

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Peningkatan kendaraan di Indonesia semakin tinggi didukung dengan belum adanya peraturan mengenai masa pakai kendaraan, dengan data yang telah diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), setiap tahunnya untuk motor sendiri bisa naik sekitar 3 juta per tahunnya, belum kenaikan dari mobil pribadi dan angkutan umum yang lainnya. Dengan peningkatan kendaraan yang semakin meningkat di Indonesia pada setiap tahun, maka akan diikuti juga dengan peningkatan kebutuhan terhadap komponen-komponen pada kendaraan.

Sistem rem merupakan komponen yang sering melakukan penggantian, disisi lain perkembangan kampas rem semakin bervariasi seperti kampas rem asbes dan kampas rem non-asbestos, pada bahan asbes sendiri sudah mulai digantikan dengan non-asbestos karena ada beberapa hal seperti, faktor kesehatan yang sangat berbahaya terhadap manusia dan lingkungan, dengan gaya gesek yang dihasilkan bisa mengganggu serta mengakibatkan sistem pencernaan dan pernafasan lebih fatalnya dengan bahan asbes dapat bersiko terkena penyakit kanker dan paru-paru (Rendi, et all 2018).

Dalam penelitian dan pengembangan bahan baru untuk bantalan rem, telah ditegaskan dalam aturan pemerintah. Yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 di undang-undang tersebut menjelaskan bahwa bahan asbes termasuk kategori bahan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), maka harus ada pengawasan, serta pemerintah juga melakukan aturan terkait B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Lalu ditegaskan pada Peraturan mengenai pengawasan produksi dengan penggunaan bahan yang telah tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001.

Penggunaan asbes sudah diatur oleh pemerintah terkait dari produksi, pekerja, penggunaan, dan pemakaian asbes, maka dari itu bahan yang digunakan dalam pembuatan bantalan rem harus ramah lingkungan karena zat

berbahaya yang dilepaskan selama operasi oleh bantalan rem yang mengandung asbes, maka harus ada pengembangan penelitian bahan baru terkait bantalan rem dengan alternatif penggunaan bahan komposit yang ramah lingkungan.

Bahan komposit akan menjadi bahan alternatif sebagai bahan baru yang dapat menggantikan bantalan rem asbes, selain mengurangi dampak buruk dari bantalan rem dengan bahan berbahaya masih terdapat bahan baru yang banyak digunakan dan mudah ditemukan di alam sekitar seperti bahan komposit bisa berupa organik dan anorganik terutama untuk menghasilkan material komposit yang terdiri dari serat organik dengan proporsi terbaik untuk memiliki karakteristik fisik, mekanik yang unggul.

Dari data yang ada, dengan mengambil sampel pada tahun 2019 Di daerah Boyolali 18.263 ekor Sapi per tahun dipotong dan terdapat limbah hasil pemotongan seperti tulang sapi mencapai 806,22 Ton dengan harga jual sangat murah 11.937 rupiah maka dari itu dengan kandungan tulang sapi yang bisa digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kampas rem sehingga memiliki daya jual yang tinggi. Serbuk tulang sapi dapat dijadikan dan dimanfaatkan sebagai bahan campuran atau adsorben pada logam tembaga dengan kandungan tulang sapi yang mengandung Al, Oksigen, karbon, kalsium serta tembaga (Previanti, 2015). Pemanfaatan limbah tulang sapi yang belum maksimal pada tahun 2019, sehingga pemanfaatan limbah tulang sapi perlu adanya pengembangan yaitu salah satunya sebagai bahan campuran bantalan rem non-asbestos. Diperkuat dengan kandungan pada tulang sapi terdapat kalsium hidrosiapitit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ serta kalsium karbonat (CaCO_3) yang berpotensi untuk dijadikan adsorben aktif, dengan beberapa proses dari tulang menjadi serbuk memiliki kemampuan *adsorben* yang baik terhadap bahan bersifat padat dan cair (Fatchurrozy, Sidiq and Samyono, 2019). Kalsium karbonat merupakan mineral *inorganic* yang biasa digunakan dalam indsutri kontruksi serta bahan pembuatan keramik dan kaca, pada sektor indsutri kontruksi biasa digunakan sebagai semen atau perekat. Bahkan limbah tempurung kelapa pun belum di dimanfaatkan dengan baik, maka dari itu

penggabungan bahan serbuk tulang sapi dan arang tempurung bisa menjadi bahan campuran kampas rem.

Indonesia termasuk ke dalam penghasil kelapa terbesar di dunia dan pertumbuhannya yang merata di Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatra, dan Irian. Buah kelapa yang hanya dimanfaatkan daging kelapanya untuk dijadikan bahan campuran pelengkap makanan, namun sisa limbahnya belum dimanfaatkan secara maksimal, tempurung kelapa hanya dijadikan souvenir dan bahan kerajinan yang lainnya dengan nilai jualnya masih rendah. Dengan sifat keras dan kerapatan yang baik. Berdasarkan sifat yang dimiliki tempurung kelapa memiliki potensi untuk bahan alternatif bahan kampas rem non-asbestos dengan campuran bahan penguat yang lainnya seperti *epoxy*, *silicone*, *phenolic* dan *ruber*. Resin yang berfungsi sebagai mengikat zat penyusun didalam bahan friksi (D. Kiswiranti, 2009).

