

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem pengereman sepeda motor bertugas untuk mengatur, memperlambat, dan menghentikan pergerakan. Dalam sistem pengereman ada komponen yang sangat krusial untuk menghentikan laju kendaraan yaitu kampas rem.

Ketika tuas rem ditekan, kampas rem ditekan ke piringan atau drum rem. Ini membuat kampas rem bergesekan dengan permukaan piringan atau drum. Gesekan ini menghasilkan energi panas dari energi kinetik, yang mengurangi kecepatan roda kendaraan. Komponen ini tidak hanya berfungsi untuk menghentikan laju kendaraan tetapi juga memiliki peranan yang sangat krusial dalam menjaga keselamatan pengendara dan pengguna jalan lainnya.

Asbestos biasanya digunakan sebagai bahan untuk kampas rem sepeda motor dan dicampur dengan bahan tambahan seperti SiC, Mn, atau Co. Kekurangan asbestos termasuk sifatnya yang keras yang dapat menyebabkan piringan rem (*disc brake*) rusak. Selain itu, asbestos memiliki potensi untuk menghasilkan zat karsinogenik saat partikelnya terkikis oleh kampas rem, kemudian terbawa angin lalu dihirup oleh manusia melalui pernapasan (Yudhanto et al., 2019).

Eceng gondok merupakan gulma air yang dapat merusak lingkungan air karena kemampuannya untuk tumbuh secara cepat dan menutupi permukaan air. Ketika eceng gondok menutupi permukaan air, hal ini dapat menghambat proses fotosintesis oleh tumbuhan air lainnya di bawahnya dan mengurangi kadar oksigen di dalam air. Maka dari itu perlu adanya pengendalian mekanis terhadap eceng gondok dengan cara mengangkatnya secara fisik dari permukaan air dan dimanfaatkan sebagai bahan serat komposit.

Bagir & Pradana seperti yang dikutip dalam (Musliman & Damayanti, 2023), Salah satu jenis serat alami yang dapat digunakan untuk membuat komposit adalah serat eceng gondok. Serat ini memiliki banyak keunggulan sebagai bahan komposit, termasuk serat yang kuat, kandungan serat tinggi, harga yang terjangkau, ketersediaan banyak, dan gampang didapatkan.

Produksi mebel terus meningkat seiring dengan tingginya permintaan pasar, yang menyebabkan penggunaan kayu semakin banyak. Limbah dari penggunaan kayu, terutama serbuk kayu, juga terus bertambah setiap kali produksi, dengan kayu jati sebagai jenis yang paling banyak dihasilkan. Limbah kayu jati ini sering kali hanya ditumpuk, dibiarkan menimbun tanah, dan membusuk, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan air (Desiasni et al., 2021). Serbuk kayu jati dapat digunakan sebagai bahan material komposit, karena serat kayu jati kuat dan tahan lama.

Menurut (As'ad et al., 2023) Serabut kelapa adalah limbah organik yang tidak dapat terurai dengan cepat, seperti sayur dan buah. Selain itu, serabut kelapa dapat menjadi sarang hewan dan membuat lingkungan menjadi kotor dan tidak enak dipandang.

Keunggulan serat serabut kelapa alami adalah biaya yang murah, kandungan lignin tinggi, ketersediaan melimpah, perpanjangan putus, densitas rendah, dan elastisitas yang rendah. Serat alami ini merupakan material yang ramah lingkungan serta bermanfaat sebagai penguat matriks polimer, dengan kelebihan dalam menurunkan densitas dan biaya matriks (Fikri Judilla, 2021).

Efektivitas kampas rem ditentukan oleh berbagai faktor, seperti susunan material, jenis material, dan tingkat kekerasannya. Pembentukan material juga memainkan peran kunci dalam menentukan kualitas kampas rem. Kampas rem yang optimal seharusnya memiliki sifat yang tahan terhadap kekerasan dan juga perubahan suhu yang tinggi.

Kekerasan kampas rem diperlukan agar dapat menahan tekanan dan gesekan yang dihasilkan saat pengereman. Jika kampas rem tidak cukup keras, maka dapat mengalami deformasi atau aus lebih cepat, yang berpotensi mengurangi efisiensi pengereman dan memperpendek umur pakai kampas rem. Persyaratan teknis kampas rem yang sesuai dengan standar SAE J661 (*Society of Automotive Engineers*) menetapkan kriteria kekerasan dalam kisaran sekitar 68 hingga 105 (*Rockwell R*) untuk memenuhi standar keamanan.

Kampas rem harus memiliki ketahanan termal yang baik karena pengereman kendaraan bermotor menghasilkan panas tinggi akibat gesekan antara kampas dan cakram. Kampas rem harus mampu menahan suhu tinggi tanpa mengalami

kerusakan atau perubahan struktural yang signifikan. Ketahanan termal yang baik memastikan kinerja kampas rem tetap stabil dalam berbagai kondisi. Kampas rem yang umum di pasaran menggunakan serat asbes sebagai penguat, namun serat asbes hanya mampu bertahan hingga suhu 200°C. Di atas suhu ini, terutama pada 250°C, kinerja pengereman cenderung menurun karena panas berlebih (fading) (Upara & Laksono, 2019).

