

PENGARUH VARIASI KOMPAKSI SERBUK TEMPURUNG KELAPA SAWIT TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN KAMPAS REM

Agusti Nur Prapanca^{1*}, Khanif Setiyawan¹, Hery Tri Waloyo¹, Agus Mujianto¹

¹Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur 1; prapancaagustinur@gmail.com

¹Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur 1; ks366@umkt.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur 1; <mailto:htw182@umkt.ac.id>

¹Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur 1; am713@umkt.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

*Correspondensi: Agusti Nur Prapanca

Email: prapancaagustinur@gmail.com

Published: Januari, 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Secara umum bahan kampas rem memiliki tiga penyusun bahan yaitu bahan pengikat, bahan serat dan bahan pengisi. Bahan pengikat terdiri dari berbagai resin diantaranya *phenolic, epoxy, polyester, silicone* dan *rubber*. Resin tersebut berfungsi untuk pengikat berbagai zat penyusun didalam friksi. Abstrak ini harus memberikan latar belakang singkat masalah (sebaiknya 1-2 kalimat), Penelitian ini menggunakan metode pendekatan eksperimental dengan memanfaatkan konfigurasi ukuran partikel dengan variasi yang berbeda. Menurut hasil penelitian, didapatkan nilai uji kekerasan pada variasi tekanan 120kg sebesar 206 kg/mm², 209 kg/mm², dan 214 kg/mm². pada variasi tekanan 170 kg sebesar 232 kg/mm², 234,6 kg/mm² dan 244,6 kg/mm². pada variasi 220 kg sebesar 275 kg/mm², 317 kg/mm² dan 322,6 kg/mm² yang masing - masing merupakan nilai tertinggi dan terendah yang dicapai. Namun tingkat keausan tertinggi dan terendah sebesar 0,75, 0,57 dan 0,43. jadi kekerasan rata - rata tertinggi dihasilkan pada spesimen dengan penekanan yaitu sebesar 322,6 kg/mm² dapat disimpulkan bahwa semakin besar kompaksi yang diberikan maka akan semakin besar juga nilai kekerasan yang ditunjukkan. Sedangkan pada uji keausan dapat disimpulkan bahwa semakin besar kompaksi yang diberikan maka penambahan nilai spesifik keausannya semakin tinggi, hal ini dipengaruhi oleh adanya daya cengkram yang lebih tinggi akibat adanya kompaksi.

Keywords: Komposisi Kelapa Sawit, Variasi Kompaksi, Uji Kekerasan, dan Uji Keausan.

PENDAHULUAN

Pada akhir-akhir ini banyak kitadengar adanya kecelakaan yang terjadi di jalan raya baik sepeda motor, mobil maupun bus atau truk. Sebagian dari kasus kecelakaan adalah akibat rem yang tidak bekerja dengan baik. hal ini bukan berarti akibat kualitas rem yang buruk tetapi lebih banyak akibat kelalaian manusia dalam perawatan kendaraan terutama rem disamping komponen-komponen lain. Rem merupakan salah satu komponen pada kendaraan yang harus ada dan bekerja dengan baik karena menyangkut keselamatan pengendara dan orang lain. Secara umum kendaraan bermotor adalah suatu kendaraan yang dijalankan oleh mesin yang dikendalikan oleh manusia di atas jalan, diantaranya sepeda motor, mobil, bus, traktor, dan kendaraan pengangkat. Pada dasarnya proses pengoperasian dan perawatannya sama, perbedaannya terletak pada bentuk dan ukurannya saja. Rem merupakan komponen pengarah, pengatur gerak dan untuk keamanan kendaraan yang sangat penting keberadaannya (Samwijaya et al., 2019).

