

Kajian Sifat Kekerasan Komposit Dari Sekam Padi dan Tongkol Jagung

Wirandi Pohan*, Yose Rizal, Heri Surtpto

Teknik Mesin, Universitas pasir Pangaraian, Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kecamatan Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, Riau

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: Oktober 2024

ABSTRAK

Komposit didefinisikan sebagai suatu campuran dua komponen atau lebih, yang menghasilkan material baru yang memiliki sifat unggul dari material pembentuknya. Material komposit digunakan di berbagai aplikasi teknik, seperti berbagai suku cadang otomotif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai kekerasan (VHN) komposit menggunakan bahan serat alam dan mengetahui fungsional komposit dari serat alam yaitu tongkol jagung dan sekam padi. Metode penelitian ini adalah dengan melakukan pengujian terhadap komposit yang dibuat menggunakan bahan serat alam yaitu tongkol jagung, sekam padi dan kombinasi. Serat alam tersebut dicampur dengan fraksi volume 40% dan 60% matriks dan Resin 400 gram ; Serbuk Magnesium 200 gram dan Serat alam 400 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan Vickers (VHN) diperoleh tertinggi sebesar 662 VHN menggunakan serat alam dari tongkol jagung. Nilai uji VHN ini melebihi nilai kekerasan kampas rem sebagai pembanding. Kesimpulan Dari Pengujian kekerasan Vickers yang telah dilakukan diperoleh bahwa terjadinya kenaikan VHN dari serat tongkol jagung pada beban 10 N dengan rata-rata 645,5 diatas nilai VHN spesimen kampas rem. Dari Pengujian kekerasan Vickers yang telah dilakukan diperoleh bahwa terjadinya kenaikan VHN dari serat jagung dengan beban 15 N dengan rata-rata 987, diatas nilai VHN spesimen kampas rem.

Kata Kunci: Komposit; Serat Alam; Tongkol Jagung; Sekam Padi

E – MAIL

wirandipohan632@gmail.com

ABSTRACT

A composite is defined as a mixture of two or more components, which produces a new material that has superior properties to the constituent materials. Composite materials are used in various engineering applications, such as various automotive parts. The aim of this research is to determine the hardness value (VHN) of composites using natural fiber materials and to determine the functionality of composites from natural fibers, namely corn cobs and rice husks. This research method is to test composites made using natural fiber materials, namely corn cobs, rice husks and a combination. The natural fiber is mixed with a volume fraction of 40% and 60% matrix and 400 grams of resin; Magnesium powder 200 grams and natural fiber 400 grams. The research results showed that the highest Vickers hardness (VHN) value was 662 VHN using natural fibers from corn cobs. This VHN test value exceeds the brake lining hardness value as a comparison. Conclusion From the Vickers hardness test that was carried out, it was found that there was an increase in the VHN of corn fiber at a load of 10 N with an average of 645.5 above the VHN value of the brake lining specimen. From the Vickers hardness test that was carried out, it was found that there was an increase in the VHN of corn fiber with a load of 15 N with an average of 987, above the VHN value of the brake lining specimen. From the data I got, the fiber combination is closer to the hardness of brake lining, while corn cobs and rice husks have higher hardness values.

Keywords: Composite; Natural Fiber; Corn Cob; Rice Husk

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Komposit didefinisikan sebagai suatu campuran dua komponen atau lebih, yang menghasilkan material baru yang memiliki sifat unggul dari material pembentuknya [1]. Pertumbuhan teknologi yang semakin pesat berdampak langsung pertumbuhan bidang transportasi yang juga berbanding lurus dengan pengembangan suku cadang yang dibutuhkan. Kampas rem merupakan salah satu bagian dari sistem pengereman dari kendaraan yang bertujuan untuk mengatur kecepatan dengan mengkonversikan energi kinetik dari kendaraan ke energi panas yang dilepaskan ke lingkungan [2]. Kampas rem pada umumnya terbuat dari material - material komposit seperti asbestos (SiC, Mn, Zn dan Co), Serbuk aluminium fiber glass hingga serat alam seperti serbuk kayu. Komposisi material kampas rem terbagi menjadi dua jenis, Asbestos dan non-asbestos. Komposisi material yang digunakan pada pembuatan kampas rem adalah material friksi, dalam kata lain yaitu material yang mempunyai gaya gesek. Komposisi material komposit friksi mempunyai empat kelas material, diantaranya fibrous reinforcement atau serat, binder, filler, dan friction modifier [3].

