

Inovasi Penggunaan Serbuk Kayu Berpenguat Serbuk Kuningan Terhadap Sifat Mekanis Kampas Rem

Tarsono Dwi Sutanto¹, Ahmad Azis²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto
Jln. Semangkir No.1 Telp. (0281) 632870, 626266 Purwokerto53134, INDONESIA

Abstrak

“Pemanfaatan biomaterial limbah gergaji kayu dengan penambahan serbuk besi dan serbuk kuningan untuk pembuatan kampas rem ditinjau dari segi kekerasan dan gesekan” Serbuk kayu dapat digunakan sebagai bahan gesek alternative kampas rem sepeda motor. Dalam penelitian ini, pada komposisi serbuk kayu 55%, serbuk kuningan 15%, serbuk besi 15% dan resin 15% mempunyai nilai kekerasan yang paling mendekati dengan kampas rem pembanding yaitu sebesar 19,59 VHN. Pada specimen kampas rem 1 dengan komposisi serbuk kayu 50 %, serbuk kuningan 15%, serbuk besi 20% dan resin 15% mempunyai nilai keausan yang paling mendekati dengan kampas rem pembanding yaitu sebesar 0.3mm/menit. Dengan melakukan variasi komposisi akan didapat nilai keausan dan kekerasan yang paling optimum. Variasi komposisi serbuk besi sangat berpengaruh terhadap nilai keausan dan nilai kekerasan specimen kampas rem.

Kata kunci: serbuk kayu, kekerasan, ketahanan keausan

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara berkembang dan memiliki kekayaan yang melimpah, serta kebutuhan akan teknologi baru semakin meningkat untuk memperlancar system perekonomian. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah bidang otomotif terutama sepeda motor, dengan semakin beragamnya tipe, merk, dan jumlah kendaraan bermotor, kebutuhan akan spare parts otomotif juga semakin meningkat salah satu komponen sepeda motor yang perlu diperhatikan adalah rem. Kampas rem merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan khususnya kendaraan darat^[1]. untuk mendapatkan pengereman yang maksimal maka dibutuhkan kampas rem dengan kemampuan pengereman yang baik, kualitas kampas rem dipengaruhi oleh kekerasan dan bahan kampas rem. Disamping itu semakin tinggi laju kendaraan maka semakin besar pula beban pengereman yang berdampak pada keausan permukaan kampas rem^[2]. Terdapat beberapa merek kampas rem yang beredar dipasaran, suatu kode atau tanda pada komponen kampas rem ada yang bertuliskan OEM (*Original Equipment Manufactured*) yaitu kampas rem yang terpasang pada saat kita membeli kendaraan baru dari dealer, Ada lagi tanda OES (*Original Equipment Spare part*) yaitu kampas rem yang digunakan sebagai pengganti kampas rem OEM, kampas rem ini dibuat Persoalan Lalu-Lintas oleh pabrikan OEM yang memiliki persamaan pada formula, proses pembuatan, kualitas dan bahan yang sama dengan kampas rem OEM.

Namun ada suku cadang yang disebut After market yaitu kampas rem yang beredar di pasaran dengan kualitas yang beragam, misalnya lebih rendah dari OEM atau lebih tinggi dari OEM. Satu lagi yang sering kita jumpai yaitu sebutan Genuine, tanda tersebut pada dasarnya adalah kampas rem tergolong ke dalam kategori after market, istilah genuine hanya untuk membedakan antara asli dan palsu. Mengingat masyarakat Indonesia berdasarkan kemampuan ekonominya sangat beragam dan umumnya bila mencari komponen akan mencari yang murah tanpa memperhatikan kualitas yang berkaitan dengan keselamatan jiwa. Kampas rem merupakan komponen penting pada kendaraan bermotor di jalan raya, pertambahan kendaraan bermotor roda 2 dan roda 4

ITEKS
Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

saat ini meningkat pesat sejalan laju pertumbuhan ekonomi masyarakat. Komponen kendaraan yaitu kampas rem sangat perlu mendapat perhatian yang lebih oleh pemegang kebijakan (pemerintah) dalam upaya melindungi konsumen dan mengurangi persentase penyebab kecelakaan di jalan raya. Standar Nasional Indonesia (SNI) kampas rem sudah dibuat sejak tahun 1987 namun beberapa parameter serta spesifikasinya perlu ditinjau atau dikaji ulang sesuai perkembangan dan mengacu kepada standar Internasional atau pola perkembangan teknologi otomotif yang modern saat ini.