Bertumpu pada penelitian yang dilakukan oleh (Sulaiman, 2019), yang membahas mengenai “Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa, dan Serbuk Tulang Sapi Untuk Komposisi Kampas Rem Tromol Terhadap Koefisien Gesek, Analisis Termal dan Kekerasan Pada Sepeda Motor Listrik” dengan menggunakan metode eksperimental dan parameter yang diuji adalah koefisien gesek, analisis termal, dan kekerasan, menunjukkan bahwa hasil penelitian yang didapat dengan spesimen uji KY20KL20TS10 mendapatkan hasil kekerasan yang mendekati kampas rem standar dengan nilai 32,12 HV. Sedangkan untuk uji termal TGA spesimen uji KY20KL20TS10 didapat suhu pada titik 150° pada perubahan massa awal. Lalu untuk uji koefisien statis spesimen uji KY0KL40TS10 memiliki μ_s sebesar 0,47. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa material komposit yang mengandung partikel kayu, serat kelapa, serta serbuk tulang sapi menunjukkan stabilitas termal dan tingkat kekerasan yang optimal sebagai bahan kampas rem.

Pada penelitian sebelumnya, stabilitas termal material komposit serat eceng gondok 20% dengan penambahan *carbon nanotube* (CNT) sebesar 0% dilaporkan memiliki nilai ketahanan termal 290°C, komposit serat eceng gondok dengan penambahan CNT sebesar 1% adalah 292°C, komposit serat eceng gondok 20% dengan penambahan CNT sebesar 2% adalah 294°C, komposit serat eceng gondok 19% dengan penambahan CNT sebesar 3% adalah 299°C, komposit serat eceng gondok 19% dengan penambahan CNT sebesar 4% adalah 301°C. Berdasarkan hasil tersebut, kesimpulannya adalah bahwa peningkatan ketahanan termal komposit dapat dicapai melalui penggunaan serat eceng gondok dengan penambahan CNT (Alesandro, 2015).

Penulis berminat untuk melaksanakan penelitian berdasarkan masalah yang telah diuraikan lanjutan dengan menguji sifat termal menggunakan

Thermogravimetric Analysis (TGA) dan kekerasan kampas rem sepeda motor yang menggunakan komposit serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa sebagai bahan penguat. Pengujian dilakukan pada beberapa spesimen kampas rem sepeda motor dengan komposisi serat tersebut. Penulis akan mengkaji dampak penggunaan variasi campuran komposit serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa terhadap ketahanan termal serta nilai kekerasannya, harapannya penggunaan ini dapat meningkatkan sifat-sifat tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, maka dapat dijabarkan beberapa masalah dalam penelitian ini yakni:

1. Kampas rem dari bahan asbestos memiliki kekurangan dapat menyebabkan keausan pada piringan rem.
2. Diperlukan bahan ramah lingkungan sebagai pengganti kampas rem berbahan asbestos.
3. Limbah eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa yang pengelolaannya kurang baik dapat menimbulkan polusi lingkungan dan merusak ekosistem, sehingga diperlukan solusi pemanfaatan yang efektif untuk mengurangi dampak negatifnya.
4. Serat eceng gondok, serbuk kayu jati dan serabut kelapa adalah komposisi serat alam yang belum digunakan untuk material komposit kampas rem.
5. Pengaruh komposisi serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa terhadap kekerasan dan ketahanan termal kampas rem sepeda motor perlu dianalisis untuk menentukan efektivitas dan kualitas bahan komposit tersebut.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar dapat memahami dan menjelaskan isu-isu yang akan diangkat dalam penelitian ini, diperlukan penentuan ruang lingkup pembahasan. Hal ini bertujuan untuk memfokuskan perhatian pada permasalahan yang akan diangkat dan memudahkan pelaksanaan penelitian. Berikut adalah batasan-batasannya:

1. Serat eceng gondok, serbuk kayu jati dan serabut kelapa dimanfaatkan dalam pembentukan komposit kampas rem sepeda motor yang dicampur dengan resin polyester.
2. Paduan serat eceng gondok, serbuk kayu jati dan serabut kelapa sebagai komposit kampas rem sepeda motor diuji dengan sifat termal dan kekerasan.
3. Pengujian termal dilakukan dengan metode *Thermogravimetric analysis* (TGA) dan pengujian kekerasan menggunakan Durometer *Shore D*.

1.4 Perumusan Masalah

Dengan merujuk pada konteks latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang diajukan adalah "Analisis pengaruh variasi komposit serat eceng gondok, serbuk kayu jati dan serabut kelapa terhadap sifat termal dan kekerasan untuk membuat kampas rem".

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi komposit serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa terhadap sifat termal agar sesuai standar kampas rem SAE J661.
2. Mengetahui pengaruh variasi komposisi serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa terhadap kekerasan agar sesuai dengan standar kampas rem SAE J661.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan dan perspektif baru mengenai proses pembuatan dan pengujian kampas rem.
2. Dapat digunakan sebagai panduan untuk penelitian mendatang, khususnya dalam konteks penelitian kampas rem komposit.
3. Menyajikan opsi terkait pemanfaatan eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa sebagai bahan pembuatan komposit untuk kampas rem.
4. Menyediakan alternatif bahan kampas rem ramah lingkungan tanpa menggunakan asbestos.

