

UJI KEAUSAN KAMPAS REM BERBAHAN LIMBAH ORGANIK MENGGUNAKAN METODE OGOSHI

¹Muhammad Nurul Ihsan, ²Dhimas Wicaksono, ³Sehono

^{1,2,3}Teknik Dirgantara, STTKD Yogyakarta

Abstrak

Kampas rem merupakan salah satu komponen yang berfungsi memperlambat dan menghentikan laju putaran poros. Sehingga peneliti ingin mengetahui sifat mekanik dari material bahan kampas rem menggunakan bahan organik yang ramah lingkungan dengan variasi komposisi yang berbeda. Komposisi bahan kampas rem yang digunakan pada penelitian ini bermatrik resin epoxy dengan penguat serat sabut kelapa dan serbuk arang tempurung kelapa dengan variasi arah serat acak dan arah serat vertikal. Pembuatan kampas rem ini diperoleh dengan cara pencampuran semua bahan dan dicetak menggunakan alat pres hidrolis dengan diberi tekanan antara 200-350 psi selama 60 menit. Penelitian ini menggunakan metode ogoshi bertujuan untuk mengetahui nilai laju keausan.

Data yang diperoleh dari pengujian keausan kampas rem dengan variasi arah serat acak dengan komposisi berat serat sabut kelapa 2 gram, berat arang tempurung kelapa 22 gram, berat resin epoxy 25 gram dan berat hardener 25 gram sehingga harga laju keausan rata-rata sebesar $3,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Kampas rem dengan variasi arah serat vertikal dengan komposisi berat serat sabut kelapa 3 gram, berat arang tempurung kelapa 20 gram, berat resin epoxy 25 gram dan berat hardener 25 gram sehingga harga laju keausan rata-rata sebesar $4,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Maka, kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin berkurangnya komposisi serat sabut kelapa dalam pembentuk spesimen komposit kampas rem menyebabkan nilai keausan kampas rem semakin tinggi atau tidak tahan aus. Hasil nilai keausan yang didapatkan setelah perhitungan pada spesimen komposit yang telah diuji tidak memenuhi syarat standar nasional indonesia (SNI) sebesar $5 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$ dalam pengujian kampas rem komposit.

Kata Kunci: Limbah Organik, Alat Pres Hidrolis, Keausan, Metode Ogochi.

Abstract

Brake lining is one of the components that functions to slow down and stop the rotational speed of the axle. So that researchers want to know the mechanical properties of brake lining materials using environmentally friendly organic materials with different composition variations. The composition of the brake lining material used in this study is a epoxy resin matrix with coco fiber reinforcement and coconut shell charcoal powder with variations in the direction of random fibers and vertical fiber directions. The manufacture of brake lining is obtained by mixing all the ingredients and molding using a hydraulic press with a pressure of 200-350 psi for 60 minutes. This study uses the ogoshi method aims to determine the value of the wear rate.

The data obtained from the brake wear wear test with variations in the direction of random fibers with a composition of 2 grams of coconut coir fiber weight, 22 grams of coconut shell charcoal, 25 grams of epoxy resin and 25 grams of hardener weight so that the price of the average wear rate is equal to $3,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Meanwhile, brake brakes with variations in the direction of vertical fibers with a composition of 3 grams of coconut coir fiber, 20 grams of coconut shell charcoal, 25 grams of epoxy resin and 25 grams of hardener weight so that the average wear rate is equal to $4,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

So, the conclusion of this study shows that the reduced composition of coco fiber in the formation of the brake lining composite specimen causes the wear value of the brake lining to be higher or not wear resistant. The results of the wear value obtained after calculating the composite specimens that have been tested do not meet the requirements of the Indonesian National Standard (SNI) of $5 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$ in testing composite brake linings.

Keywords: Organic Waste, Hydraulic Press Equipment, Wear, Ogochi Method.

Pendahuluan

Di kehidupan sehari-hari biasanya kegagalan sistem pengereman bisa disebut juga dengan rem blong atau kondisi dimana rem tidak bisa berfungsi sama sekali, penyebabnya bersumber dari minyak rem

¹Email Address: nurulmuhammad888@gmail.com
Received 12 Juni 2022, Available Online 30 Juli 2022

 <https://doi.org/10.56521/teknika.v8i1.559>

yang sudah habis sampai kampas rem yang rusak. Kampas rem merupakan suatu media yang bekerja untuk memperlambat laju suatu kendaraan dan unsur terpenting dalam sistem pengereman kendaraan.