Kampas rem merupakan salah satu komponen pada sepeda motor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan sepeda motor dengan nyaman. Maka peneliti ingin mengetahui nilai keausan kampas rem dengan menggunakan material komposit ramah lingkungan dengan beberapa variasi komposisi material. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk arang lidi kelapa sawit, resin dengan katalis

sebagai pengering. Pembuatan kampas rem diperoleh dengan mencampurkan semua bahan dan dicetak lalu di panaskan hingga mengeras. Pengujian dilakukan pada uji keausan, material kampas rem pada penelitian ini di uji keausan dengan variasi bahan yang disajikan pada diagram alir pengujian. Pengujian untuk mengetahui tingkat keausan dilakukan dengan menggunakan alat Brake Dyanamometer, dengan massa beban pengereman 500gr, 1000gr, dan 1500gr, dari hasil pengujian dapat dihasilkan kampas rem no.1 yang memiliki tingkat keausan paling baik/kecil dengan nilai $1,055 \times 10^{-5}$ gram/detik pada beban massa pengereman 500gr dan variasi bahan serbuk 3gr, 4gr dan 5gr. Dan jika sudah memenuhi karakteristik akan dibuat kampas rem yang terbaik dalam bentuk yang lebih baik(Irwansyah, 2021).

Bahan komposit merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan untuk pembuatan kampas rem. Salah satunya adalah cangkang sawit yang banyak dijumpai di pabrik kelapa sawit (PKS). Terutama di daerah Sumatera dan Kalimantan yang terkenal luas kebun kelapa sawitnya, dan juga memiliki banyak pabrik kelapa sawit (PKS). Cangkang sawit adalah salah satu bahan sisa dari pembakaran bahan bakar terutama cangkang sawit. Cangkang ini, selain memenuhi kriteria sebagai bahan yang memiliki sifat yang cukup keras, cangkang juga memiliki sifat-sifat fisik yang baik, seperti memiliki porositas rendah dan partikelnya halus. Bentuk partikel cangkang adalah bulat dengan permukaan halus, dimana hal ini sangat baik untuk workabilitas. Oleh karena itu dilakukannya untuk mengangkat tentang cangkang sawit ini untuk bahan penguat kampas rem. Serbuk besi yang didapatkan dari alam umumnya merupakan senyawa besi dengan oksigen seperti hematite (Fe_2O_3), magnetite (Fe_3O_4), limonite (Fe_2O_3) atau siderite (Fe_2CO_3). Pembentukan senyawa besi oksida tersebut sebagai proses alam yang terjadi selama beribu-ribu tahun. Kandungan senyawa besi di bumi ini mencapai 5% dari seluruh kerak bumi ini. Serbuk besi adalah bagian dari hasil sisa potongan atau sisa pembubutan besi tuang yang merupakan hasil di pemakaian industri Rem merupakan salah satu faktor keselamatan pada saat berkendara untuk mengurangi tingkat terjadinya kecelakaan pada saat berkendara di jalan raya. pengemudi sebaiknya melakukan pengecekan terlebih dahulu sebelum melakukan perjalanan(Lara, 2022a).

Bahan yang dipersiapkan dari limbah cangkang siput laut yang ditumbuk dan disaring hingga mencapai tingkat kehalusan mesh 14 dan mesh 32, kemudian dijemur sampai kering kemudian dibentuk kanvas rem dengan perbandingan massa cangkang siput laut terhadap poliester adalah 1:2. Selanjutnya dicetak hingga menjadi kanvas rem sepeda motor dan diuji sehingga menghasilkan dengan sepatu rem dengan mess 14A yang mempunyai laju keausan 6,889 μ Kg/menit dan mess 32 ada kesamaan antara bahan A dan B dengan laju keausan 10,278 μ Kg/menit, serta kanvas rem standar 9,0 μ Kg/menit. Laju keausan rata-rata tertinggi yang diuji selama 60 menit terlihat pada bahan kanvas rem cakram sepeda motor terbesar pada bahan dengan mess 32 disusul dengan bahan standar kemudian bahan standar, sehingga dari pengujian tersebut terlihat bahwa bahan dengan mess 14A lebih tahan jika dibandingkan dengan bahan yang lainnya(Priadi, 2021).

Abu (fly ash) cangkang sawit adalah salah satu bahan sisa dari pembakaran bahan bakar terutama cangkang sawit. Abu (fly ash) ini tidak terpakai dan jika ditumpuk begitu saja di suatu tempat dapat membawa pengaruh yang kurang baik bagi kelestarian lingkungan. Abu ini, selain memenuhi kriteria sebagai bahan yang memiliki sifat pozzolan, abu terbang juga memiliki sifat-sifat fisik yang baik, seperti memiliki porositas rendah dan partikelnya halus(Simanjorang dkk., 2017).