Komposit berbasis polimer tidak mengandung *asbestos* dan logam berat bahan komposit berbasis polimer, karena sebagian besar bahannya menggunakan bahan polimer organik, maka benar-benar dapat dijamin bebas terhadap senyawa yang mengandung Pb, Cr dan Zn^[3]. Seratnya pun digunakan serat *E-glass* dan atau *aramid*. Juga sering digunakan serat alam berupa jute *fibre*, *wisker*, dan serat karbon dari organik material, dan *rockwool*. Bahan pengisi berupa mineral tambang adalah *minority* dan bersifat "*fire retardant*" sehingga tahan terhadap panas atau memiliki koefisien perpindahan panas yang lebih kecil^[4]. Namun di satu sisi kurang kuat menyerap atau menyimpan panas, sehingga panas sering berbalik ke roda akibatnya roda menjadi panas. Hal ini dapat diatasi dengan pengembangan di "*material engineering*" dan aspek desain penggabungan antara *cast iron* dan komposit menggunakan bidang kontak komposit yang lebih banyak untuk mengakomodasi "*friction material life time*" agar lebih panjang *life time* / keausan bahan (atau bahan memiliki koefisien friksi kecil/tertentu)^[5].

Di era "*Global Climate Change*" dan "*Carbon Trade*", aspek penggunaan bahan berbahaya beracun harus memerlukan perhatian yang serius dan penegakan hukum yang ketat, kalau Indonesia mau menjadi bangsa yang besar, sehat, sejahtera dan memiliki kawasan udara yang bersih dari bahan-bahan beracun^[6]. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang, pemanfaatan biomaterial limbah gergaji kayu dengan penambahan serbuk besi dan serbuk kuningan, untuk pembuatan kampas rem ditinjau dari segi kekerasan dan gesekan.

1.1 Mekanisme Kerja Pengereman Pada Sepeda Motor

Secara umum cara kerja rem adalah memanfaatkan gaya gesekan mekanik untuk memperlambat laju kendaraan dan akhirnya berhenti. Konstruksi rem tromol (*drum break*) yang umumnya dioperasikan secara mekanis dan system operasinya cukup sederhana. Terdiri atas sepasang sepatu rem, pegas pembalik (penarik), tambatan rem, kam (pendorong) yang semua itu terpasang pada *hub* roda. Kemudian bersama *hub* tersebut, semua komponen rem dipasang dalam tromol. Bila rem dan komponen tidak ikut berputar, tromol berputar bersama roda. Tepatnya, rem bekerja dengan menahan putaran tromol.

Untuk mengoperasikan sepatu rem, *kam* atau pendorong dihubungkan ke tangki yang selanjutnya dikaitkan pada pedal yang dioperasikan dengan oleh gaya tekan pada kaki. Bila pedal ditekan, kam akan bergerak atau berputar yang menyebabkan sepatu rem terdorong dan mengembang, permukaannya sering disebut kampas rem yang dibuat dari *asbestos* menyentuh bagian bawah tromol. Bila tromol berputar, kampas rem akan menahannya dan menyebabkan putaran roda akan semakin lambat atau berhenti secara seketika.

