

**PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serbuk
Tempurung Kelapa, Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkang
Kerang Hijau sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem
Sepeda Motor Listrik**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun oleh :

**MAHMUD ZARKASIH
5315153752**

SKRIPSI

Skripsi Ini Ditulis Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

ABSTRAK

Mahmud Zarkasih, Performansi Pengereman Kampas Rem Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Listrik.

Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2020.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh Kebutuhan terhadap material kampas rem yang ramah lingkungan dengan performa baik. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi serbuk tempurung kelapa, serbuk kayu sengan dan serbuk cangkang kerang hijau terhadap performa kekerasan, koefisien gesek dan kuat perpatahan yang dihasilkan. Metode pengujian yang digunakan adalah kekerasan *Vickers* yang hasilnya di konversi ke *Rockwell H*, koefisien gesek statis dan uji kuat perpatahan. Hasil pengujian menunjukkan nilai kekerasan spesimen meningkat jika presentase serbuk kayu ditambah, berada pada rentang 72 - 77 HRH. Hasil pengujian kofisien gesek statis menunjukkan bahwa presentase serbuk kayu berpengaruh terhadap performa koefisien gesek yang dihasilkan dengan rentang nilai 0.21 – 0.3. Pengujian kuat perpatahan menghasilkan nilai 26 – 33.4 N/mm². Standar bahan gesek menurut SAE J661 adalah memiliki kekerasan 68 - 105 HRH, koefisien gesek 0.3-0.6 dan kuat perpatahan 4.8 – 15 N/mm². Artinya spesimen uji sudah dalam kategori baik pada sifat kekerasan, sementara pada koefisien gesek hanya 1 spesimen yang memenuhi standar, pada kuat perpatahan nilainya berada diluar standar menyebabkana spesimen cenderung kaku.

Kata Kunci : Kampas rem, *Vickers*, Koefisien Gesek Statis, Kuat Perpatahan

ABSTRACT

Mahmud Zarkasih, Brake Pads Braking Performance of Coconut shell Powder, Sengon Wood Powder and Green Mussel Shell Powder as Alternative Materials for Electric Motorcycle Brake Pads.

A thesis. Jakarta: Engineering Education Study Program, Mechanical Engineering Department, Engineering Faculty, Jakarta State University, 2020.

This research is motivated by the need for environmentally friendly brake pads with good performance. The purpose of this study was to determine the effect of variations of coconut shell powder, sengon wood powder and green mussel shell powder on the hardness performance, friction coefficient and fracture strength produced. The test method used is Vickers hardness which results are converted to Rockwell H, static friction coefficient and fracture strength test. The test results show the value of specimen hardness increases if the percentage of sawdust is added, in the range of 72-77 HRH. The results of the static friction coefficient test showed that the percentage of sawdust affected the coefficient of friction performance produced with a range of values of 0.21 - 0.3. The fracture strength test results in a value of 26 - 33.4 N / mm². The standard friction material according to SAE J661 is having a hardness of 68-105 HRH, a coefficient of friction of 0.3-0.6 and a fracture strength of 4.8-15 N / mm². This means that the test specimen is already in the good category in the nature of hardness, while in the friction coefficient only 1 specimen meets the standard, the fracture strength is outside the standard causing the specimen tends to be rigid.

Keywords: Brake Pads, Vickers, Static Friction Coefficient, Fracture Strength.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkang Kerang sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Listrik

Nama : MAHMUD ZARKASIH

No.Reg : 5315153752

Telah Disetujui Oleh :

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dosen Pembimbing :				
1.	<u>Ahmad Kholil, S.T., M.T.</u> NIP. 197908312005011001	Pembimbing 1		12/20 /2
2.	<u>I Wayan Sugita, S.T., M.T.</u> NIP. 197911142012121001	Pembimbing 2		12/20 /2
Dewan Penguji :				
1.	<u>Dr. Eng. Agung Premono, M.T.</u> NIP. 197705012001121002	Ketua Sidang		11/20 /2
2.	<u>Eko Arief Saefudin, M.T.</u> NIP. 198310132008121002	Sekretaris		12/20 /2
3.	<u>Dr. Darwin Rio Budi Syaka</u> NIP. 197604222006041001	Dosen Ahli		10/20 /2

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (S-1)
Universitas Negeri Jakarta


Aaqa Amaningsih Jumbuh, Ph.D.
NIP. 197110162008122001

Tanggal Sidang : 04 Februari 2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mahmud Zarkasih

No. Registrasi : 5315153752

Tempat, Tanggal lahir: Jakarta, 10 Agustus 1997

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul **“PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkang Kerang Hijau sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Listrik”**.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Demikian lembar pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh. Apabila kemudian ditemukan bukti kuat bahwa skripsi ini tidak asli seperti pernyataan diatas, maka penulis bersedia menerima hukuman yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 9 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



MAHMUD ZARKASIH
No. Reg. 5315153752



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MAHMUD ZARICASH
NIM : 5315153752
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PEND. TEKNIK MESIN
Alamat email : mahmudzarkah@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Performansi Pengeraman Kampas Rem Serbuk Tempurung Kelapa,
Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkrang Kerang Hijau Sebagai Bahan
Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Listrik

