



PENGARUH KOMPOSISI KOMPOSIT SERBUK CANGKANG KENARI TERHADAP SIKLUS KEAUSAN

M. Ramesa¹, A. Y. Leiwakabessy², W. M. E. Wattimena³

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: rhamess08@gmail.com

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: arthur.leiwakabessy@gmail.com

³Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: wmewattimena273@gmail.com

ABSTRAK

Kampas rem merupakan komponen yang menahan beban paling berat, yakni sebanyak 90% jika dibandingkan dengan berbagai aditif mobil lainnya, dan sering kali terbuat dari bahan asbes dengan bahan tambahan. Asbes sebagai bahan baku kampas rem memiliki berbagai kekurangan, yaitu menyebabkan keausan berlebihan pada cakram rem karena kekerasannya. Asbes juga berbahaya bagi lingkungan karena mengeluarkan senyawa karsinogenik sedangkan partikel yang terkikis akibat gesekan dengan kampas rem akan terbawa udara dan terhirup ke paru-paru manusia. Pembuatan kenari menghasilkan limbah olahan berupa kulit kenari yang kemungkinan besar sering ditumpuk atau dibiarkan tidak terpakai dan tidak dimanfaatkan lagi. Ini mendorong para peneliti untuk mencoba memanfaatkan limbah kulit kemiri sebagai bahan komposit alternatif. Metode eksperimental dalam variasi komposisi kampas rem dimanfaatkan pada penelitian ini. Hasil perhitungan pada komposisi 1 (55% serbuk cangkang kenari, 15% serbuk kuningan, 15% magnesium oksida, 15% resin *polyester*), laju keausan tertinggi tercatat yaitu $9,34 \times 10^{-8}$ gram/mm².detik. Pada Komposisi 2 (50% serbuk cangkang kenari, 20% serbuk kuningan, 15% magnesium oksida, 15% resin *polyester*), laju keausan menurun secara signifikan menjadi $7,22 \times 10^{-8}$ gram/mm².detik. Pada Komposisi 3 (45% serbuk cangkang kenari, 25% serbuk kuningan, 15% magnesium oksida, 15% resin *polyester*), laju keausan sedikit meningkat menjadi $7,64 \times 10^{-8}$ gram/mm².detik. Dapat disimpulkan serbuk cangkang kenari dapat digunakan sebagai bahan pengganti kampas rem, namun perlu formulasi yang tepat agar ketahanan terhadap keausan tetap optimal.

Kata Kunci: Kampas Rem, Cangkang Kenari, Laju Keausan

Article History

Received: Agustus 2025
Reviewed: Agustus 2025
Published: Agustus 2025

Plagiarism Checker No 722
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Kampas rem merupakan komponen yang menanggung beban paling berat, hingga 90% jika dibandingkan dengan bahan tambahan otomotif lainnya, dan umumnya terbuat dari bahan asbes dengan kadar yang lebih tinggi. Menurut Yudhanto dkk. [8], “Kampas rem merupakan bahan tambahan kendaraan yang dimanfaatkan dalam memperlambat dan menghentikan laju kendaraan. Proses pembuatannya terdiri dari pemanasan dan penempaan (*sintering*), yang dimaksudkan dalam meningkatkan daya, kekerasan, dan gaya gesek” [1]. Ada banyak kerugian dalam penggunaan asbes sebagai bahan baku kampas rem, antara lain dapat meningkatkan keausan pada cakram rem karena sifatnya yang keras. Selain itu, asbes berbahaya bagi lingkungan karena mengeluarkan senyawa karsinogenik sedangkan serpihan yang terkikis akibat gesekan dengan kampas rem akan terbawa udara dan terhirup ke dalam paru-paru manusia [7]. Selain kampas rem berbahan dasar asbes, terdapat pula kampas rem non-asbes. Meskipun

umumnya lebih ramah lingkungan daripada kampas rem berbahan dasar asbes, kampas rem non-asbes dinilai lebih ramah lingkungan karena tidak mengeluarkan debu yang berbahaya. Selain itu, daya pengeremannya tetap prima meskipun terendam air [3].

