

TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN SERBUK KAYU MAHONI DAN SERAT
DAUN NANAS SEBAGAI KOMPOSIT KAMPAS REM
CAKRAM SEPEDA MOTOR
(STUDI KASUS)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
GENAR SABHARA JUNIOR
20.02.2074

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN SERBUK KAYU MAHONI DAN SERAT
DAUN NANAS SEBAGAI KOMPOSIT KAMPAS REM
CAKRAM SEPEDA MOTOR
(STUDI KASUS)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
GENAR SABHARA JUNIOR
20.02.2074

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN
PEMANFAATAN SERBUK KAYU MAHONI DAN SERAT DAUN NANAS
SEBAGAI KOMPOSIT KAMPAS REM CAKRAM SEPEDA MOTOR
(STUDI KASUS)

*(USE OF MAHOGANY WOOD POWDER AND PINEAPPLE LEAF FIBER AS A
MOTORCYCLE BRAKE DISC COMPOSITE CASE STUDY)*

disusun oleh :

GENAR SABHARA JUNIOR

20.02.2074

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



LANGGENG ASMORO, S.Pd., M.Si.
NIP. 199309072019021001

Tanggal, 11 Juni 2024

Pembimbing 2



RAMADHAN DWI PRASETYO, S.T., M.Sc. Tanggal, 11 Juni 2024
NIP. 199403102022031011

HALAMAN PENGESAHAN
PEMANFAATAN SERBUK KAYU MAHONI DAN SERAT DAUN NANAS
SEBAGAI KOMPOSIT KAMPAS REM CAKRAM SEPEDA MOTOR
(STUDI KASUS)

*(USE OF MAHOGANY WOOD POWDER AND PINEAPPLE LEAF FIBER AS A
MOTORCYCLE BRAKE DISC COMPOSITE CASE STUDY)*

disusun oleh :

GENAR SABHARA JUNIOR

20.02.2074

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Pada tanggal 26 Juni 2024

Ketua Sidang

GUNAWAN, M.T.
NIP. 196212181989031006
Penguji 1

Tanda tangan



Tanda tangan

LANGGENG ASMORO, S.Pd., M.Si.
NIP. 199309072019021001

Penguji 2

Tanda tangan

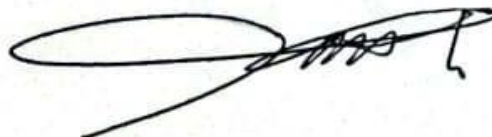


RIFANO, S.Pd., M.T.
NIP. 198504152019021003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



DR. ERY MUTHORIO, S.T., M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Genar Sabhara Junior

Notar : 20.02.2074

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "*Pemanfaatan Serbuk Kayu Mahoni dan Serat Daun Nanas Sebagai Komposit Kampas Rem Cakram Sepeda Motor (Studi Kasus)*" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa tugas akhir ini bebas dari plagiasi dan apabila tugas akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 26 Juni 2024