Inovasi mengenai bahan untuk pembuatan kampas rem telah banyak dilakukan dan kini bahan asbestos tersebut dapat digantikan oleh bahan lain. 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 [4]. Bahan pengikat terdiri dari berbagai jenis resin diantaranya phenolic, polyester, ataupun epoxy. Resin tersebut berfungsi untuk mengikat berbagai zat penyusun di dalam bahan friksi [5].

Sekam padi merupakan kulit padi yang dihasilkan dari mesin pengupas biji padi menjadi beras. Selama ini pemanfaatan kulit padi atau sekam masih kurang, hanya sebatas untuk pembuatan arang dan keperluan lainnya. Sekam padi memiliki fungsi mengikat logam berat dari limbah yang dihasilkan pabrik industri. Abu sekam padi yang telah mengikat limbah logam berat bisa dimanfaatkan lagi sebagai geopolimer. Manfaat dari geopolimer adalah sebagai campuran bahan bangunan yang tahan api. Teknologi geopolimer selain ramah lingkungan juga sederhana

dan tepat guna. Komposisi kimia sekam padi terdiri dari Kadar air: 9,02%, Protein kasar: 3,03%, Lemak: 1,18%, Serat kasar: 35,68%, Abu: 17,17% dan Karbohidrat dasar: 33,71 [6].

Produksi jagung di Indonesia juga cukup melimpah, hanya sedikit limbah tongkol jagung yang dimanfaatkan. Tongkol jagung memiliki sifat-sifat seperti salah satu bagiannya keras dan sebagian bersifat menyerap (*absorbent*), juga sifat-sifat yang merupakan gabungan beberapa sifat, seperti: tidak terjadi reaksi kimia bila dicampur dengan zat kimia lain (*inert*), dapat terurai secara alami dan ringan. Tongkol jagung merupakan salah satu bahan yang ideal untuk pembuatan kampas rem [7].

Pembuatan komposit dari bahan sekam padi dan tongkol jagung dan mengujian nilai Kekerasan kampas rem dengan metode Vickers. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai kekerasan komposit menggunakan bahan serat alam yaitu sekam padi dan tongkol jagung. Dan membahas fungsional kampas rem Sepeda Motor dengan karakteris komposit dari tongkol jagung dan sekam padi.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat komposit yang ramah lingkungan serta memiliki karakteristik yang sama dengan kampas rem pada umumnya. Penelitian dimulai dengan membuat formula campuran bahan. Setelah itu dilakukan proses pencampuran bahan-bahan sampai pembuatan kampas rem. Melalui proses penekanan dan pemanasan pada saat pencetakan akan dihasilkan kekuatan dan kekerasan kampas rem. Setelah pengujian dilakukan maka akan didapat hasil yang diharapkan dapat digunakan sebagai acuan bahan alternatif kampas rem yang beredar di pasaran.

II. MATERIAL DAN METODE

2.2 Material

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: Timbangan digital, Ember kecil, Gunting, Penggaris, Mesin grinda tangan, Mesin Uji Kekerasan Vickers, Mesin pencacah, Sendok, Cetakan komposit, Mangkok

Adapun bahan yang digunakan yaitu: Serat, Sekam Padi, Serat Tongkol jagung, *resin polyester*, Kaca 1 mm, Bubuk magnesium

Sampel dalam penelitian ini adalah komposit kampas rem serbuk bongkol jagung dan sekam padi, serbuk kuning (Cu-Zn), Magnesium Oksida (MgO) dengan matrik penyusun berupa resin *polyester*.

