

Komposisi bahan organik sebagai alternatif bahan gesek rem sepeda motor

A.A. Alit Triadi¹, I Made Nuarsa²

^{1,2}Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Mataram, NTB

Abstrak

Semua produk komponen kendaraan di masa depan mengikuti regulasi ramah terhadap lingkungan (environmental friendly), bahan baku dan dalam pemanfaatannya semaksimal mungkin tidak berbahaya bagi makhluk hidup. Demikian pula pada produk kampas rem (brake shoes) harus mengikuti regulasi tersebut. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah diperoleh bahan gesek rem alternatif yang ramah lingkungan dan memenuhi aspek teknis. Metode yang akan digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan melakukan eksperimen dilaboratorium. Langkah pertama, adalah melakukan variasi eksperimen penggunaan material kampas rem yang berbasis organik dalam bentuk spesimen uji (Komposisi I : tempurung kelapa 45%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 10%; Komposisi II : tempurung kelapa 35%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 20% ; Komposisi III : tempurung kelapa 25%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 30% . Adapun perekat yang digunakan adalah resin fenolic dengan persentase 25% untuk semua komposisi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat kuat tarik terendah 0,265 MPa pada benda uji komposisi II. Kuat tarik tertinggi 0,588 MPa pada komposisi benda uji III. Kekerasan terendah 43,141 HBN pada benda uji komposisi II, kekerasan tertinggi 97,417 HBN pada benda uji komposisi III. Keausan terendah 0,022 mm³/s pada benda uji komposisi III, keausan tertinggi 0,04 mm³/s pada benda uji komposisi II.

Kata kunci: Produk, Kampas rem, Sifat mekanik, organik, ramah lingkungan

Abstract

The components of the vehicle in the future have to follow the eco-friendly regulation, where the utilization of the raw materials as much as possible is not harmful to the environment. Likewise, the brake products such as brake shoes must follow these regulations. The aim of this research is to provide an eco-friendly brake shoes belong to the technical aspects. Therefore laboratory experiments were established by arranging the composition of materials brake-based organic. The composition of each brake shoes that consists of coconut shell, sawdust, coconut fibers and adhesive were arranged. It was obtained the lowest and highest tensile strength, hardness, and weariness for each brake shoes depend on the compositions.

Keywords: Brake shoes, mechanical properties, organic based material, eco-friendly

1. Pendahuluan

Pada umumnya, kampas rem (*brakeshoes*) kendaraan bermotor (sepeda motor) terbuat dari bahan asbestos dan unsur-unsur tambahan lainnya seperti SiC, Mn atau Co. Berdasarkan proses pembuatannya, kampas rem sepeda motor, termasuk pada "particulate composite". Komposit jenis ini, bahan penguatnya (*reinforced*) terdiri atas partikel yang tersebar merata dalam matriks yang berfungsi sebagai pengikat, sehingga menghasilkan bentuk solid yang baik. Melalui proses penekanan sekaligus pemanasan pada saat pencetakan (*sintering*) akan dihasilkan kekuatan, kekerasan serta gaya gesek yang semakin meningkat. Pemanasan dilakukan pada temperatur berkisar antara 130°C – 150°C, yang menyebabkan bahan tersebut akan mengalami perubahan struktur dimana antar a partikel satu dengan yang lain saling melekat serta akan diperoleh bentuk solid yang baik dan matriks pengikat yang kuat. Proses fabrikasi seperti ini kemudian mengakibatkan harga jual kampas rem cukup mahal [8].

2. Metode Penelitian

2.1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa serbuk tempurung kelapa, serbuk kayu dan resin phenolic (matriks) terlebih dahulu dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh, sehingga diperoleh ukuran yang hampir seragam. Sedangkan serabut kelapa dipotong sepanjang 2 mm. Semua bahan dikeringudarkan lalu disimpan dalam kantong plastik untuk kemudian dipersiapkan sebagai bahan pembuatan spesimen uji.