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(MAHMUD. ZARICASH)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Performansi Pengereman Kampas Rem Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Kayu dan Serbuk Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Listrik”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Aam Amanningsih Jumhur, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, arahan, bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak I Wayan Sugita, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan dan arahnya yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Samsuri, Ibu Nur Laela dan Novia Rosa selaku keluarga penulis yang senantiasa bersabar dan telah banyak sekali memberikan dorongan serta bantuan bagi kegiatan akademik penulis.
5. Segenap dosen pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan bekal ilmu bagi penulis.
6. Segenap Karyawan di lingkungan Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

7. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Mesin S1 angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat dan sama-sama berjuang mendapatkan gelar sarjana pendidikan, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
8. Kepada keluarga besar Panti Al-Fush.
9. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat menjadi suatu informasi yang berguna dan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Rem	7
2.2 Kampas Rem	9
2.2.1 Bagian Kampas Rem	9
2.2.2 Material Kampas	9
2.2.3 Sifat Mekanik Kampas Rem	11
2.3 Komposit Serat Bahan Gesek Kampas Rem	12
2.4 Pembuatan Bahan Gesek	16
2.4.1 Serbuk Tempurung Kelapa	16

2.4.2 Serbuk Kayu	17
2.4.3 Serbuk Cangkang Kerang	19
2.4.4 Resin <i>Polyester</i>	20
2.5 Uji Kekerasan	22
2.5.1 Metode <i>Vickers</i>	22
2.6 Uji Koefisien Gesek	22
2.7 Uji Kuat Perpatahan	23
2.8 Standarisasi Kampas Rem	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Tujuan Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Metode Penelitian	25
3.4 Pembuatan Kampas Rem	30
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.5.1 Mendesain <i>Molding</i> Spesimen	20
3.5.2 Pencampuran Bahan	31
3.5.3 Alat Pengujian	35
3.5.3.1 Uji Kekerasan	35
3.5.3.2 Uji Koefisien Gesek	37
3.5.3.3 Uji Kuat Perpatahan	38
3.6 Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN	41
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	41
4.1.1 Perhitungan Komposisi	41
4.1.2 Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	42
4.1.3 Uji Koefisien Gesek Statis	44
4.1.4 Uji Kuat Perpatahan	47
4.2 Analisis Data Hasil Penelitian	51
4.2.1 Analisis Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	51
4.2.2 Analisis Uji Koefisien Gesek Statis	5

4.2.3 Analisis Uji Kuat Perpatahan	
4.3 Pembahasan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rem Tromol Tipe <i>Single Leading Shoe</i>	8
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Kampas Rem	9
Gambar 2.3 Jenis Serat Terputus	13
Gambar 2.4 Susunan Komposit Serat Tak Terputus	14
Gambar 2.5 Susunan Komposit Dengan Serat Dua Arah	14
Gambar 2.6 Susunan Komposit Serat Campuran	15
Gambar 2.7 Klasifikasi Komposit	15
Gambar 2.8 Serbuk Tempurung Kelapa	17
Gambar 2.9 Serbuk Kayu Sengon	19
Gambar 2.10 Serbuk Cangkang Kerang	21
Gambar 2.11 Resin <i>Polyester</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Desain <i>Molding</i>	30
Gambar 3.3 Cetakan Spesimen Kampas Rem	31
Gambar 3.4 Pencampuran Bahan Kampas Rem	33
Gambar 3.5 Pengepressan Spesimen	34
Gambar 3.6 Proses Sintering	34
Gambar 3.7 Alat Uji Kekerasan	36
Gambar 3.8 Uji Koefisien Gesek Statis	37
Gambar 3.9 <i>Bending Testing Machine</i>	38
Gambar 4.1 Spesimen Uji Penelitian	42
Gambar 4.2 Gaya Pada Uji Koefisien Gesek Statis	45
Gambar 4.3 Penyusunan Alat Uji Lentur	47
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	52
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Koefisien Gesek Statis	53
Gambar 4.6 Grafik Kuat Patah Hasil Pengujian Kuat Lentur	54
Gambar 4.7 Grafik Modulus Lentur Hasil Pengujian Kuat Lentur	55
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian	5

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Kimia Tempurung Kelapa	17
Tabel 2.2 Kandungan Kimia Kayu Sengon	18
Tabel 2.3 Kandungan Kimia Cangkang Kerang Hijau	19
Tabel 2.4 Karakteristik Resin <i>Polyester</i>	21
Tabel 2.5 Koefisien Gesek Bahan Kampas Rem	23
Tabel 2.6 Standar Bahan Gesek Kampas Rem Menurut SAE J661	24
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Kampas Rem	26
Tabel 3.2 Variasi Komposisi Kampas Rem Berdasarkan Berat Total	32
Tabel 3.3 Massa Jenis Material Kampas Rem	33
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Kekerasan Vickers	43
Tabel 4.2 Konversi HV – HRH	43
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Koefisien Gesek Statis	44
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Koefisien Gesek Statis.....	47
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Lentur Spesimen TK20SK0CK30	49
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Lentur Spesimen TK20SK10CK20	49
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Lentur Spesimen TK20SK20CK10	50
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Lentur Spesimen TK20SK30CK0	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Spesimen Uji
- Lampiran 2 *Design Molding by Autodesk Inventor*
- Lampiran 3 Hasil Pengujian Kekerasan *Vickers*
- Lampiran 4 Hasil Pengujian Koefisien Gesek Statis
- Lampiran 5 Laporan Pengujian Lentur
- Lampiran 6 Surat Pengantar Untuk Pembimbing
- Lampiran 7 Surat Permohonan Pemakaian Lab. Material UNJ
- Lampiran 8 Konversi HV - HRH