2. Metodologi Penelitian

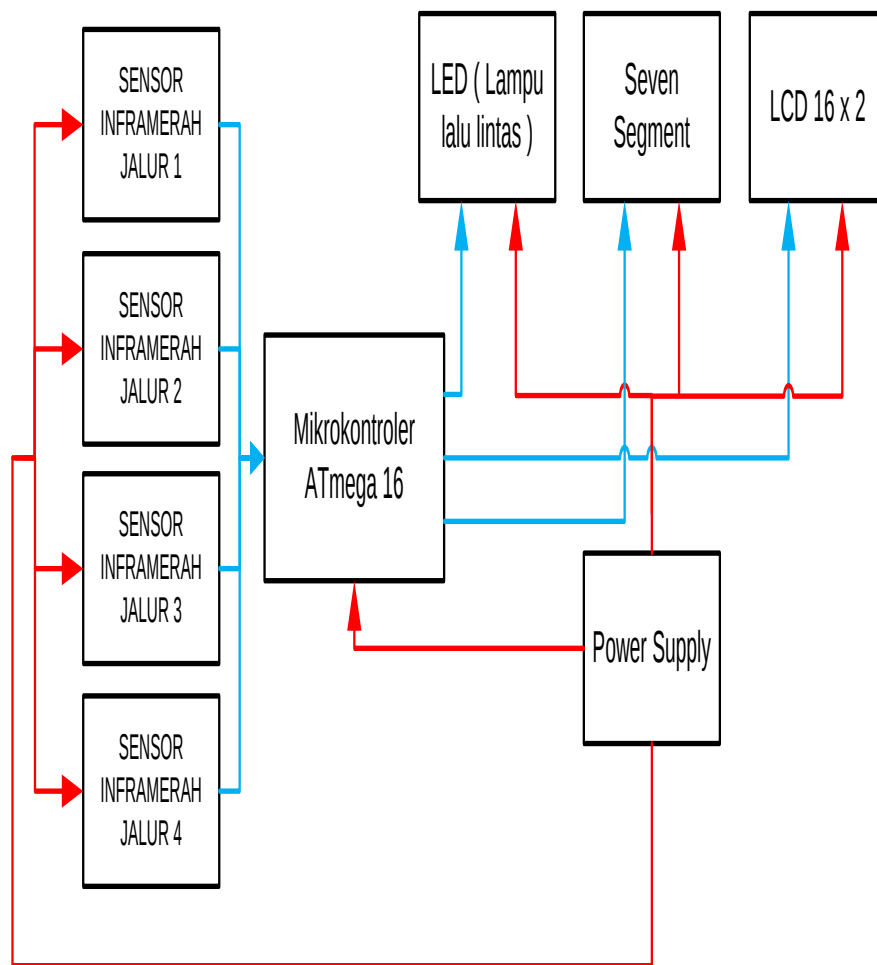
Metodologi penelitian merupakan suatu cara untuk memperoleh pengetahuan atau pemecahan masalah secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah yang dikaji dalam bentuk penelitian. Untuk menerapkan metode ilmiah dalam praktek penelitian maka diperlukan suatu desain penelitian sesuai dengan kondisi, seimbang dengan penelitian yang akan di kerjakan.

a. Pembuatan Bahan

Setelah semua bahan di mixer kemudian di masukan ke cetakan yang sudah di sediakan dan dipres dengan beban 100 kg selama 20 menit agar hasil kolaborasi pencampuran material benar-benar merekat dan siap dilakukan pengujian.

b. Metode pengumpulan data

Metodologi penelitian menggunakan analisa deskriptif *eksperimental* dimana pengumpulan data melalui hasil pengujian dilaboratorium”. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian dimana pengambilan data didasarkan pada nyata melalui hasil pengujian. Diagram alir penelitian untuk kampas rem sebagaimana pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan kampas rem.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Dan Pengujian Gesekan

Setelah dilakukan penelitian, maka di peroleh adanya data yang berupa hasil pengujian kekerasan. Pada sebuah penelitian tentu saja harus mengetahui data awal specimen yang akan diteliti atau yang akan mendapatkan perlakuan pengujian. Data itu

mutlak diperlukan untuk memperlancar atau mempermudah pada saat dilakukan pengujian atau penelitian.