Perbandingan campuran baham kamps rem menggunakan perbandingan fraksi massa. Adapun komposisi variasinya Pembuatan Komposit dilakukan menggunakan Cara manual dengan fraksi volume 40% dan 60% matriks. Dan untuk Resin 400 gram Serbuk Magnesium 200 gram Serat 400 gram.



Gambar 1. a. Tongkol Jagung, b. Sekam Padi

2.2 Metode Penelitian

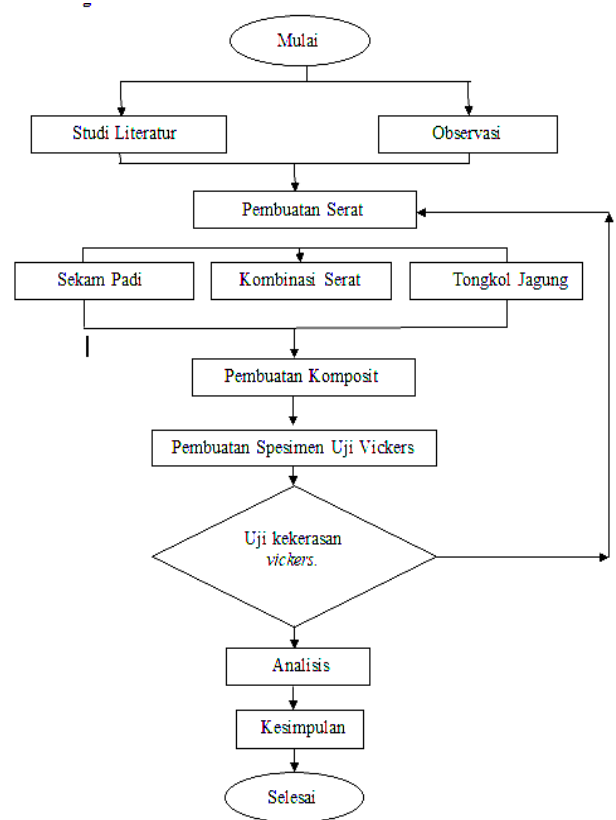
Penelitian komposit kamps rem menggunakan metode eksperimen. Pembuatan Komposit dilakukan di Universitas Riau Kota pekanbaru. Penelitian ini diadakan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran komposit kamps rem dengan bahan sekam padi dan tongkol jagung. Penelitian ini diawali dengan pembuatan komposit. kemudian pembuatan spesimen kamps rem, selanjutnya pengujian kekerasan kamps rem dengan alat uji *Vickers* yang dilakukan di Universitas Andalas Kota Padang. Data yang diperoleh dari pengujian tersebut adalah nilai kekerasan komposit yang telah dibuat. Data tersebut kemudian dihitung dengan rumus *prony brake* sehingga diperoleh hasil nilai kekerasannya. Kamps rem pembeding yang digunakan adalah kamps rem merk genuine part.

→Tahap Pembuatan Serat

- Pengeringan serat dengan cara di jemur
- Pencacahan serat hingga menjadi serbuk

→Tahap Pembuatan Komposit

Dalam tahap pembuatan serat dilakukan Pengeringan serat dengan cara di jemur Pencacahan serat hingga menjadi serbuk.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3.2 Tahap Pembuatan Komposit

- Hasil komposisi Sekam padi 25%, Tempurung kelapa 25%, Resin 50%. Berat awal spesimen 29,52 gram dilakukan pengujian laju keausan selama 120 detik, beban pengeraman 5 kg dan putaran 882 rpm dengan luas daerah yang terkena 800 mm², sehingga spesimen tersebut mengalami penurunan berat menjadi 29,11 mm.
- Pembuatan Komposit dilakukan menggunakan Cara manual dengan fraksi volume 40% dan 60% matriks. Dan untuk Resin 400 gram Serbuk Magnesium 200 gram Serat 400 gram.
- Mencampurkan dengan bahan kimia hingga merata.



