

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Particulate Composite[14].....	10
Gambar 2. 2 Fiber Composites: (a) Unidirection Fiber Composite, (b) Random Fiber Composite[14]	10
Gambar 2. 3 Laminate Structural	11
Gambar 2. 4 Sandwich Structural	11
Gambar 2. 5 Sistem Pengereman	12
Gambar 2. 6 Serbuk Tempurung Kelapa.....	12
Gambar 2. 7 Serbuk Kayu Ulin.....	13
Gambar 2. 8 Serbuk Besi	14
Gambar 2. 9 Resin epoxy	15
Gambar 2. 10 Pengujian keausan dengan menggunakan metode Oghosi.....	17
Gambar 2. 11 Keausan adhesive	18
Gambar 2. 12 ilustrasi skematis keausan abrasive	19
Gambar 2. 13 Mekanisme keausan fatik	19
Gambar 2. 14 Ilustrasi keausan oksidasi	20
Gambar 2. 15 Skematis keausan erosi.....	20
Gambar 2. 16 Menunjukkan Mesin Uji Keausan Ogoshi Universal Wear testing machine Type OAT-U.....	21
Gambar 3. 1 Ukuran Cetakan Spesimen	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir (Flowchart).....	27
Gambar 4. 1 Spesimen Kampas Rem.....	28
Gambar 4. 2 Nilai Keausan Spesifik	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengereman adalah salah satu komponen terpenting dalam sebuah kendaraan. Salah satu elemen dalam sistem pengereman adalah kampas rem. Prinsip kerja sistem pengereman adalah dengan menghasilkan gesekan yang mengkonversi energi kinetik ke energi panas, sehingga memperlambat atau bahkan dapat menghentikan pergerakan roda kendaraan. Mayoritas bahan yang digunakan dalam sistem pengereman memiliki potensi merusak lingkungan dan berdampak negatif pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan pemikiran yang maju dan inovasi untuk menemukan solusi baru guna mengatasi masalah ini yang dihadapi oleh banyak perusahaan. [1].

Sistem pengereman kendaraan adalah komponen penting untuk memastikan keamanan berkendara. Kerusakan pada sistem pengereman dapat menimbulkan risiko dan membahayakan keselamatan kendaraan dengan menghambat kemampuannya untuk berhenti. Bantalan rem memiliki bobot yang cukup besar, terhitung sekitar 90% dari semua bagian lain dalam kendaraan.[2].

Dalam konteks pengereman, terjadinya keausan tidak dapat dihindari. Keausan pada material yang lebih besar dan lebih lunak dapat diakibatkan oleh gesekan antara dua benda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecepatan, tekanan, kekerasan permukaan, dan kekerasan material [3].

Kampas rem yang berbahan dasar asbes hanya terdiri dari serat asbes, yang dikenal sebagai penyebab kanker. Sebagai akibat dari perbedaan komposisi ini, kampas rem yang mengandung asbes memiliki kecenderungan untuk kehilangan warna pada suhu 250 °C, karena asbes hanya terdiri dari satu jenis serat. Ketika bahan tersebut lembab, tingkat kelicinannya sebanding dengan sensasi saat jari menyentuh kaca yang basah. Asbes digunakan sebagai bahan utama dalam produksi kampas rem, yang terdiri dari 40-60% asbes, 12-15% resin, 14-15% BaSO₄, dan sisanya

terdiri dari karet ban daur ulang, sisa tembaga dari kerajinan tangan, debu gesekan, dan logam[4].

Di sisi lain, kampas rem asbes terdiri dari berbagai macam bahan termasuk Rockwool, fiberglass, kevlar/aramid, kalium titanat, grafit, selulosa, vermikulit, serat baja, karbon, BaSO_4 , resin, dan karet nitril butadiena. Bahan-bahan ini masih digunakan oleh produk asli dari Jepang dan Eropa. Kampas rem non-asbes memiliki manfaat untuk menjaga stabilitas dan ketahanan terhadap licin, serta memiliki kemampuan untuk bertahan pada suhu hingga 360°C . Kampas rem non-asbes menawarkan masa pakai yang lebih lama karena menggunakan lebih dari 12 bahan yang berbeda. Selain itu, gesekan yang dihasilkan selama kontak tidak mempengaruhi kampas rem, bahkan di bawah suhu tinggi. [4].

Material komposit dibentuk dengan menggabungkan dua atau lebih material. Proses pencampuran ini menghasilkan komposisi di mana sifat mekanik masing-masing bahan berbeda satu sama lain. Kualitas mekanik yang menguntungkan dari bahan ini melampaui logam tradisional. Komposisi ini dapat dimodifikasi untuk memvariasikan tingkat kekuatan material dan efektif dalam mengisolasi panas. Bahan ini memiliki karakteristik yang signifikan, khususnya penghambat listrik yang dapat berfungsi sebagai penambal kerusakan akibat korosi. Material komposit adalah bahan yang terdiri dari kombinasi dua atau lebih material pembentuk melalui proses pencampuran. Sifat mekanik dari setiap material pembentuk berbeda-beda. Material komposit memiliki sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan logam konvensional, termasuk kekuatan yang bisa diatur, tingkat ketahanan lelah yang lebih baik, kekuatan jenis yang lebih tinggi, tahan korosi, serta menjadi isolator panas dan suara yang baik. Selain itu, material ini juga dapat berfungsi sebagai penghambat listrik yang baik dan dapat digunakan untuk menambal kerusakan akibat pembebanan dan korosi. [5]

Bahan baku pengisi yang alami berupa tempurung kelapa banyak dijumpai pada negara-negara tropis contohnya negara-negara yang berada di kawasan Asia Tenggara contohnya Indonesia. Senyawa organik yang

terdapat pada tempurung kelapa dapat terurai dengan mudah oleh mikroorganisme yang tersedia di alam sekitar. Karakteristik tempurung kelapa dapat disimpulkan berupa, daya tahannya yang sangat baik, kekerasannya yang tinggi, dan daya tahan terhadap pengikisan, sehingga bahan ini sangat cocok digunakan dalam jangka panjang[5].