3.2 Data spesimen pengujian kekerasan Vickers.

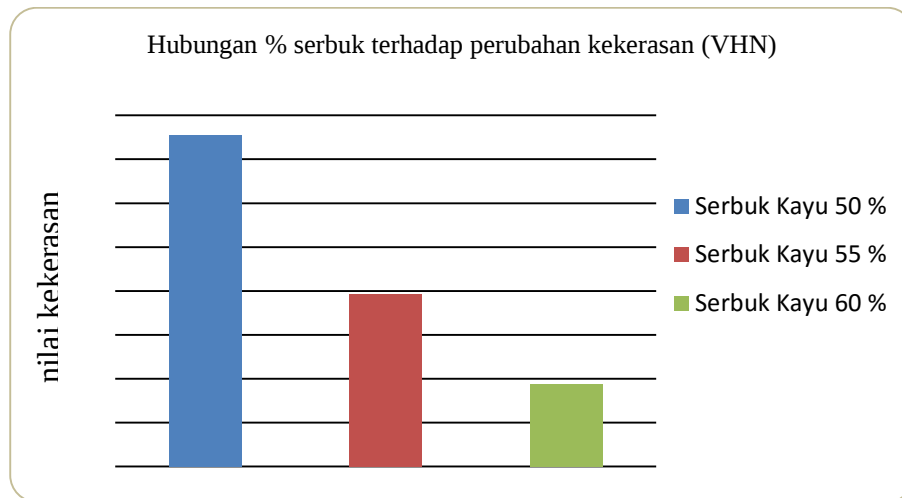
Pada pengujian kekerasan *Vickers* pada satu *spesimen* dilakukan penekanan sebanyak 3 kali. Jumlah keseluruhan dari *specimen* pengujian ini adalah 9 buah sehingga dilakukan sebanyak 27 kali penekanan.



Gambar 3.1 spesimen bahan kampas rem.

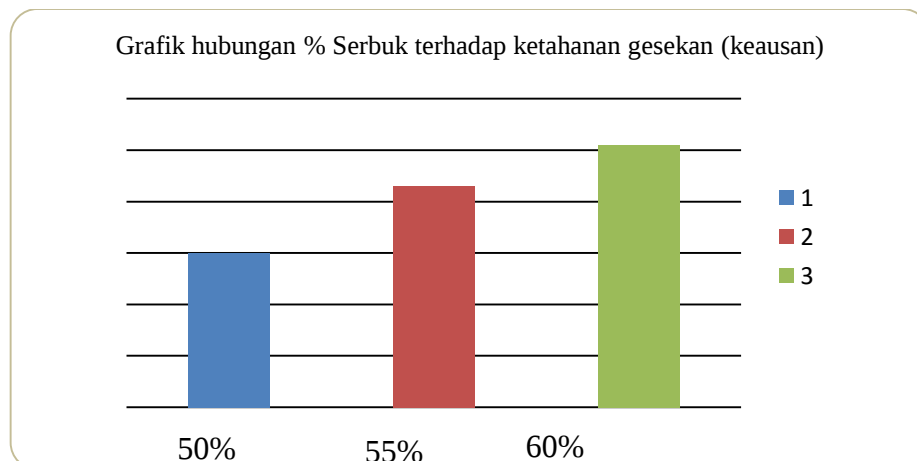
Tabel 3.1. Hasil uji vickers kampas rem

No	Variasi Komposisi Serbuk Kayu	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d _{rata-rata}	Kekerasan (VHN)
1		0.32	0.31	0.32	36.6
2	Serbuk Kayu 50 %	0.31	0.31	0.31	38.3
3		0.30	0.31	0.31	38.6
	Rata-rata				37.8
4		0.44	0.45	0.45	18
5	Serbuk Kayu 55 %	0.40	0.41	0.41	22
6		0.43	0.44	0.44	19.3
	Rata-rata				19.7
7		0.63	0.65	0.64	9
8	Serbuk Kayu 60 %	0.60	0.63	0.62	10
9		0.63	0.61	0.62	9.3
	Rata-rata				9.4



Tabel 1 Hasil uji gesekan kampas rem

No	Variasi Komposisi Serbuk Kayu	Tingkat Gesekan (Kearsan)
1	50 %	0.3 mm / menit
2	55 %	0.43 mm /menit
3	60 %	0.51 mm /menit



Gambar 3.2. Grafik ketahanan terhadap uji gesekan

Dari grafik dan tabel diatas dapat dianalisis bahwa kemampuan ketahanan kampas yang diuji dengan uji kekerasan vikers dan uji gesekan, memberikan performasi bahwa pencampuran bahan kampas rem campuran serbuk kayu 50%, serbuk besi 20%, serbuk kuningan 15% dan resin 15% memiliki nilai kekerasan 37.88 VHN dan nilai gesekan sebesar 0.3 mm/menit. Sedangkan untuk komposisi bahan campuran serbuk kayu 55%, serbuk besi15%, serbuk kuningan 15% dan resin 15% memiliki nilai kekerasan sebesar 19.59 VHN, menurun dari komposit awal, sebesar hampir 50% dan ketahanan gesek juga menurun hal ini dapat dilihat bahwa nilai gesekan 0.43mm/menit.