Kampas rem yang ada dipasaran terbuat dari asbes, bahan gesek semi logam, dan bahan non asbes. Kampas rem berbahan asbes banyak digunakan karena memiliki harga yang murah dan mudah ditemukan akan tetapi jenis kampas rem berbahan ini dapat menyebabkan luka gores pada paru-paru dan sangat beracun. Jenis kampas rem berbahan semi logam menambahkan kandungan logam sebagai unsur dalam koefisien gesek tetapi dapat mengakibatkan kerusakan pada tromol kendaraan.

Kampas rem berbahan non asbes dapat terbuat dari bahan sabut kelapa, sabut kelapa ini harus dicampur dengan bahan-bahan yang memiliki perbedaan sifat untuk menjadi suatu produk kampas rem. Bahan-bahan yang berbeda ini disebut sebagai komposit yaitu suatu material yang terbentuk dari gabungan dua atau lebih material lain dengan sifat mekanik yang berbeda dari setiap materialnya. Komposit ini terdiri dari bahan sabut sebagai penguat, bahan pengikat, dan bahan pengisi.

Bahan pada komponen penyusunan kampas rem sabut kelapa merupakan bahan sekali pakai sehingga bahan mudah didapat dan selalu tersedia. Limbah sabut kelapa ditumpuk dan mencemari lingkungan tanpa adanya pemanfaatan yang lebih baik. Limbah sabut kelapa sangat berpotensi untuk digunakan sebagai penguat material baru pada komposit kampas rem. Dengan adanya inovasi pembuatan kampas rem dari sabut kelapa ini dapat mengurangi limbah, pencemaran lingkungan, dan pembaharuan bahan pengganti yang ramah lingkungan bagi kampas rem yang telah ada.

Tinjauan Pustaka

Kampas rem

Menurut suhardiman:2017 kampas rem berguna untuk memperlambat atau menghentikan laju putaran roda kendaraan. Komposisi pembentuk kampas rem terbagi menjadi 3 jenis yaitu kampas rem berbahan asbes, berbahan logam, dan berbahan non-asbes. Karena komposisi kampas rem terbuat dari bahan yang mempunyai gaya gesekan tinggi maka ketika pad bersentuhan dengan piringan akan terjadi gesekan yang dapat mengubah putaran menjadi energi gerak, sehingga kecepatan kendaraan akan berhenti.

Komposit

Komposit adalah kombinasi bahan yang berbeda dengan tujuan untuk menemukan bahan baru dengan sifat antara bahan penyusunnya yang tidak akan di peroleh jika bahan penyusunnya berdiri sendiri. Sifat-sifat yang dihasilkan dari kombinasi bahan dapat saling memperbaiki kelemahan bahan penyusunnya. Komposit tersusun dari dua material komponen utama yaitu matriks (bahan pengikat) dan filler (bahan pengisi dan/atau bahan penguat). Bahan komposit menurut Sirait:2010 mempunyai sifat mekanik yang lebih baik dibanding logam, mempunyai kekuatan yang dapat diatur.

Serat sabut kelapa

Bentuk penampang serat sabut kelapa menunjukkan bahwa serat sabut kelapa memiliki struktur permukaan yang menyerupai busa. Serat sabut kelapa memiliki ukuran diameter rata-rata 236 μ m, serat sabut kelapa memiliki sifat yang paling ulet (Sunariyo, 2008).

Resin epoxy

Resin menurut William:1985 resin berfungsi sebagai pengikat antara satu serat dengan serat yang lainnya untuk menciptakan ikatan yang kuat agar terbentuk material komposit yang padu dan memiliki sifat kekuatan pengikat yang tinggi.

Arang tempurung kelapa

Sareena et al (2012) telah membuktikan bahwa serbuk arang tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan pengisi terbaru dalam karet alam yang efektif dalam konsentrasi 10 phr serta memberikan sifat psikometrik seperti tegangan putus, ketahanan sobek, kekerasan dan pengembangan karet yang lebih baik daripada karet alam yang tidak diisi dengan arang tempurung kelapa.