Yang menyatakan,



METERAI
TEMPEL
BOE89ALX116175907

Genar Sabhara Junior

INTISARI

Produksi kendaraan di Indonesia khususnya sepeda motor mengalami peningkatan yang cukup pesat. Dengan peningkatan ini risiko kecelakaan semakin meningkat. Sistem pengereman menjadi salah satu komponen penting pada kendaraan. Sistem pengereman dirancang untuk memperlambat kecepatan dan menghentikan kendaraan. Sistem rem terdiri dari beberapa komponen, salah satunya kampas rem. Kampas rem terdiri dari 2 jenis yaitu kampas rem asbestos dan non asbestos. Kampas rem bahan asbestos harus diganti dengan bahan non asbestos yang lebih ramah lingkungan karena bahan asbestos dapat menimbulkan karsinogenik yang dapat membahayakan kesehatan. Maka dari itu dilakukan pemanfaatan serbuk kayu mahoni dan serat daun nanas sebagai komposit kampas rem. Bahan-bahan lainnya seperti serbuk alumunium (Al), Magnesium Oksida (MgO), dan resin *epoxy*. Semua bahan tersebut dicampur lalu dimasukkan kedalam cetakan dan dipress menggunakan *Ms. Hotpress* dengan suhu 180°C. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen, dengan membuat 3 spesimen kampas rem dengan komposisi yang berbeda. Setelah itu, dilakukan pengujian kekerasan, keausan, ketahanan panas, koefisien gesek, massa jenis, dan kinerja pengereman. Dari uji yang dilakukan didapatkan nilai kekerasan tertinggi 8,9 HB pada spesimen 3. Nilai keausan terbaik sebesar $1,36 \times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{kg}$ pada spesimen 2. Untuk uji ketahanan panas spesimen 2 dan 3 sudah memenuhi standart SAE J661 karena tidak mengalami kerusakan struktur. Nilai koefisien gesek terbaik sebesar 0,660 pada spesimen 2. Nilai massa jenis terbaik sebesar $1,56 \text{ gr/cm}^3$ pada spesimen 2. Untuk uji kinerja pengereman semua spesimen sudah memenuhi standart dan nilai perlambatannya sudah sesuai dengan peraturan yang telah ditentukan.

Kata Kunci : Kampas Rem, Asbestos, Non Asbestos, Serbuk Kayu Mahoni, Serat Daun Nanas

ABSTRACT

Vehicle production in Indonesia, especially motorcycles, has increased rapidly. With this increase, the risk of accidents is increasing. The braking system is one of the important components in the vehicle. The braking system is designed to slow down the speed and stop the vehicle. The brake system consists of several components, one of which is brake lining. Brake lining consists of 2 types, namely asbestos and non-asbestos brake lining. Asbestos brake linings must be replaced with non-asbestos materials that are more environmentally friendly because asbestos materials can cause carcinogens that can endanger health. Therefore, the utilization of mahogany wood powder and pineapple leaf fiber as a brake lining composite was carried out. Other materials such as aluminum powder (Al), Magnesium Oxide (MgO), and epoxy resin. All the materials were mixed and then put into the mold and pressed using Ms. Hotpress with a temperature of 180°C. This research uses experimental research, by making 3 brake lining specimens with different compositions. After that, hardness, wear, heat resistance, coefficient of friction, density, and braking performance were tested. From the tests conducted, the highest hardness value of 8.9 HB was obtained in specimen 3. The best wear value was $1.36 \times 10^{-6} \text{mm}^2/\text{kg}$ in specimen 2. For the heat resistance test, specimens 2 and 3 met the SAE J661 standard because they did not experience structural damage. The best friction coefficient value is 0.660 in specimen 2. The best density value is 1.56 gr/cm³ in specimen 2. For the braking performance test, all specimens meet the standards and the deceleration value is in accordance with the specified regulations.

Keywords : Brake Pads, Asbestos, Non Asbestos, Mahogany Wood Powder, Pineapple Leaf Fiber

KATA PENGANTAR

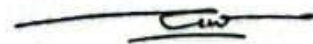
Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan memberikan Kesehatan sehingga Tugas Akhir yang berjudul "*Pemanfaatan Serbuk Kayu Mahoni dan Serat Daun Nanas Sebagai Komposit Kampas Rem Cakram Sepeda Motor (Studi Kasus)*" dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari pada proses penyusunan tugas akhir banyak mengalami kendala, namun melalui bimbingan, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak membuat kendala yang dihadapi dapat teratasi. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penuh rasa hormat kepada :

1. Ibu Firga Ariani, SE., M.M. Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan yang baik selama kegiatan penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ramadhan Dwi Prasetyo, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan yang baik selama kegiatan penyusunan tugas akhir.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, dan semangat tanpa henti.
6. Rekan-rekan Taruna/I D IV TRO Angkatan XXXI yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan, sehingga masih membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Tegal, 26 Juni 2024 .