2.2. Pembuatan Spesimen Uji

Bahan dibuat dalam tiga komposisi (fraksi volume) yaitu Komposisi I : tempurung kelapa 45%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 10%; Komposisi II : tempurung kelapa 35%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 20% ; Komposisi III : tempurung kelapa 25%, serbuk kayu 20%, serabut kelapa 30% . Adapun perekat yang digunakan adalah resin fenolic dengan persentase 25% untuk semua komposisi. Selanjutnya bahan dicampur dan diaduk dengan alat pengaduk sehingga diperoleh campuran yang sempurna. Campuran yang sudah siap tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam cetakan. Kemudian dilanjutkan dengan kompaksi pada beban 4 ton selama 15 menit dengan target tebal 11 mm.

*Korespondensi: Tel./Fax.: 081339547169/-

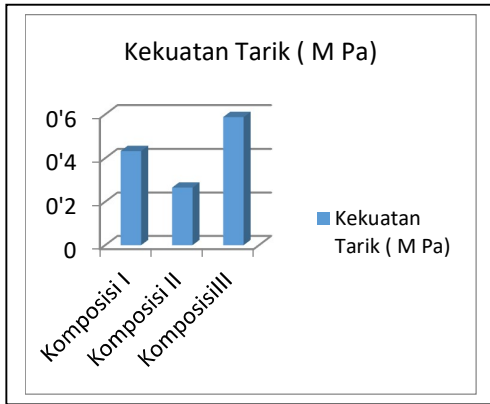
E-mail: alittriadi68@unram.ac.id

©Teknik Mesin Universitas Udayana 2017

Lembar specimen uji yang sudah dikompaksi, kemudian diklem selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan pemanasan pada temperatur 180 °C selama 3 jam.

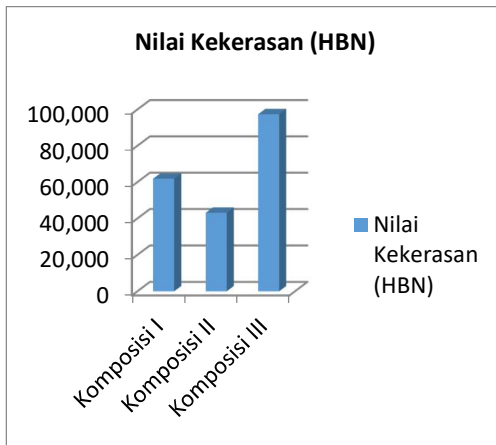
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengambilan data melalui beberapa pengujian, maka dapat ditampilkan data uji melalui diagram batang seperti ditunjukkan pada beberapa gambar berikut ini.



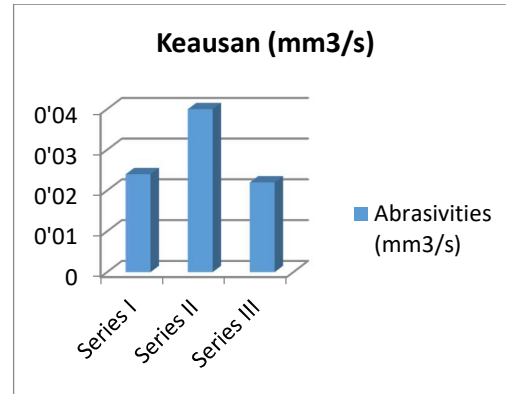
Gambar 1. Grafik Kekuatan Tarik

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa komposisi III mempunyai nilai kekuatan tarik tertinggi 0,588 MPa.



Gambar 2. Grafik Kekerasan

Berdasarkan Gambar 2 (diagram batang hasil ujian kekerasan) menunjukkan bahwa komposisi III memperlihatkan nilai kekerasan yang tertinggi 98,417 HBN. Hal ini dimungkinkan karena adanya peningkatan penambahan serat serabut kelapa pada bahan tersebut. Semakin banyak penambahan serat serabut kelapa kekuatan tarik dan kekerasan bahan semakin tinggi.