METODE

Penelitian komposit kampas rem ini menggunakan metode eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membuat atau memanipulasi kondisi tertentu pada specimen uji, serta adanya kendali terhadap

produk specimen. Penelitian yang dilakukan untuk mencari pengaruh suatu variable dengan variable yang lainnya menggunakan cara eksperimental diikuti dengan pengendalian kondisi yang ketat.

Tempat Penelitian

Prosedur pembuatan bahan spesimen dan proses pengambilan data spesimen dari hasil proses uji mekanis bertempat di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Jalan Ir. H. Juanda No 15, Samarinda, Kalimantan Timur.

Pada penelitian komposit kanvas rem ini ditentukan beberapa variabel yang ada pada penelitian ini, diantaranya.

Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lainnya (variabel terikat), pada penelitian ini ditentukanlah berupa variasi pengepresan 120 kg, 170 kg, dan 220 kg.

Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang mudah dipengaruhi oleh variabel bebas yang sudah ditentukan, maka dalam penelitian ini penelitian variabel terikat yang ditentukan, yaitu : Nilai keausan, Nilai kekerasan.

Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, akan tetapi benar-benar karena variabel bebas yang tertentu. Variabel kontrol ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya.

Variabel kontrol adalah variabel yang ditentukan homogenya dengan tujuan tidak merubah variabel bebas sehingga tidak mempengaruhi hasil variabel lainnya. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah: Resin epoksi dengan fraksi berat 40% untuk setiap komposisinya. Material yang digunakan lolos pada ukuran ayakan 100 Mesh dan tidak lolos pada ukuran ayakan 120 Mesh. Dengan komposisi resin 40%. serbuk cangkang kelapa sawit 30%, dan serbuk aluminium (Al) 30%. Suhu kompaksi 170°C.

Alat Dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan penelitian yaitu, Mesin Press. Cetakan Kanvas Rem. Alat Uji Kekerasan/Durometer. Digital Tachometer. Dongkrak. Amplas. Alat uji keausan. Aluminium foil. Timbangan digital. Jangka sorong.

Teknik Analisa Data

Dalam penelitian kali ini menggunakan teknik analisis data berupa analisis deskriptif, yaitu dengan cara mengamati secara langsung keadaan penelitian dan juga hasil pengujian spesimen.

HASIL DAN PEMBAHASA

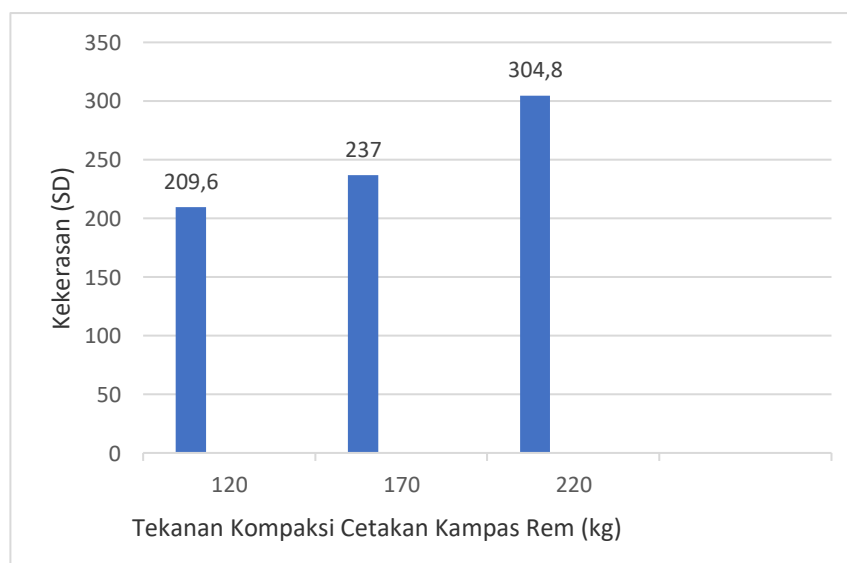
Eksperimen dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan nilai kekerasan kampas rem sepeda motor yang terbuat dari cakram. Untuk dapat membedakan pentingnya kekerasan kampas ketika diberi beban penekanan. Berikut dimensi spesimen kampas : tebal kampas 6 mm, dengan tekanan atau beban pemadatan 120 kg, 170kg dan 220 kg harus ditentukan dengan ringkasan Tabel 1. Data Uji Kekerasan