Keausan

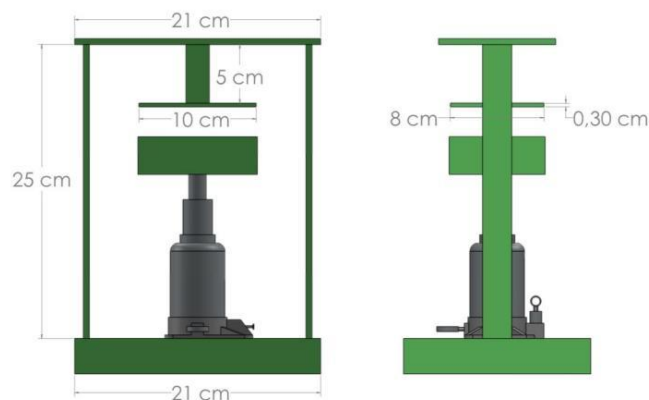
Keausan menurut Suhardiman:2017 adalah hilangnya material secara progresif atau pindahnya sejumlah material dari suatu permukaan sebagai hasil dari pergerakan relative antara permukaan tersebut dengan permukaan lain. Salah satu uji keausan adalah pengujian laju keausan. Menurut Subyakto:2011 syarat standart dari pengujian keausan kampas rem komposit untuk memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar $5 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Pengujian keausan metode ogoshi

Pengujian keausan dilakukan dengan menggunakan mesin Ogoshi Wear Testing (Type OAT-U) untuk mengetahui nilai ketahanan keausan pada spesimen komposit. Mesin ini berfungsi sebagai alat untuk menguji laju keausan spesimen komposit. Menurut Hadi, Zamheri:2017 spesimen komposit digesekkan pada piringan pengaus yang berputar (*revolving disc*).

Rancangan alat pres hidrolik

Pada penelitian ini Dongkrak hidrolik dimodifikasi dengan dilengkapi alat pengukur tekanan yang bertujuan untuk mengetahui besar tekanan yang dibutuhkan pada saat pengepresan. Hidrolik menurut Jufri, ferdinandus:2016 adalah sebuah sistem untuk mentransfer dan mengontrol tenaga dengan menggunakan media cairan. Alat pres hidrolik digunakan untuk menekan cetakan agar bahan komposit kampas rem yang dihasilkan lebih padat dan seluruh bahan dapat menyatu dengan kuat.



Gambar 1 Alat Pres Hidrolik

Metode Penelitian

Metode penelitian eksperimen ini yaitu membuat kampas rem berbahan limbah organik serat sabut kelapa sebagai bahan penguat dengan ketentuan penempatan yaitu ditempatkan dengan arah serat terputus orientasi acak dan vertikal serbuk arang sebagai bahan pengisi, dan resin *polyamid* sebagai bahan perekat yang selanjutnya di berikan penekanan sebesar 250psi hingga 350psi selama 60 menit menggunakan alat press hidrolik yang kemudian membentuk suatu komposit. Kemudian setelah komposit terbentuk, tahap selanjutnya tahap selanjutnya diuji keausannya dengan alat uji keausan menggunakan metode ogoshi. Hasil dari pengujian penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai laju

keausan dari kanvas rem berbahan organik serat sabut kelapa. Adapun variasi komposisi spesimen komposit arah serat dan bahan pembentuk dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1. Variasi Komposisi Arah Serat dan Berat Pembentuk

Variasi	Serat (gram)	Serbuk Arang (gram)	Resin (gram)	Hardener (gram)
Acak	2	22	25	25
Vertikal	3	20	25	25

