminium* 10% dan MgO 10%.
3. Uji kekerasan dengan metode *Vickers*, Uji keausan dengan metode *Ogoshi*, Uji ketahanan panas dengan alat *Heat Treatment Furnace* selama 60 menit pada suhu 360°C, Uji *bending* dengan alat *Universal Testing Machine* dengan metode *three point bending* sesuai standar *ASTM D790*, Uji massa jenis dengan gelas ukur dan timbangan analitik. Serta uji jarak pengereman menggunakan sepeda motor Honda Scoopy 110 cc tahun 2013 dengan kecepatan 40 km/jam, kondisi jalan datar, beraspal dan kering.
4. Suhu pada *hot press* adalah 180°C dengan beban 5 ton selama 15 menit.

#### **I.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui Nilai kekerasan, keausan, massa jenis, dan *bending* kampas rem dari bahan Cangkang Keong Mas dan Serat Kulit Durian.
2. Menganalisis kualitas komposit berbahan serbuk cangkang keong mas dan serat kulit durian terhadap nilai ketahanan panas.
3. Menganalisis hasil kinerja pengereman dan efisiensi pengereman kampas rem yang terbuat dari campuran serbuk cangkang keong mas dan serat kulit durian

#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Dalam studi ini, penulis berharap hasilnya dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat, termasuk:

1. Sebagai sumber pengetahuan tambahan dan referensi untuk mengikuti perkembangan teknologi otomotif yang ramah lingkungan, terutama dalam sistem pengereman.
2. Mereduksi limbah dan meningkatkan penggunaan limbah untuk menciptakan produk dengan nilai jual yang tinggi.
3. Sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dalam pengembangan ilmu pengetahuan otomotif.
4. Sebagai sumber informasi, penelitian dapat diperluas dengan memanfaatkan bahan komposit alami untuk kampas rem.
5. Penelitian yang berkualitas dan bermanfaat bagi masyarakat umum, terutama dalam bidang Teknologi Rekayasa Otomotif.

#### **I.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II membahas tentang dasar teori dan faktor pendukung lainnya yang mendukung riset ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bagian III menjelaskan metodologi penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga analisis data yang akan dilakukan. Ini mencakup proses perolehan data, perlengkapan yang digunakan, metode pengambilan data, dan analisis data yang akan dilakukan.

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

Bab IV Hasil dan pembahasan menjelaskan mengenai hasil dan Analisa dari pengujian massa jenis, pengujian kekerasan, pengujian keausan, pengujian ketahanan panas, pengujian *bending*, dan pengujian kinerja pengereman.

### **BAB V PENUTUP**

Bab V Penutup menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil pengujian kampas rem dan memberikan rekomendasi untuk melakukan pengembangan pada penelitian selanjutnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini berisi sumber dan referensi sebagai pelengkap dalam penulisan tugas akhir.

### **LAMPIRAN**

Bagian ini berisi dokumentasi dan data hasil pengujian.