

SKRIPSI

**PENGARUH CAMPURAN SERAT ECENG GONDOK DAN
SERBUK KAYU JATI PADA KAMPAS REM CAKRAM
TERHADAP WAKTU DAN JARAK Pengereman**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh:

AHMAD FATHURAHMAN

1502620055

Skripsi Ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

PENGARUH CAMPURAN SERAT ECENG GONDOK DAN SERBUK KAYU JATI PADA KAMPAS REM CAKRAM TERHADAP WAKTU DAN JARAK Pengereman

Oleh:

Ahmad Fathurahman_1502620055

Dosen Pembimbing : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

: Rani Anggrainy, M.T.

ABSTRAK

Belakangan ini, kita sering mendengar tentang kejadian kecelakaan di jalan raya yang melibatkan sepeda motor, mobil, bus atau truk. Salah satu komponen penting pada kendaraan adalah sistem pengereman yang memiliki fungsi utama untuk mengurangi kecepatan, menghentikan kendaraan, serta menjaga kendaraan saat melintas di jalan menurun. Pada awalnya, pembuatan kampas rem di Indonesia menggunakan bahan asbes, tetapi bahan gesek yang digunakan semakin berkembang, Salah satu perkembangan inovatif dalam pembuatan kampas rem adalah penggunaan material komposit. Salah satu pemanfaatan penggunaan material alam dalam pembuatan kampas rem komposit adalah serat eceng gondok, serta bahan lain yang dapat digunakan yaitu serbuk kayu jati. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran serat eceng gondok dan serbuk kayu jati yang berbeda pada kampas rem cakram terhadap jarak dan waktu pengereman.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Jarak, perlambatan dan waktu pengereman adalah parameter yang di uji dengan alat uji pengereman yang sesuai dengan SNI 4404:2008. Kampas rem yang digunakan pada spesimen A (10% serat eceng gondok, 30% serbuk kayu jati, 60% resin), Spesimen B (20% serat eceng gondok, 20% serbuk kayu jati, 60% resin), dan Spesimen C (30 % serat eceng gondok, 10% serbuk kayu jati, 60% resin).

Hasil uji menunjukkan bahwa spesimen A memiliki kecepatan, perlambatan, dan jarak pengereman terbaik mencakup kecepatan 20 km/jam dengan 3,07 detik, perlambatan pengereman $-1,807 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 8,68 meter; kecepatan 40 km/jam dengan 5,46 detik, perlambatan pengereman $-2,034 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 23,45 meter; dan kecepatan 60 km/jam dengan 6,57 detik, perlambatan pengereman $-2,535 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 57,37 meter.

Kata kunci: Komposit, Perlambatan Pengereman, Sepeda Motor

**THE EFFECT OF A MIXTURE OF WATER HYACON FIBER AND
TEAK WOOD POWDER ON DISC BRAKE PADS ON BRAKING TIME AND
DISTANCE**

By:

Ahmad Fathurahman_1502620055

Supervisor : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

: Rani Anggrainy, M.T.

ABSTRACT

Lately, we often hear about road accidents involving motorbikes, cars, buses or trucks. One of the important components in a vehicle is the braking system which has the main function of reducing speed, stopping the vehicle, and maintaining the vehicle when passing on downhill roads. Initially, the manufacture of brake linings in Indonesia still used asbestos, but the friction materials used are increasingly developing. One of the innovative developments in the manufacture of brake linings is the use of composite materials. One of the uses of natural materials in making composite brake linings is water hyacinth fiber, and another material that can be used is teak wood powder. The aim of this research is to determine the effect of different compositions of water hyacinth fiber and teak wood powder mixtures on brake linings. discs on braking distance and time.

This research is using experimental method. Distance, deceleration and braking time are parameters tested using braking test equipment in accordance with SNI 4404:2008. The brake lining used in specimen A (10% water hyacinth fiber, 30% teak wood powder, 60% resin), Specimen B (20% water hyacinth fiber, 20% teak wood powder, 60% resin), and Specimen C (30 % water hyacinth fiber, 10% teak wood powder, 60% resin).

The test results show that specimen A has the best speed, deceleration and braking distance including a speed of 20 km/h with 3.07 seconds, braking deceleration of -1.807 m/s², and a braking distance of 8.68 meters; speed of 40 km/h in 5.46 seconds, braking deceleration -2,034 m/s², and braking distance of 23.45 meters; and a speed of 60 km/h in 6.57 seconds, braking deceleration -2.535 m/s², and a braking distance of 57.37 meters.

Keywords: Braking deceleration, Composite, motorcycle


HALAMAN PENGESAHAN I


Judul : Pengaruh Campuran Serat Eceng Gondok dan Serbuk Kayu Jati Pada Kampas Rem Cakram Terhadap Waktu dan Jarak Pengereman
Nama Mahasiswa : Ahmad Fathurahman
NIM : 1502620055
Pembimbing I : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T, M.Si.
Pembimbing II : Rani Anggrainy, M.T.