Pohon kenari (*Canarium indicum*) merupakan tanaman asli Indonesia dan tumbuh subur di provinsi-provinsi bagian timur, khususnya Maluku. Berdasarkan data BPS Provinsi Maluku, “Produksi kenari di Maluku mencapai 0,86 ribu pada tahun 2020 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 0,94 ribu pada tahun 2021”. Di Negeri Hualoy, biji kenari dimanfaatkan untuk membuat camilan protein komersial. Produksi kenari juga menghasilkan limbah pengolahan berupa kulit kenari yang seringkali menumpuk atau dibiarkan begitu saja dan tidak dimanfaatkan secara optimal [4]. Ini memotivasi para peneliti untuk meneliti pemanfaatan limbah kulit kenari sebagai bahan alternatif komposit. Dengan kandungan kimia seperti selulosa sebesar 23.9%, lignin sebesar 50.3%, hemiselulosa sebesar 22.4% dan abu sebesar 3.4%, maka limbah cangkang kenari dapat berpotensi sebagai bahan penguat komposit berdasarkan sifat dan komposisinya [8]. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah cangkang kenari secara optimal harus dilakukan dan dapat dikelola sebagai bahan alternatif pengganti kampas rem.

Bahan komposit terbuat dari dua atau lebih bahan yang secara makroskopis berbeda dan terpisah tetapi jika digabungkan akan menghasilkan satu bahan. Komposit merupakan hasil dari bahan dasar (matriks) dan bahan penguat yang memberikan kekuatan dan kekakuan pada matrik. Agregat ini menghasilkan bahan komposit dengan sifat mekanik dan fungsi yang diatur oleh masing-masing bahan tambahan [5]. Bahan komposit memberikan banyak manfaat, antara lain pengurangan berat, daya tahan yang lebih lama, ketahanan terhadap korosi, dan ketahanan terhadap keausan [6].

Berkaitan dengan permasalahan yang dikemukakan diatas, penulis tertarik untuk meneliti “**Pengaruh Komposisi Komposit Serbuk Cangkang Kenari Terhadap Siklus Kehausan**”. Penelitian ini memiliki beberapa perbedaan signifikan dari penelitian terdahulu dimana dalam penelitian diatas, bahan baku yang digunakan yaitu cangkang kenari. Meskipun keduanya dimaksudkan dalam menciptakan bahan alternatif yang ramah lingkungan dan efisien, variabel yang dipertimbangkan dalam masing-masing penelitian berbeda, mencerminkan sifat alami bahan baku yang digunakan. Selain itu, penelitian yang dilakukan penulis merupakan penelitian awal terkait potensi penggunaan komposit serbuk cangkang kenari sebagai pengganti kampas rem konvensional.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu metode yang digunakan untuk mencari hubungan sebab akibat antara factor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti. Adapun dengan memvariasikan komposisi Serbuk Cangkang Kenari dan Serbuk Kuningan yang bisa dilihat pada tabel sebagai berikut:

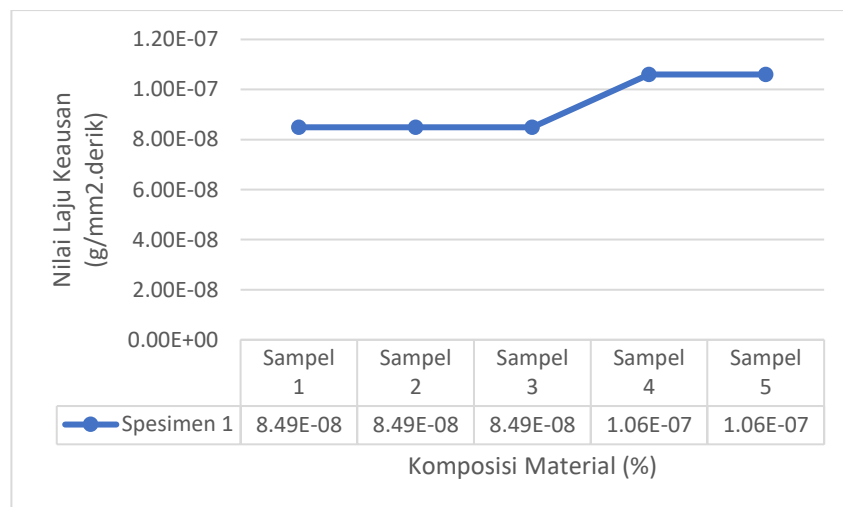
Tabel 1. Variasi Komposisi Kampas Rem

Komposisi	Serbuk cangkang kenari (%)	Kuningan (%)	Magnesium Oksida (%)	Resin polyester (%)
Komposisi 1	55	15	15	15
Komposisi 2	50	20	15	15
Komposisi 3	45	25	15	15