Gambar 3. Grafik Keausan

Berdasarkan Gambar 3 pada diagram batang uji keausan diperlihatkan bahwa nilai keausan terkecil pada bahan komposisi III 0,022 mm³/s. Hal ini memperlihatkan bahwa bahan komposisi III memiliki tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan komposisi lainnya. Semakin kecil nilai keausan berarti bahan tersebut lebih mampu untuk menahan gesekan. Kondisi ini terjadi karena adanya komposisi serat serabut kelapa dominan pada bahan tersebut. Serat serabut kelapa mampu meningkatkan kekerasan bahan komposit organik.

4. Simpulan

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah

1. Komposisi III memiliki nilai yang paling besar untuk uji tarik 0,588 MPa dan uji kekerasan 97,419 HBN serta nilai terendah untuk uji keausan 0,022mm³/s
2. Kekuatan tarik dan kekerasan tinggi serta tingkat keausan yang rendah diakibatkan penambahan jumlah serat serabut kelapa pada bahan.
3. Komposisi III direkomendasikan sebagai bahan kampas rem

Saran

Agar diperoleh tingkat kehomogenan yang merata maka saat proses pencampuran bahan benar-benar dilakukan secara teliti

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas dibiayainya penelitian Hibah Bersaing ini.

Daftar Pustaka

- [1] Anonymous. (1997). Getting a brake from Landfill, Design News, Proquest Science Journal.
- [2] Chan, D. Stachowick, GW (2004). Review of automotive brake friction materials. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Sept 2004; 218.9; ProQuest Science Journal.

- [3] Hwang P, Wu, Jeon, 2009, Thermal-Mechanical Coupled Simulation of a Solid Brake Disc in Repeated Braking Cycles, Journal of Engineering Tribology, Vol 223.
- [4] Lubi, 2001, Perancangan Kampas Rem Beralur dalam Usaha Meningkatkan Kinerja serta Umur dari Kampas Rem, Jurnal Teknik Mesin ITS, Vol I Nomor 1.
- [5] Mosleh, Mohsen; Khemet, Bomani. A (2006). A Surface Texturing Approach for Cleaner Disc Brakes; Tribology Transactions; April-Jun 2006; 49, 2; ProQuest Science Journal pg. 279.
- [6] Maluf, Angeloni, Castro, 2009, Effect of Alloying Elements on Thermal Diffusivity of Gray Cast Iron Used in Automotif Brake Disks, Journal of Materials Engineering and Performance Vol 18.
- [7] Richard O, Richter; Brent L. Finley; Dennis J. Paustenbach, Pamela R.D, Williams and Patrick J. Sheehan (2009). An Evaluation of short term exposure of brake mechanics to asbestos during automotive and truck brake cleaning and machining activities. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. 458-474.
- [8] Sutikno, Hindarto, Marwoto, Rustad, 2010, Pembuatan Bahan Gesek Kampas Rem Menggunakan Serbuk Tempurung Kelapa sebagai Pemedifikasi Gesek, Jurnal FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- [9] V.S. Aigbodian, U Akadike S.B. Hassan; I Asuko; J.O Agunsove (2010). Development of Asbestos-Free Brake Pad Using Bagasse. Tribology in Industry, Volume 32 No. 1, 2010.
- [10] Wahyudi D, Amelia, Suharjono, 2002. Optimasi Kekerasan Kampas rem dengan Metode Desain Eksperimen, Jurnal Teknik Mesin Universitas Kristen Petra.



A.A. Alit Triadi menyelesaikan studi S1 di Universitas Udayana, pada tahun 1995, kemudian melanjutkan program magister teknik di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2003. Bidang penelitian yang diminati adalah *material*, komposit serta beberapa topik yang berkaitan dengan *production processes*.