Komposit dengan metode campuran serbuk kayu 60%, serbuk besi 10%, serbuk kuningan 15%, dan resin 15% memiliki nilai kekerasan sebesar 16.11 VHN dan nilai gesekan sebesar 0.51. Hasil pengujian kekerasan yang paling mendekati dengan kampas rem pembanding adalah pada benda uji spesimen kedua, sedangkan untuk pengujian gesekan adalah pada benda uji spesimen pertama.

4. Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan benda uji dan pengujian bahan baku kampas rem dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil pengujian kekerasan dan gesekan bahan kampas rem campuran serbuk kayu 50%, serbuk besi 20%, serbuk kuningan 15% dan resin 15% memiliki nilai kekerasan 37.88 VHN dan nilai gesekan sebesar 0.3mm/menit.
- b. Spesimen kedua komposisi bahan campuran serbuk kayu 55%, serbuk besi 15%, serbuk kuningan 15% dan resin 15% memiliki nilai kekerasan sebesar 19.59 VHN dan nilai gesekan 0.43mm/menit sedangkan untuk bahan spesimen ketiga campuran serbuk kayu 60%, serbuk besi 10%, serbuk kuningan 15%, dan resin 15% memiliki nilai kekerasan sebesar 16.11 VHN dan nilai gesekan sebesar 0.51.
- c. Hasil pengujian kekerasan yang paling mendekati dengan kampas rem pembanding adalah pada benda uji spesimen kedua, sedangkan untuk pengujian gesekan adalah pada benda uji spesimen pertama.

4.2 Saran

- a. Pencampuran komposisi bahan baku harus benar-benar tercampur secara merata agar saat pembuatan spesimen bahan melekat secara sempurna agar hasilnya tidak mudah pecah/rusak.
- b. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya perlu dilakukan lebih banyak percobaan pembuatan spesimen kampas rem. Untuk penelitian selanjutnya yang ingin mengambil penelitian ini agar lebih hati-hati dalam proses pembuatan spesimen agar mendapatkan hasil yang lebih optimal.

5. Daftar Pustaka

- [1] Kiswiranti, D., Sugianto, Hindarto, N. dan Sutikno. 2009. Pemanfaatan Serbuk Tempurung Kelapa Sebagai Alternatif Serat Penguat Bahan Gesek Non-Asbes pada Pembuatan Kampas Rem Sepeda Motor. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI), Vol. 9, No. 1, hal. 87-93.
- [2] Imam Setiyanto, 2009. *Pengaruh Variasi Temperatur Sintering Terhadap Ketahanan Aus Bahan Rem Gesek Sepatu*. Teknik Mesin UMS, Agustus 2009, Surakarta
- [3] Maulana, Tri, 2010, *Pembuatan Dan Pengujian Sifat Fisis Dan Mekanis Kampas Rem Dengan Bahan Dasar Arang Tempurung Kelapa Dengan Matriks Epoxy*, Jurusan Teknik Mesin Universitas muhamadiyah Surakarta, Surakarta
- [4] Setiawan, Irfan, 2009, *Pengaruh Variasi Tekanan Kompaksi Terhadap Ketahanan Kampas Rem Gesek Sepatu*. Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik Mesin UMS, Agustus 2009, Surakarta
- [5] Hasbullah. 2001, *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat*. Jakarta: Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- [6] Sutikno. 2008. Pengaruh Komposisi Serbuk Tempurung Kelapa terhadap Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Bahan Gesek Non Asbes untuk Aplikasi Kampas Rem Sepeda Motor. Profesional, Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan, Vol. 6, No. 2, hal. 893-904.