Hasil dan Pembahasan

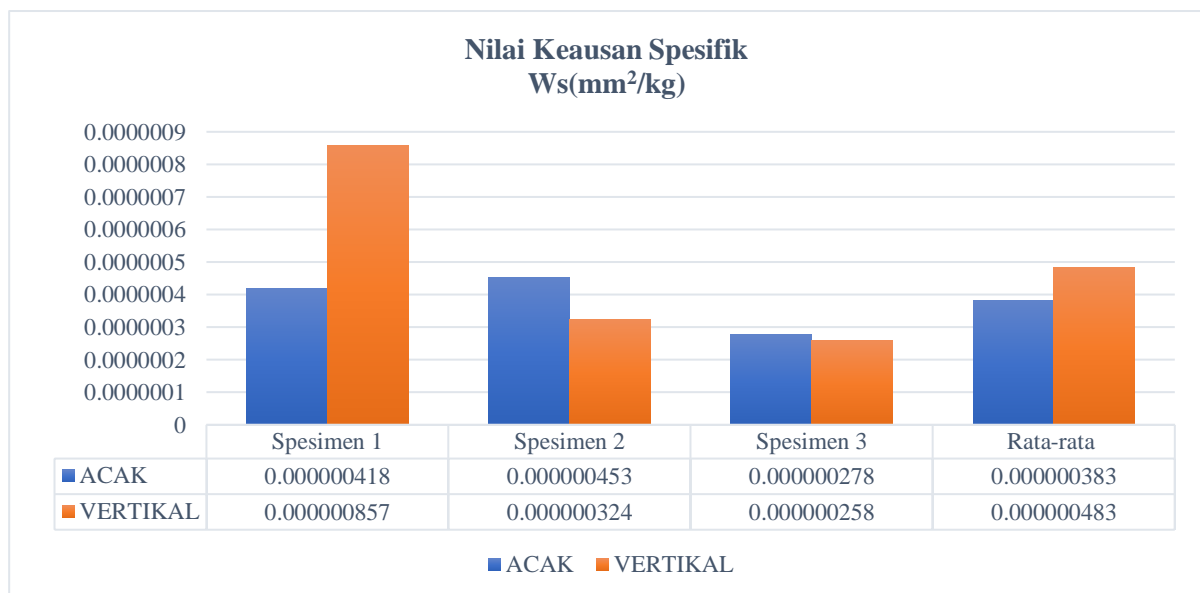
Pengujian keausan dilakukan dengan menggunakan metode ogoshi. Pada saat pengujian dilakukan dengan memberi gesekan pada setiap spesimen komposit sebanyak 3 titik dikarenakan setiap spesimen komposit memiliki komposisi yang tidak merata saat pembuatan dan penekanan. Pengujian dilakukan dengan digesek menggunakan piringan pengaus dengan lebar (B) 3mm dengan jari-jari (r) 13,23mm, jarak tempuh proses pengausan (Lo) sejauh 66600mm dan gaya tekan pada proses pengausan (Q) sebesar 6,36kg. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui laju keausan menggunakan rumus:

$$WS = \frac{B \times Bo^3}{8 \times r \times Q \times Lo}$$

Keterangan:

- Ws = Harga keausan spesifik (mm^2/kg)
- B = Lebar piringan pengaus (mm)
- Bo = Lebar keausan pada benda uji (mm)
- r = Jari-jari piringan pengaus (mm)
- Q = Gaya tekan pada proses keausan (kg)
- Lo = Jarak tempuh proses pengausan (mm)

Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan, komposit kanvas rem yang terbuat dari serat sabut kelapa dengan arah serat acak dan vertikal memiliki nilai keausan yang berbeda-beda, yang disebabkan oleh komposisi arah serat dan berat pembentuk komposit kanvas rem ini. Arah serat acak dan vertikal penulis jabarkan melalui grafik batang pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Grafik Keausan Kanvas Rem Serat Acak dan Vertikal

Berdasarkan pada diagram batang, komposisi pembentuk bahan spesimen komposit kanvas rem dapat diketahui bahwa yang paling berpengaruh pada laju keausan kanvas rem yaitu jumlah serat sabut kelapa pada komposisi kanvas rem. Nilai ini dapat dilihat pada diagram batang dimana komposisi serat sabut kelapa spesimen komposit vertikal lebih berat dibandingkan spesimen komposit acak. Dari perhitungan yang diketahui nilai keausan rata-rata pada spesimen komposit acak sebesar $3,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ dan nilai keausan rata-rata pada spesimen komposit vertikal $4,83 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Sehingga semakin berkurangnya komposisi serat sabut kelapa dalam pembentuk spesimen komposit kanvas rem menyebabkan nilai keausan kanvas rem semakin tinggi atau mudah aus.