Disetujui Oleh


Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.
NIP. 198202022010121002


Rani Anggrainy, M.T.
NIP. 199201102022032005

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta

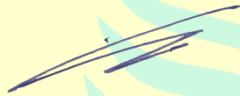

Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pengaruh Campuran Serat Eceng Gondok dan Serbuk Kayu Jati Pada Kampas Rem Cakram Terhadap Waktu dan Jarak Pengereman
Nama Mahasiswa : Ahmad Fathurahman
NIM : 1502620055
Pembimbing I : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T, M.Si.
Pembimbing II : Rani Anggrainy, M.T.
Tanggal Ujian : 09 Juli 2024

Disusun Oleh:

Pembimbing I



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIP. 198202022010121002

Pembimbing II



Rani Anggrainy, M.T.

NIP. 199201102022032005

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji



Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.

NIP. 196506161990032001

Sekretaris Penguji



Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D

NIP. 197110162008122001

Dosen Ahli



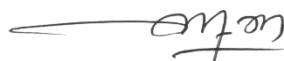
Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Fathurahman

No. Registrasi : 1502620055

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 21 April 2002

Alamat : Jl. Tanjung Lengkong RT.004 RW.07 NO.27, Kel,
Bidaracina Kec. Jatinegara, Jakarta Timur.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Campuran Serat Eceng Gondok dan Serbuk Kayu Jati Pada Kampas Rem Cakram Terhadap Waktu dan Jarak Pengereman” merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Ahmad Fathurahman

No. Registrasi 1502620055



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 : Ahmad Fathurahman
NIM : 1502620055
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : ahmadfathurahmann@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 :

PENGARUH CAMPURAN SERAT ECENG GONDOK DAN SERBUK KAYU JATI PADA
KAMPAS REM CAKRAM TERHADAP WAKTU DAN JARAK Pengereman

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 19 Juli 2024

Penulis

(Ahmad Fathurahman)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'Alamiin puji serta syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat dan Nikmatnya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Campuran Serat Eceng Gondok Dan Serbuk Kayu Jati Pada Kampas Rem Terhadap Waktu Dan Jarak Pengereman”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, abang yang selalu mendukung baik doa, moral, dan materiil sehingga membuat saya hingga sejauh ini.
2. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd. selaku Koorprodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
3. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I yang juga telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, serta semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Rani Anggrainy, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin UNJ yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Namun, tidak mengurangi rasa hormat saya kepada beliau-beliau.
7. Teman-teman seperjuangan skripsi Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2020, pengguna laboratorium inovasi gedung H Universitas Negeri Jakarta serta rekan tim skripsi dari penggunaan serat eceng gondok.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi ataupun tulisan dan baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Akhir kata saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri saya sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Ahmad Fathurahman

No. Registrasi 1502620055



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Serat Eceng Gondok.....	6
2.2 Serbuk Kayu Jati.....	7
2.3 Komposit	8
2.4 Klasifikasi Komposit	8
2.4.1. Komposit Berdasarkan Matriks	8
2.4.2. Komposit Berdasarkan Penguat (<i>reinforcement</i>)	9
2.5 Metode Pembuatan Komposit.....	10
2.5.1. <i>Contact Molding/Hand Lay up</i>	10
2.5.2. <i>Spray up</i>	11
2.5.3. <i>Injection Molding</i>	12
2.5.4. Metalurgi Serbuk	12
2.6 Resin <i>Polyester</i>	12
2.7 Katalis.....	13
2.8 Jenis-jenis Kampas Rem.....	13
2.9 Karakteristik Mekanik Kampas Rem	14

2.10	Mekanisme Pengereman	14
2.11	Jenis Pengereman	14
2.10.1.	Rem Cakram	15
2.10.2.	Rem tromol	20
2.11.	Waktu Pengereman	20
2.12.	Jarak Pengereman	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.	Metode Penelitian	23
3.3.	Uraian Alur Penelitian	24
3.4.	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.4.1.	Alat dan Bahan	25
3.4.2.	Spesifikasi Sepeda Motor Beat Deluxe	26
3.4.3.	Perangkat Lunak	27
3.4.4.	Proses Mendapatkan Serat Eceng Gondok	27
3.4.5.	Proses menyaring serbuk kayu	27
3.4.6.	Desain cetakan Kampas Rem	28
3.4.7.	Pencampuran bahan	28
3.4.8.	Proses Penekanan (kompaksi)	29
3.4.9.	Proses Pemanasan (<i>Sintering</i>)	29
3.5.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	30
3.5.1.	Sistem Uji Pengereman Menurut SNI 4404:2008:	30
3.5.2.	Penentuan Pada <i>Variable</i> Penelitian	30
3.5.3.	Tahapan Pengujian	31
3.6.	Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		33
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1.	Hasil Pembuatan Spesimen Campuran Serat Eceng Gondok dan Serbuk Kayu Jati	33
4.1.1.	Variasi Spesimen A (Serat Eceng Gondok 10%, Serbuk Kayu Jati 30%, Resin 60%)	33
4.1.2.	Variasi Spesimen B (Serat Eceng Gondok 20%, Serbuk Kayu Jati 20%, Resin 60%)	33
4.1.3.	Variasi Spesimen C (Serat Eceng Gondok 30%, Serbuk Kayu Jati 10%, Resin 60%)	34
4.2.	Hasil Data Uji Waktu pengereman Terhadap Variasi Spesimen	34
4.2.1.	Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen A.....	35