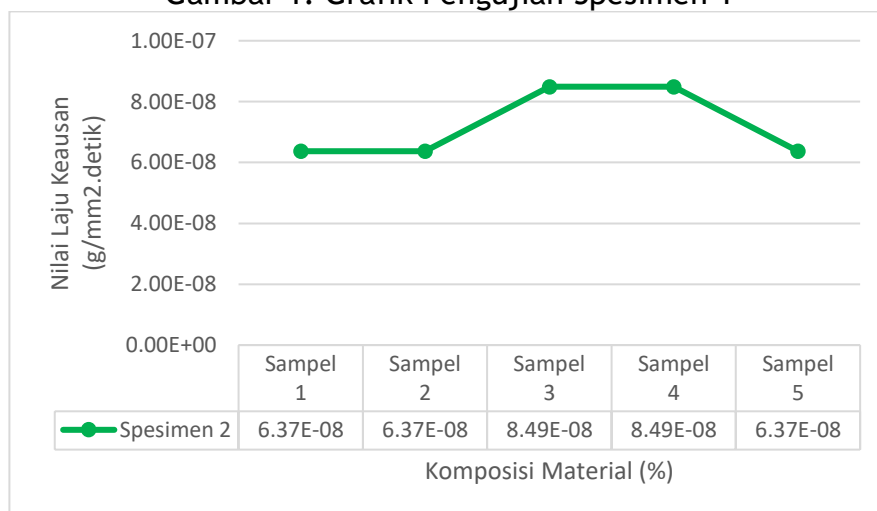
Bahan diayak menggunakan mesh 40, dicampur sesuai komposisi, kemudian dikompaksi menggunakan mesin press hidrolik (tekanan 10 kg, waktu 10 menit). Proses *sintering* dilakukan pada suhu 150°C selama 15 menit. Pengujian yang dilakukan yaitu uji laju keausan menggunakan Tribometer Pin-On-Disc mengaju pada ASTM D 3702-94.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

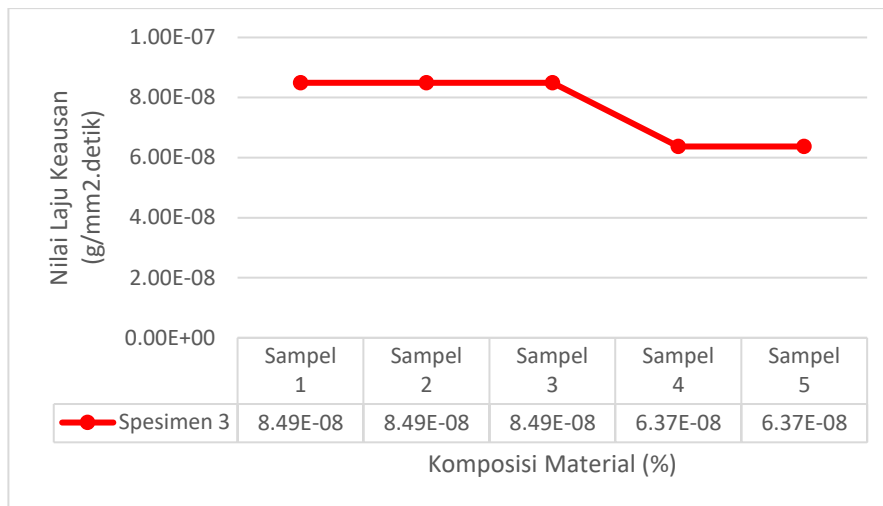
Pengujian koefisien gesek dilakukan dengan menggunakan alat uji tribometer *pin on disc* mengacu pada standar ASTM D 3702-94, pengujian spesimen dilakukan sebanyak 5 kali pada 3 variasi ukuran mesh pada komposisi kampas rem. Data yang didapatkan dalam pengujian koefisien gesek ditampilkan pada gambar berikut ini.