Pada sebelumnya terdapat penelitian mengenai "Pemanfaatan bonggol jagung dan tempurung kelapa sebagai komposit kampas rem", pada hasil penelitian Nugroho, 2022. Menghasilkan bahwa dengan pemanfaatan kedua bahan tersebut belum mendapatkan hasil secara maksimal dari uji kekerasan, keausan, massa jenis, ketahanan panas dan jarak pengereman dikarenakan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi seperti dari proses pencetakan, variasi bahan, dan komposisinya.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan maka penulis akan melakukan variasi dengan menggabungkan bahan pada penggunaan tulang sapi dan arang tempurung kelapa sebagai penguat dalam komposit untuk menghasilkan bahan alternatif yang lebih baik dari penelitian sebelumnya terutama pada nilai kekerasan, keausan, massa jenis, jarak pengereman, dan ketahanan panas dengan bahan-bahan yang digunakan mudah didapatkan serta tanpa efek samping dan terbarukan, dengan meningkatkan kualitas bantalan rem untuk di aplikasikan kepada kendaraan bermotor.

I.2 Rumusan Masalah

1. Berapa nilai kekerasan, keausan, dan massa jenis kampas rem berbahan serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa?
2. Bagaimana kondisi kampas rem berbahan campuran serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa setelah dilakukan uji ketahanan panas?
3. Bagaimanakah hasil pengereman dari kampas rem berbahan serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa dibandingkan dengan bahan asbestos?

I.3 Batasan Masalah

Penelitian begitu luas sehingga dengan batasan masalah yang ada untuk memberikan hasil yang spesifik, maka penulisan menetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian berfokus terhadap nilai kekerasan, keausan, massa jenis, dan jarak pengereman.
2. Komposisi bahan yang digunakan yaitu serbuk tulang sapi dengan variasi 40%, 35%, 30%, serbuk arang tempurung kelapa dengan variasi 15%, 20%, 25%, resin *Epoxy* 25%, serbuk aluminium 5% dan MgO 15%.
3. Pengujian jarak pengereman hanya fokus untuk mengukur panjang jarak pengereman dan menggunakan sepeda motor Kharisma X 125, rem depan dengan kampas rem berbahan komposit tulang sapi dan arang tempurung kelapa dan bahan asbestos dengan kecepatan 40 Km/jam.
4. Kondisi jalan datar, aspal, dan kering.
5. Menggunakan alat uji kekerasan *vickers*, uji keausan dengan metode oghosi, ketahanan panas hanya berfokus pada kondisi sampel setelah dilakukan uji dengan suhu 360° C selama 1 jam dengan alat *furnace*.
6. Suhu pada alat *Hotpress* 180° C dan dengan beban 5 Ton dengan waktu 15 menit.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis nilai kekerasan, keausan, dan massa jenis kampas rem berbahan serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa.

2. Menganalisis kondisi kampas rem berbahan campuran serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa setelah dilakukan uji ketahanan panas.
3. Menganalisis hasil pengereman dari kampas rem berbahan serbuk tulang sapi dan arang tempurung kelapa dibandingkan dengan rem berbahan asebstos.

I.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mengharapkan hasil yang dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang terkait, antara lain:

1. Sebagai sarana menambah referensi dan ilmu untuk acuan perkembangan teknologi otomotif yang ramah lingkungan khususnya disistem pengereman.
2. Mengurangi limbah serta meningkatkan penggunaan limbah supaya menjadi sebuah produk dengan daya jual yang tinggi.
3. Hasil penelitian bisa untuk media belajar taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dibidang otomotif.
4. Sebagai sumber informasi bahwa penelitian bisa dikembangkan lebih lanjut dengan bahan komposit alami yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kampas rem.
5. Bagi penulis dapat menjadi penelitian yang berkualitas dan bisa digunakan untuk umum terutama dibidang Teknologi Rekayasa Otomotif.

I.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini penulis menyajikan sistematika penulisan dengan uraian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan terdapat 6 sub bab membahas terkait latar belakang rumusan, batasan masalah, tujuan, metode penulisan serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II Tinjauan pustaka terdapat 12 sub bab berisi penjelasan terhadap landasan teori dan aspek pendukung lainnya untuk mendukung pelaksanaan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan mengenai metodologi pelaksanaan pada saat penelitian mulai dari proses pengumpulan data, perolehan data, alat dan bahan yang digunakan, metode pengambilan data serta analisis yang akan dilakukan terhadap data yang diperoleh.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV terkait dengan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis setelah melakukan uji penelitian serta menganalisis hasil dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V terkait dengan hasil dan pembahasan yang telah dianalisis sehingga dapat di tarik kesimpulan dan saran pada penelitian.