Genar Sabhara Junior

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan Penelitian	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Sistem Rem	6
II.2 Kampas Rem	8
II.3 Komposit.....	9
II.4 Serbuk Kayu Mahoni.....	11
II.5 Serat Daun Nanas	12
II.6 Resin <i>Epoxy</i>	14
II.7 Magnesium Oksida	15

II.8 Serbuk Alumunium	16
II.9 Kekerasan Material.....	16
II.10 Keausan Material.....	18
II.11 Massa Jenis	18
II.12 Koefisien Gesek.....	19
II.13 Konduktivitas <i>Thermal</i>	20
II.14 Teknik Pengereman	21
II.15 Penelitian Relevan	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
III.1 Lokasi Penelitian	24
III.2 Metodologi Penelitian	24
III.3 Alat dan Bahan Penelitian	25
III.4 Prosedur Pembuatan dan Pengambilan Data	34
III.5 Teknik Analisis Data	39
III.6 Diagram Alir Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
IV.1 Hasil Penelitian.....	40
IV.2 Pembahasan Hasil Uji	47
IV.3 Analisis Data	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
V.1 Kesimpulan	55
V.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Rem tromol (<i>drum brake</i>).....	7
Gambar II.2 Rem cakram (<i>disk brake</i>)	7
Gambar II.3 Komposit Partikel.....	10
Gambar II.4 Komposit Serat.....	11
Gambar II.5 Komposit Lapis.....	11
Gambar II.6 Serbuk Kayu Mahoni	12
Gambar II.7 Serat Daun Nanas.....	13
Gambar II.8 <i>Resin Epoxy</i>	14
Gambar II.9 Magnesium Oksida.....	15
Gambar II.10 Serbuk Alumunium	16
Gambar II.11 Gaya pada koefisien gesek	20
Gambar III.1 Mesin <i>Hotpress</i>	25
Gambar III.2 Cetakan Kampas Rem Cakram	26
Gambar III.3 Timbangan Digital.....	26
Gambar III.4 Jangka Sorong.....	27
Gambar III.5 Sekrap	27
Gambar III.6 Palu	28
Gambar III.7 Alat Pelindung Diri	28
Gambar III.8 Ayakan <i>Mesh</i> 100.....	29
Gambar III.9 Timbangan Neraca Ohaus.....	29
Gambar III.10 Alat Uji Kekerasan Vickers	30
Gambar III.11 Alat Uji Keausan Ogoshi	30
Gambar III.12 Alat Uji Ketahanan Panas.....	31
Gambar III.13 Alat Uji Koefisien Gesek.....	31
Gambar III.14 Sepeda Motor Beat Tahun 2019	32
Gambar III.15 Mesin Dekotikator	32
Gambar III.16 Gerinda.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Standar kualitas kampas rem.....	9
Tabel II.2 Spesifikasi Kayu Mahoni	12
Tabel II.3 Komposisi Kimia Serat Daun Nanas	13
Tabel II.4 Sifat Mekanik Magnesium Oksida	15
Tabel II.5 Massa jenis	19
Tabel II.6 Koefisien Gesek Berbagai Jenis Material.....	20
Tabel II.7 Penelitian Relevan	22
Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel III.2 Komposisi Kampas Rem.....	35
Tabel III.3 Data Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	37
Tabel III.4 Data Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	37
Tabel III.5 Perbandingan Nilai Uji Kampas Rem	39
Tabel IV.1 Hasil Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	40
Tabel IV.2 Hasil Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	41
Tabel IV.3 Hasil Uji Koefisien Gesek <i>Pin on Disk</i>	42
Tabel IV.4 Uji Ketahanan Panas <i>Furnace</i>	43
Tabel IV.5 Hasil Uji Massa Jenis	44
Tabel IV.6 Hasil Uji Kinerja Pengereman	45
Tabel IV.7 Hasil Uji Skid Test.....	47
Tabel IV.8 Analisis Data Hasil Uji.....	50

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pembuatan Spesimen	61
Lampiran 2 Surat Hasil Uji Kekerasan	62
Lampiran 3 Surat Hasil Uji Keausan.....	63
Lampiran 4 Surat Hasil Uji Koefisien Gesek	64
Lampiran 5 Surat Hasil Uji Ketahanan Panas	65
Lampiran 6 Foto Uji Massa Jenis	66
Lampiran 7 Foto Uji Kinerja Pengereman	67