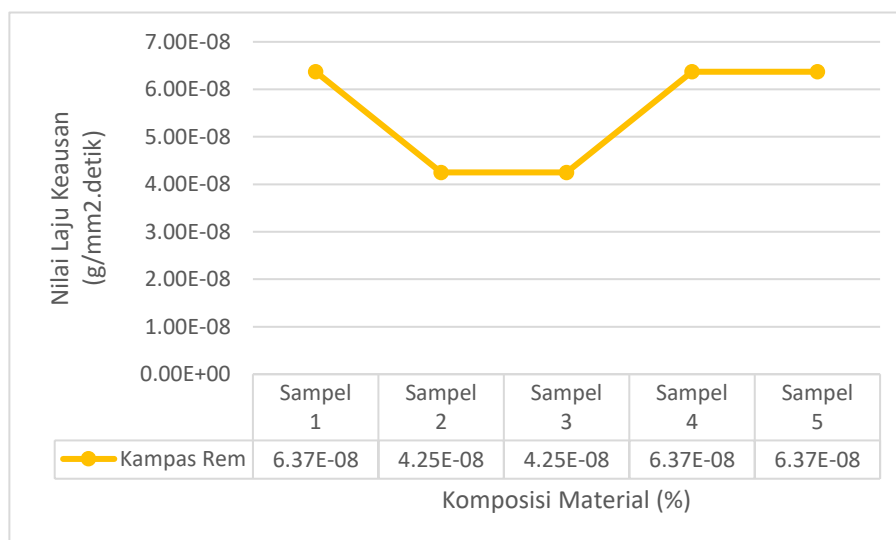
Gambar 1. Grafik Pengujian Spesimen 1



Gambar 2. Grafik Pengujian Spesimen 2

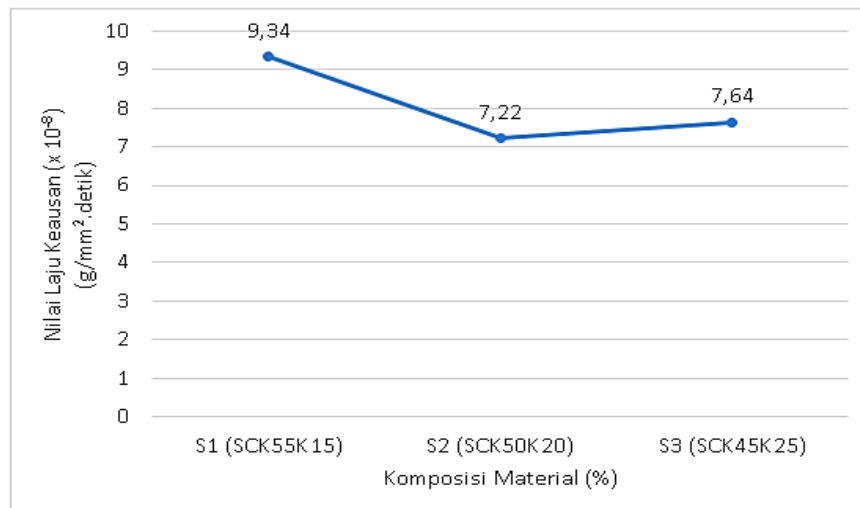


Gambar 3. Grafik Pengujian Spesimen 3



Gambar 4. Grafik Pengujian Kampas Rem Komersial

Pengujian laju keausan pada spesimen dimaksudkan dalam mengetahui laju keausan pada kampas rem berbahan serat alam[2]. Data yang diperoleh adalah nilai pengujian 3 komposisi dengan masing-masing 5 kali pengujian dan nilai rata-rata yang berasal dari pengambilan data sebanyak 5 kali pada setiap 3 variasi komposisi. Hal ini dilakukan guna untuk mendapatkan pengukuran yang akurat. Pengaruh pada setiap penguat bisa dilihat dari hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 5. Grafik Penilaian Laju Keausan Rata-rata