Kayu ulin adalah jenis kayu dengan Tingkat *streght* yang sangat bagus dan awet, dengan tingkat kekuatan 1 dan Tingkat keawetan 1. Bahan ulin tahan terhadap serangga seperti rayap karena sangat ulet juga serangga lain seperti penggerek batang, tahan terhadap perubahan kelembapan dan suhu, serta tahan terhadap air laut. Komposit partikel kayu ulin yang menggunakan *epoxy* sebagai pengikat memiliki beberapa keunggulan, ketersediaan bahan baku yang sangat banyak, tahan terhadap minyak dan korosi, serta mudah dalam proses pencampuran. Dengan karakteristik tersebut, kayu ulin dapat dijadikan penemuan terbaru untuk penggunaan material komposit ramah lingkungan dimasa depan[1].

Penelitian yang telah dilakukan dalam mencari bahan yang cocok untuk digunakan dalam pembuatan kampas rem sangat relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Harapannya, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk menyelesaikan penelitian ini.

Kristianta, dkk. Meneliti tentang variasi ukuran partikel terhadap kekerasan dan laju keausan komposit epoxy aluminium-serbuk tempurung kelapa untuk kampas rem. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel serbuk tempurung kelapa terhadap kekerasan dan laju keausan komposit berbasis aluminium epoxy [6].

Zohri, dkk, melakukan penelitian dengan judul "Penggunaan Serbuk Tempurung Kelapa Pada Material Komposit Al_2O_3 -Epoxy" Tujuannya adalah membuat Komposit Al_2O_3 dari tempurung kelapa dengan perekat epoxy sehingga bahan material menjadi ramah lingkungan Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan serbuk tempurung dalam komposit Al_2O_3 -Epoxy lebih tahan terhadap sifat aus.

Investigasi terpisah yang dilakukan oleh Syawaluddin, dkk untuk meneliti komposisi tempurung kelapa dan bahan, dengan menggabungkan

jumlah dan kualitas yang berbeda. Perbandingan antara kampas rem asbes dan non-asbes menunjukkan bahwa kampas rem non-asbes menunjukkan karakteristik yang lebih unggul baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Studi kekerasan dan keausan menunjukkan bahwa kampas rem asbes menunjukkan kinerja pengereman di bawah standar sebagai akibat dari kekerasan yang rendah dan nilai keausan yang rendah. Kampas rem non-asbes menunjukkan kinerja pengereman yang efektif karena tingkat kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi.[4].

Penelitian Ratna berfokus pada optimalisasi pemanfaatan partikel ulin yang dibuang sebagai bahan penguat dalam produksi komposit partikel dengan matriks epoksi. Penggabungan partikel arang kayu ulin pada komposit ini berdampak signifikan terhadap ketahanan aus komposit kampas rem.[1].

Penelitian yang ada menunjukkan bahwa kombinasi serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin memiliki potensi yang signifikan untuk dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan komposit kampas rem yang terdiri dari serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin dengan pengikat resin epoksi. Pengujian keausan akan dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat komposit kampas rem. Penelitian ini akan meneliti pengaruh komposisi paduan terhadap hasil pengujian keausan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

Bagaimana pengaruh komposisi campuran komposit kampas rem yang terdiri dari serbuk tempurung kelapa, serbuk kayu ulin, dan resin epoksi sebagai pengikat terhadap uji keausan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

Pengetahuan terhadap komposisi terbaik komposit kampas rem dengan material utama serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin terhadap uji keausan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Fokus penelitian pada bahan utama yaitu tempurung kelapa dan kayu ulin untuk komposisi komposit kampas rem
2. Serbuk tempurung kelapa mesh 80, serbuk kayu ulin mesh 80 dan serbuk besi dicampurkan dengan resin Epoxy dengan variasi komposisi serbuk tempurung kelapa 35%, 25%, 15% dan serbuk kayu ulin 15%, 25%, 35%
3. Spesimen dibuat dengan dimensi 20x30 mm dengan tebal maksimal 10 mm
4. Penelitian ini terbatas hanya untuk bahan kampas rem
5. Fokus penelitian pada nilai keausan spesifik pada kampas rem bermaterial serbuk tempurung kelapa dan kayu ulin
6. Untuk uji keausan menggunakan *Oghosi Universal Wear Testing Machine Type OAT-U*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Pemahaman tentang penggunaan kampas rem yang memiliki komposisi komposit dari serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin
2. Mengurangi limbah serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin dengan memanfaatkan sebagai bahan dalam kampas rem
3. Peningkatan aspek ramah lingkungan dengan menggunakan kampas rem berbahan komposit serbuk tempurung kelapa dan kayu ulin.