Gambar 3. a. penimbangan Resin, b. penimbangan magnesium



Gambar 5. a. penimbangan Serat, b. Hasil Spesimen

→ Tahap Pengujian Kekerasan *Vickers*

Kampas Rem Ahm, komposit Sekam Padi, komposit Serat Jagung, Dan Campuran (Sekam Padi +Serat Jagung) di Uji Keras *Vickers* menggunakan alat uji Shimadzu Micro Hardness Tester Type-M mengikuti standard ASTM E-92. Pengujian dilakukan dengan pembebanan 10 N dan 15 N.



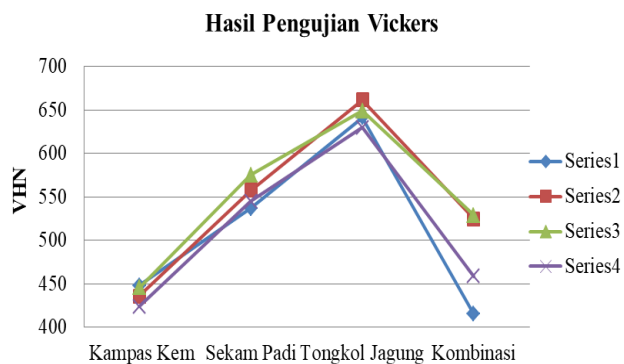
Gambar 7. Alat Uji

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Hasil Pengujian *Vickers* Beban 10 N

Penelitian dilakukan sebanyak 4 kali pada spesimen kampas dan 4 kali pengujian pada spesimen komposit.



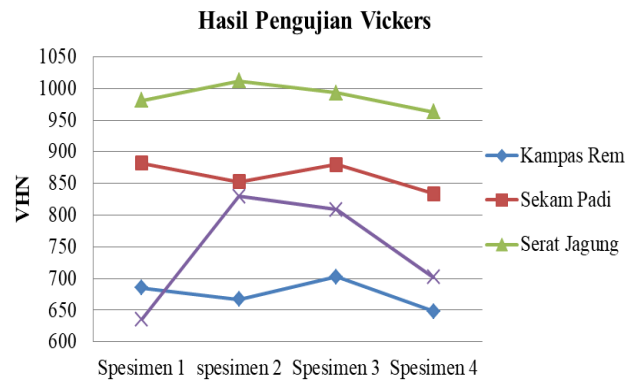
Gambar 8. Hasil Pengujian *Vickers* Beban 10 N

Pengujian kekerasan kampas rem pada alat *vickers* menggunakan beban 10 N hasil yang tertinggi sebesar 448 VHN sedangkan beban terendah sebesar 424 VHN dan rata-rata 438,25 VHN. Spesimen kampas rem menggunakan kampas rem genuin part yang sudah dipotong sesuai ukuran dan bentuk spesimen uji *Vickers*. Pengujian kekerasan sekam padi pada alat *vickers* pada beban 10 N hasil

yang tertinggi sebesar 575 VHN sedangkan beban terendah sebesar 537 VHN dan rata-rata 553,5 VHN. Spesimen sekam padi sudah dipotong sesuai dengan ukuran dan bentuk spesimen uji *Vickers*. Pengujian kekerasan tongkol jagung pada alat *vickers* pada beban 10 N hasil yang tertinggi sebesar 662 VHN sedangkan hasil terendah sebesar 630, rata-rata nilai kekerasan sebesar 645,5 VHN. Pengujian kekerasan bahan kombinasi pada alat *vickers* pada beban 10 N hasil yang tertinggi sebesar 529 VHN sedangkan hasil terendah sebesar 415 VHN, dan rata-rata sebesar 482 VHN.