Hasil dari perhitungan nilai keausan pada setiap spesimen berbeda meskipun pada variasi yang sama. Terjadi perbedaan hasil antara variasi spesimen komposit arah serat acak dan vertikal dikarenakan komposisi pembentuknya berbeda dan pada saat proses pengepresan tidak meratanya komposisi dititik pengujian keausan yang kemudian hasilnya berbeda beda. Berdasarkan penjelasan diatas, hasil yang didapatkan setelah perhitungan jauh dari syarat standar nasional indonesia (SNI) dalam pengujian kanvas rem komposit yaitu sebesar $5 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Kesimpulan

Dari hasil analisis laju keausan spesimen komposit kanvas rem berbahan serat sabut kelapa dan arang tempurung kelapa dapat disimpulkan bahwa :

Hasil nilai keausan yang didapatkan setelah perhitungan pada spesimen komposit yang telah diuji tidak memenuhi dan jauh dari syarat standar nasional indonesia (SNI) dalam pengujian kanvas rem komposit.

Semakin berkurangnya komposisi serat sabut kelapa dalam pembentuk spesimen komposit kanvas rem menyebabkan nilai keausan kanvas rem semakin tinggi atau tidak tahan aus.

Daftar Pustaka

- Aminur, A., Hasbi, M., & Gunawan, Y. (2015). Proses Pembuatan Biokomposit Polimer Serat Untuk Aplikasi Kanvas Rem. *Prosiding Semnastek*.
- Hindarto, N., Marwoto, P., & Rustad, S. (2010). PEMBUATAN BAHAN GESEK KAMPAS REM MENGGUNAKAN SERBUK TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI PEMODIFIKASI GESEK. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(2).
- Ilham, I. (2021). ANALISA KUALITAS KAMPAS REM CAKRAM ANTARA ORIGINALDENGAN YANG BUKAN ORIGINAL PADA MOBIL (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin)
- Prabowo, H. T., Sulhadi, S., Aji, M. P., & Darsono, T. (2017). SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT KAMPAS REM BERBAHAN DASAR SERBUK ARANG KULIT BUAH MAHONI. *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 2(2), 127-132.
- Prasetya, H. A. (2016). Pengaruh Bahan Pengisi Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Pelunak Minyak Biji Karet pada Karakteristik Karet Wiper Blade. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri Vol*, 27(1).
- Purboputro, P. I. (2016). Pengembangan Kanvas Rem Sepeda Motor dari Komposit Serat Bambu, Fiberglass, Serbuk Aluminium Dengan Pengikat Resin Polyester Terhadap Kekerasan dan Ketahanan Aus.
- Purboputro, P. I. (2017). Pengembangan Bahan Kanvas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serat Bambu Terhadap Ketahanan Aus Pada Kondisi Kering Dan Basah. *URECOL*, 91-96.
- Purkuncoro, A. E. (2018). ANALISIS PERBANDINGAN UMUR DAN LAJU KEAUSAN KAMPAS REM CAKRAM SEPEDA MOTOR. *CENDEKIA EKSAKTA*, 3(1).
- Simbolon, M. A. P. (2018). Studi Eksperimental Karakteristik dan Performa Kanvas Rem Serbuk Sabut Kelapa dengan Menggunakan Sepeda Motor Satria FU 150.
- Suhardiman, S., & Syaputra, M. (2017). Analisa Keausan Kanvas Rem Non Asbes Terbuat dari Komposit Polimer Serbuk Padi dan Tempurung Kelapa. *Inovtek Polbeng*, 7(2), 210-214.
- Hadi, Q., & Zamheri, A. (2017). Pengaruh Fraksi Volume Penguat Abu Terbang, Serbuk Besi dan Matrik Resin terhadap Keausan dan Kekerasan untuk Bahan Kanvas Rem. *AUSTENIT*, 9(1).
- Sialana, J., & Petege, F. (2016). ANALISA SISTEM HIDROLIK PADA MESIN PEMERAS BUAH MERAH. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 5(2), 90-100.