4.2.2.	Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen B.....	35
4.2.3.	Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen C.....	36
4.3.	Hasil Data Uji Jarak Pengereman Terhadap Variasi Spesimen.....	37
4.3.1.	Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen A	37
4.3.2.	Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen B	38
4.3.3.	Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen C	38
4.4.	Hasil Data Uji Perlamabatan Pengereman Pada Variasi Spesimen	39
4.5.	Grafik Data Hasil Penelitian	39
4.5.1.	Grafik Hasil Uji Waktu Pengereman Pada Variasi Spesimen..	40
4.5.2.	Grafik Hasil Uji Perlambatan Pengereman Pada Variasi Spesimen	41
4.5.3.	Grafik Hasil Uji Jarak Pengereman Pada Variasi Spesimen ...	42
4.6.	Pembahasan	43
4.7.	Aplikasi Hasil Penelitian.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		52
Lampiran 1 Hasil Spesimen Setelah Pengujian		52
Lampiran 2 Gambar Cetakan		53
Lampiran 3 Dokumentasi Pengukuran.....		54
Lampiran 4 Perhitungan Perlambatan Pengereman.....		56
Lampiran 5 Dokumentasi Pendukung		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		68

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	26
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sepeda Mottor	26
Tabel 3. 3 Komposisi Campuran Komposit.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Uji Waktu Pengereman Spesimen A	35
Tabel 4. 2 Hasil Uji Waktu Pengereman Spesimen B.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Uji Waktu Pengereman Spesimen C	36
Tabel 4. 4 Hasil Uji Jarak Pengereman Spesimen A	37
Tabel 4. 5 Hasil Uji Jarak Pengereman Pada Spesimen B.....	38
Tabel 4. 6 Hasil Uji Jarak Pengreman Pada Spesimen C	38
Tabel 4. 7 Hasil Uji Perlambatan Pengereman	39
Tabel 4. 8 Hasil Uji Waktu Pengereman.....	43
Tabel 4. 9 Hasil Uji Perlambatan Pengereman	43
Tabel 4. 10 Hasil Uji Waktu dan Jaeak Pengereman	44
Tabel 4. 11 Hasil Uji Penelitian Terdahulu	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serat Eceng Gondok.....	6
Gambar 2. 2 Serbuk Kayu Jati.....	7
Gambar 2. 3 fasa- <i>face</i> dalam komposit.....	9
Gambar 2. 4 Pembuatan Komposit Metode <i>Hand Lay up</i>	11
Gambar 2. 5 Pembuatan Komposit Metode <i>Spray up</i>	11
Gambar 2. 6 Pembuatan Komposit Metode <i>Injection Molding</i>	12
Gambar 2. 7 Sistem Rem Cakram.....	15
Gambar 2. 8 Cakram	16
Gambar 2. 9 <i>Caliper</i>	16
Gambar 2. 10 Sepatu Rem	17
Gambar 2. 11 Piston Rem.....	17
Gambar 2. 12 <i>Anti Squel Shim</i>	18
Gambar 2. 13 <i>Slide Pin</i>	18
Gambar 2. 14 <i>Piston Seal</i>	19
Gambar 2. 15 Sistem Rem Tromol.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir	24
Gambar 3. 2 Sepeda Motor	26
Gambar 3. 3 Proses Pengadukan Bahan.....	29
Gambar 3. 4 Proses Penekanan	29
Gambar 3. 5 Proses <i>Sintering</i>	30
Gambar 3. 6 Gambar Skema Pengujian.....	31
Gambar 4. 1 Spesimen A	33
Gambar 4. 2 Spesimen B	34
Gambar 4. 3 Spesimen C	34
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Waktu.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Uji Perlamabatan	41
Gambar 4. 6 Grafik Uji Jarak	42
Gambar 4. 7 Hasil Uji Jarak Pengereman.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN.....	52
Lampiran 1 Hasil Spesimen Setelah Pengujian	52
Lampiran 2 Gambar Cetakan	53
Lampiran 3 Dokumentasi Pengukuran.....	54
Lampiran 4 Perhitungan Perlambatan Pengereman.....	56
Lampiran 5 Dokumentasi Pendukung	59