Tabel 1. Data Uji Kekerasan

Variasi Tekanan (kg)	Spesimen	Titik Uji (SD)			Rata – Rata (SD)
		1	2	3	
120	1	205	208	205	206
	2	207	210	210	209
	3	214	211	217	214
Total Rata-rata					209.6
170	1	230	235	231	232
	2	237	233	234	234,6
	3	240	289	245	244,6
Total Rata-rata					237
220	1	277	265	283	275
	2	320	342	289	317
	3	330	300	350	322,6
Total Rata-rata					304.8

Hasil tes tercatat dalam tabel 1 Data Uji kekerasan merupakan kekerasan dengan menggunakan Durometer dari variasi tekanan kompaksi. Pengujian di atas mempunyai keterangan yaitu; Menggunakan alat uji Durometer, Satuan Pengukuran Durometer (SD).

Dari perhitungan pada Tabel 1 Data Uji Kekerasan didapatkan grafik.



Kekerasan kampas rem lebih besar pada kompaksi 120kg seperti terlihat dari grafik di atas pada beban yang sama. Berdasarkan hasil penelitian ini, kekerasan kampas rem dipengaruhi oleh tekanan kompaksi.

Karena bisa kita lihat dari sini bahwa material lebih mudah aus jika pedal rem dibebani saat pengereman. Dalam hal ini, diagram menunjukkan pengaruh tekanan kompaksi terkait nilai kekerasan yang dihasilkan terhadap keausan material. Sebaliknya, semakin rendah tekanan kompaksi, semakin kecil nilai kekerasan yang dihasilkan, sehingga keausan yang terjadi lebih tinggi.

Analisa Keausan dan Kekerasan Kampas Rem

Analisa dari hasil keausan dengan uji beban pengereman pada kecepatan putaran 100 rpm dan ditahan sampai pada kecepatan putaran menjadi 60 rpm selama 5 menit dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi tekanan kompaksi yaitu pada kompaksi 220 kg semakin tinggi ketahanan ausnya dengan nilai keausan rata-rata 0,43mm. Pada nilai ketahanan aus terendah terjadi pada tekanan kompaksi 120 kg dengan nilai keausan sebesar 0,77mm.

Analisa dari hasil kekerasan pada spesimen memiliki kekerasan rata-rata tertinggi, dengan penekanan pada 322,6 SD. Pada penekanan 220 Kg menghasilkan kemampuan menahan dari tekanan lebih tinggi. Hal ini menyatakan bahwa semakin besar perlakuan penekanan/kompaksi maka angka kekerasan yang ditunjukkan akan semakin tinggi. Dan sebaliknya, semakin rendah perlakuan penekanan/kompaksi maka akan semakin kecil angka kekerasan yang ditunjukkan.

Menurut hasil kekerasan rata-rata, spesimen memiliki kekerasan rata-rata tertinggi, dengan penekanan pada 322,6 SD. Pada penekanan 220 Kg menghasilkan kemampuan menahan dari tekanan lebih tinggi. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar perlakuan penekanan/kompaksi maka angka kekerasan yang ditunjukkan akan semakin tinggi. dan sebaliknya, semakin rendah perlakuan penekanan/kompaksi maka akan semakin kecil angka kekerasan yang ditunjukkan.

Dalam penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini masih berada di bawah nilai standart yang ada pada SNI 09-0143-1987 Kelas 1B khusus untuk beban ringan (umumnya dipakai untuk rem parkir dan lain penggunaan termasuk rem cakram (pad) kendaraan bermotor roda dua dan kendaraan bermotor roda tiga, dengan uji beban pengereman pada kecepatan putaran 100 rpm dan ditahan sampai pada kecepatan putaran menjadi 60 rpm selama 5 menit dihasilkan semakin tinggi tekanan kompaksi yaitu pada kompaksi 220 kg semakin tinggi ketahanan ausnya dengan nilai keausan rata-rata 0,43mm. Ketahanan aus terendah terjadi pada tekanan kompaksi 120 kg dengan nilai keausan sebesar 0,77mm.