3.1.2 Hasil Pengujian *Vickers* Beban 15 N

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap beban 15 N. Menggunakan kampas dan serat alam sebagaimana yang ditunjukkan Gambar 9 yang ada dibawah ini



Gambar 9. Hasil Pengujian *Vickers* Beban 15 N

Pengujian kekerasan kampas rem pada alat *vickers* menggunakan beban 15 N hasil yang tertinggi sebesar 919 VHN sedangkan beban terendah sebesar 848 VHN dan rata-rata 883,4 VHN. Spesimen kampas rem menggunakan kampas rem genuin part yang sudah dipotong sesuai ukuran dan bentuk spesimen uji *Vickers*.

Pengujian kekerasan sekam padi pada alat *vickers* pada beban 15 N hasil yang tertinggi sebesar 1.151 VHN sedangkan beban terendah sebesar 1.074 VHN dan rata-rata 1.107,5 VHN. Spesimen sekam padi sudah dipotong sesuai dengan ukuran dan bentuk spesimen uji *Vickers*. Pengujian kekerasan tongkol jagung pada alat *vickers* pada beban 15 N hasil yang tertinggi sebesar 1.323 VHN sedangkan hasil terendah sebesar 1.259 VHN, rata-rata nilai kekerasan sebesar 1290,75VHN. Pengujian kekerasan bahan kombinasi pada alat *vickers* pada beban 15 N hasil yang tertinggi sebesar 1.057 VHN sedangkan hasil terendah sebesar 831 VHN, dan rata-rata sebesar 959 VHN.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari Pengujian kekerasan Vickers yang telah dilakukan diperoleh bahwa terjadinya kenaikan VHN dari serat jagung pada beban 10 N dengan rata-rata 645,5 diatas nilai VHN spesimen kampas rem. Pengujian kekerasan Vickers yang telah dilakukan diperoleh bahwa terjadinya kenaikan VHN dari serat jagung dengan beban 15 N dengan rata-rata 987, diatas nilai VHN spesimen kampas rem.
2. Dari data yang saya dapat serat kombinasi yang lebih mendekati kekerasan kampas rem, sedangkan tongkol jagung dan sekam padi lebih tinggi nilai kekerasannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini, terutama kepada dosen pembimbing Yose Rizal, ST., MT dan Heri Suropto, ST., MT yang telah memberikan arahan serta saran sehingga tersusunlah artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. E. Primaningtyas, S. Suheni, And F. A. Pradana, "Pengaruh Ukuran Partikel Serbuk Bonggol Jagung Terhadap Sintesis Komposit Kampas Rem Non-Asbestos," *J. Iptek*, Vol. 22, No. 1, P. 45, 2018, Doi: 10.31284/J.Iptek.2018.V22i1.235.
- [2] Fuad Dwi Fitrianto, "Pemanfaatan Serbuk Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Bahan Friksi Kampas Rem Non-Asbestos Sepeda Motor," *Digilib.Uns.Ac.Id*, 2012.
- [3] F. Yudhanto, S. A. Dhewanto, And S. W. Yakti, "Karakterisasi Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serbuk Kayu Jati," *Quantum Tek. J. Tek. Mesin Terap.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 19–27, 2019, Doi: 10.18196/Jqt.010104.
- [4] E. P. Lestari And Widjningsih, "Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2015," *J. Fesyen Pendidik. Dan Teknol.*, Vol. 6, No. 4, Pp. 1–15, 2015.
- [5] P. I. Purboputro, "Pengembangan Ketahanan Keausan Pada Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Bonggol Jagung,"

Media Mesin Maj. Tek. Mesin, Vol. 15, No. 1, Pp. 41–48, 2016, Doi: 10.23917/Mesin.V15i1.2299.

- [6] Suhardiman And M. Syaputra, "Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat Dari Komposit Polimer Serbuk Padi Dan Tempurung Kelapa," *J. Invotek Polbeng*, Vol. 07, No. 2, Pp. 210–214, 2017.
- [7] Y. E. Ryan Bagas Wicaksono, Ranto, "Kaji Eksperimental Performansi Pengereman Kampas Rem Serat Bonggol Jagung Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil," *J. Uns*, No. 0271, Pp. 17–19, 2018.