Berdasarkan nilai diatas spesimen kampas rem yang memiliki laju keausan paling tinggi adalah Spesimen 1 yang nilai laju keausannya sebesar $9,34 \times 10^{-8}$ gram/mm².detik dengan komposisi serbuk cangkang kenari 55%, serbuk kuning 15%, magnesium oksida 15%, resin polyester 15%, sedangkan spesimen yang memiliki nilai laju keausan terendah adalah Spesimen 2 yang nilai laju keausannya sebesar $7,22 \times 10^{-8}$ gram/mm².detik dengan komposisi serbuk cangkang kenari 50%, serbuk kuning 20%, magnesium oksida 15%, resin polyester 15%. Jika dibandingkan dengan nilai laju keausan dari ketiga ukuran, maka kombinasi kandungan serbuk cangkang kenari dan serbuk kuning berpengaruh signifikan terhadap ketahanan keausan. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan nilai laju keausan setiap material sangat dipengaruhi oleh serbuk cangkang kenari dan serbuk kuning. Dimana serbuk cangkang kenari cenderung meningkatkan laju keausan ketika dimanfaatkan dalam jumlah besar, namun pada proporsi sekitar 50%, material menjelaskan ketahanan keausan yang lebih baik. Di sisi lain, serbuk kuning berperan sebagai penguat utama yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap keausan, terutama ketika digunakan pada kandungan 20%. Jika jumlah serbuk kuning ditingkatkan lebih dari itu, ketahanan keausan mulai menurun karena keseimbangan komposisi material menjadi kurang optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan serbuk cangkang kenari sebagai bahan alternatif untuk kampas rem menunjukkan bahwa variasi komposisi material berpengaruh signifikan terhadap ketahanan keausan. Nilai laju keausan tertinggi ditemukan pada sampel S1 (SCK55K15) sebesar $9,34 \times 10^{-8}$ g/mm².detik, sedangkan nilai terendah terjadi pada S2 (SCK50K20) yang tercatat sebesar $7,22 \times 10^{-8}$ g/mm².detik, lebih baik dibandingkan dengan kampas rem konvensional yang memiliki laju keausan $8,49 \times 10^{-8}$ g/mm².detik. Namun, pada S3 (SCK45K25), nilai keausan kembali meningkat menjadi $7,64 \times 10^{-8}$ g/mm².detik, menunjukkan bahwa peningkatan jumlah serbuk kuning setelah mencapai batas tertentu tidak selalu berkontribusi pada peningkatan ketahanan keausan. Oleh karena itu, komposisi 50% serbuk cangkang kenari dan 20% serbuk kuning (S2) adalah formulasi optimal yang memberikan ketahanan keausan terbaik, membuktikan bahwa material berbasis serbuk cangkang kenari dapat menjadi alternatif yang kompetitif untuk kampas rem konvensional.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Choirudin (2010) *Pengaruh Variasi Komposisi Serat Serabut Kelapa, Plastik PET, Serbuk Aluminium Pada Sifat Fisik dan Koefisien Gesek Bahan Kampas Rem Gesek*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Elbar, W. (2020) *Pengaruh Campuran Silikon Pada Aluminium Terhadap Kekerasan Dan Tingkat Keausannya*. Journal Of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy, 4(2), 183-196.
- [3] Kriswiranti, D. (2007) *Pemanfaatan Serbuk Tempurung Kelapa Sebagai Alternatif Serat Penguat Bahan Friksi Non-Asbes pada Kampas Rem Sepeda Motor*. UNNES Semarang.
- [4] Latuconsina, S. I., Uzda, R., Setiady, M. dan Haupea, A. (2023). *Utilization of Walnut Shell Waste (Canarium Indicum) as an Additive to the Compressive Strength of Paving Block*. Jurnal Teknik Sipil MACCA.
- [5] Oroh, J., Sappu, F. P., dan Lumintang, R. (2013) *Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa*. Jurnal Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- [6] Suhardiman, S., Syaputra, M (2017) *Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat Dari Komposit Polimer Serbuk Padi dan Tempurung Kelapa*. Invotek Polbeng, 7(2), 210-214.
- [7] Yudhanto, F., Dhewanto, S. A., Yakti, S. W. (2019) *Karakteristik Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serbuk Kayu Jati*. Jurnal Quantum Teknika
- [8] Zahedi, M., Khanjanzadeh, H., Pirayesh, H., dan Saadatnia, M. A. (2015). *Utilization of Natural Montmorillonite Modified with Dimethyl Dehydrogenated Tallow Quaternary Ammonium Salt as Reinforcement in Almond Shell Flour-polypropylene Bio-nanocomposite*. Composites: Part B 71, 143-151. DOI: 10.1016/j.compositesb.2014.11.009.