SIMPULAN

Menurut hasil kekerasan rata-rata, spesimen memiliki kekerasan rata-rata tertinggi, dengan penekanan pada 322,6 SD. Pada penekanan 220 Kg menghasilkan kemampuan menahan dari tekanan lebih tinggi. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar perlakuan penekanan/kompaksi maka akan menghasilkan angka kekerasan yang semakin tinggi. Dan sebaliknya, semakin rendah perlakuan penekanan/kompaksi maka akan semakin kecil angka kekerasan yang ditunjukkan. Dalam penelitian dapat disimpulkan dengan uji beban pengereman pada kecepatan putaran 100 rpm dan ditahan sampai pada kecepatan putaran menjadi 60 rpm selama 5 menit dihasilkan semakin tinggi tekanan kompaksi yaitu pada kompaksi 220 kg semakin tinggi ketahanan ausnya dengan nilai keausan rata-rata 0,43mm. Ketahanan aus terendah terjadi pada tekanan kompaksi 120 kg dengan nilai keausan sebesar 0,77mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agricultural, C., Bulletin, S., Wangding, Q., & Mingrui, S. (2014). 祁旺定 1 , 尚明瑞 2 2 (. 30(17), 88–96.
- Irwansyah, D. (2021). Tugas Akhir. 175.45.187.195, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf)
- Lara. (2022b). No Title2005–2003, 8.5.2017, הארץ. הכי קשה לראות את מה שבאמת לנגד העיניים. www.aging-us.com
- Manggala, S. Y. (2021). *Pengembangan Kampas Rem Dari Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Serbuk Alumunium Dengan Pengikat Resin Polyester*. 1–71.
- Perdana, M. (2019). Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serbuk Cangkang Kelapa Sawit/Epoksi Terhadap Kekerasan Dan Laju Keausan. *Jurnal Ipteks Terapan*, 13(1), 45. <https://doi.org/10.22216/jit.2019.v13i1.3297>
- Perdana, M., Putra, M. E., Putra, H., Ikram, M. Al, & Meidianda, A. (2023). *Karakteristik Komposit Cangkang Kelapa Sawit / Alumina / Epoksi sebagai Material Kampas Rem Sepeda Motor Characteristics of Palm Kernel Shell / Alumina / Epoxy Composites as Motorcycle Brake Pad Material*. 13(1), 13–18.
- Priadi, D. (2021). Kajian Eksperimental Kanvas Rem Cakram Berbahan Cangkang Siput Untuk Sepeda Motor Merek Suzuki Tipe Satria Fu. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.
- Purboputro, P. I. (2016). Pengembangan Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serat Bambu Terhadap Ketahanan Aus Pada Kondisi Kering Dan Basah. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 17(2), 1–5. <https://doi.org/10.23917/mesin.v17i2.2877>
- Putra, F. G. (2021). Pengaruh Komposisi Pencampuran Abu Cangkang Kelapa Sawit Dan Grafit Dengan Matriks Resin Epoxy Pada Pellet Konduktor Komposit Terhadap Mikrostruktur *Journal on Education*. <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/9004%0Ahttps://repository.uir.ac.id/9004/1/163310783.pdf>
- Rabiatul, A. (2019). Pengaruh Beda Media Pendingin Pada Proses Hardening Terhadap Kekerasan Baja Pegas Daun. *Poros Teknik*, 7(1), 1–53. <https://ejournal.poliban.ac.id>
- Samwijaya, D., Darmanto, D., & Syafa'at, I. (2019). Analisis Keausan Kampas Rem Pada Disc Brake Dengan Variasi Lubang Disc Brake. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 167–171. <https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2658>
- Sidiq, M. F., Wibowo, H., Mesin, P. T., & Tegal, U. P. (2019). *Abstrak*.

-
- Simanjorang, B. P., Syahrul Abda, Ikhwansyah Isranuri, Bustami Syam, & M. Sabri. (2017). Pembuatan Dan Analisa Sifat Mekanik Komposit Dengan Penguat Abu (Fly Ash) Cangkang Sawit Untuk Bahan Kampas Rem Sepeda Motor. *Dinamis*, 5(1), 42–50. <https://doi.org/10.32734/dinamis.v5i1.7041>
- Suhardiman, & Syaputra, M. (2017). Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat Dari Komposit Polimer Serbuk Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Invotek Polbeng*, 07(2), 210–214.
- Viera Valencia, L. F., & Garcia Giraldo, D. (2019). 濟無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2.
- Yudhanto, F., Dhewanto, S. A., & Yakti, S. W. (2019). Karakterisasi Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serbuk Kayu Jati. *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*.