

SKRIPSI

**PENGARUH KEKERASAN PADA VARIASI CAMPURAN
KOMPOSISI KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK,
SERBUK KAYU JATI DAN SERABUT KELAPA
TERHADAP JARAK DAN WAKTU Pengereman**



JUNI PRIYANTO

1502619039

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pengaruh Kekerasan Pada Variasi Campuran Komposisi
Komposit Serat Eceng Gondok, Serbuk Kayu Jati dan
Serabut Kelapa Terhadap Jarak dan Waktu Pengereman
Penyusun : Juni Priyanto
NIM : 1502619039

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Rani Angrainy, M.T.
NIP 199201102022032005

Pembimbing II,



Drs. Tri Bambang AK., M.Pd
NIP 196412021990031002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP 196412231999031002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pengaruh Kekerasan Pada Variasi Campuran Komposisi
Komposit Serat Eceng Gondok, Serbuk Kayu Jati dan
Serabut Kelapa Terhadap Jarak dan Waktu Pengereman
Penyusun : Juni Priyanto
NIM : 1502619039
Tanggal Ujian : 15 Januari 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Rani Anggrainy, M.T.
NIP 199201102022032005

Pembimbing II,



Drs. Tri Bambang AK., M.Pd
NIP 196412021990031002

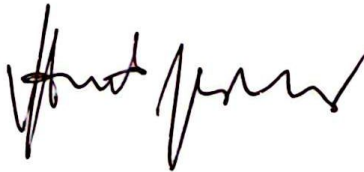
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Sidang



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP 196412231999031002

Sekretaris Sidang



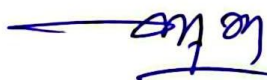
Dr. Eng. Agung Premono, M.T
NIP 197705012001121002

Penguji Ahli



Yunita Sari, M.T
NIP 196806062005012001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini 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, 1 Februari 2025
Yang membuat pernyataan,



Juni Priyanto
NIM 1502619039



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
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 : Juni Priyanto.....
NIM : 1502619039.....
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin.....
Alamat email : junipriyanto27@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 Kekerasan Pada Variasi Komposisi Pada Komposit Serat Eceng Gondok, Serbuk Kayu Jati Dan Serabut Kelapa Terhadap Jarak Dan Waktu Pengeraman**

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, 3 Februari 2025

Penulis

Juni Priyanto

(nama dan tanda tangan)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur yang tiada henti kepada Allah SWT, Dzat yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *“Pengaruh Kekerasan Pada Variasi Komposisi Pada Komposit Serat Eceng Gondok, Serbuk Kayu Jati Dan Serabut Kelapa Terhadap Jarak Dan Waktu Pengereman”*

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

Pada proses studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah mendidik dan selalu memberikan dukungan baik berupa morel maupun materiel.
2. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan saran dan arahan selama proses menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Rani Anggrainy, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ide, saran, motivasi, dan bantuan dana kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Tri Bambang AK., M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu di tengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran, dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman mahasiswa seperjuangan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan saran, kritik, dan dukungan selama proses menyelesaikan skripsi ini.
6. Berbagai pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki segala kesalahan dan kekurangan yang ada pada skripsi ini. Kesempurnaan mutlak hanya milik Allah Swt. dan kesalahan datang dari makhluk-Nya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembacanya.

Jakarta, 1 Februari 2025



Penulis



Intelligentia - Dignitas

PENGARUH KEKERASAN PADA VARIASI CAMPURAN KOMPOSISI KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK, SERBUK KAYU JATI DAN SERABUT KELAPA TERHADAP JARAK DAN WAKTU Pengereman

Juni Priyanto

Dosen Pembimbing: Rani Anggrainy, M.T dan Drs. Tri Bambang AK., M.Pd

ABSTRAK

Kampas rem merupakan salah satu komponen dalam sistem pengereman yang memiliki peran dalam mengurangi laju kecepatan dalam kendaraan. Pada umumnya kampas rem yang beredar di pasaran berbahan dasar asbestos yang memiliki kekurangan dari segi performa dan lingkungan, sehingga diperlukan bahan alternatif pembuatan kampas rem asbestos. Serat eceng gondok, serbuk kayu jati, dan serabut kelapa menjadi bahan alternatif sebagai bahan kampas rem menggantikan asbestos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekerasan komposit serat eceng gondok, serbuk kayu jati dan serabut kelapa terhadap jarak dan waktu pengereman pada kampas rem sepeda motor.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pengaruh kekerasan terhadap jarak dan waktu pengereman merupakan parameter yang di uji menggunakan alat uji pengereman yang sesuai dengan SNI 4404:2008. Kampas rem yang digunakan pada spesimen A (40% serabut kelapa, 0% serat eceng gondok, 10% serbuk kayu jati, 50% resin), Spesimen B (40% serat eceng gondok, 0% serabut kelapa, 10% serbuk kayu jati, 50% resin), dan Spesimen C (20 % serat eceng gondok, 20% serabut kelapa, 10% serbuk kayu jati, 50% resin).

Hasil menunjukkan bahwa spesimen A dengan nilai kekerasan terendah 51,3 HD memiliki hasil jarak dan waktu terbaik. Pada kecepatan 20 km/jam dengan 2,70 s, perlambatan pengereman $-2,05 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 7,53 meter; kecepatan 40 km/jam dengan 4,13 s, perlambatan pengereman $-2,69 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 22,94 meter; dan kecepatan 60 km/jam dengan 5,14 s, perlambatan pengereman $-3,24 \text{ m/s}^2$, dan jarak pengereman 42,88 meter.

Kata kunci: kampas rem, perlambatan pengereman, serat eceng gondok, serbuk kayu jati, serabut kelapa, kekerasan

***The Effect of Hardness on Variations in the Composition of Water Hyacinth
Fiber, Teak Wood Powder, and Coconut Fiber Composites
on Braking Distance and Time***

Juni Priyanto

Supervisor: Rani Anggrainy, M.Eng. and Drs. Tri Bambang AK., M.Ed.

Brake pads are one of the components in the braking system that play a role in reducing the speed of a vehicle. Generally, brake pads available on the market are made of asbestos, which has shortcomings in terms of performance and environmental impact. Thus, alternative materials for making asbestos-free brake pads are needed. Water hyacinth fibers, teak wood powder, and coconut fibers are considered alternative materials to replace asbestos in brake pads. This study aims to determine the effect of the hardness of composite materials consisting of water hyacinth fibers, teak wood powder, and coconut fibers on braking distance and time in motorcycle brake pads.

This research employs an experimental method. The effect of hardness on braking distance and time is tested using a braking test tool compliant with SNI 4404:2008 standards. The brake pads used are as follows: Specimen A (40% coconut fibers, 0% water hyacinth fibers, 10% teak wood powder, and 50% resin), Specimen B (40% water hyacinth fibers, 0% coconut fibers, 10% teak wood powder, and 50% resin), and Specimen C (20% water hyacinth fibers, 20% coconut fibers, 10% teak wood powder, and 50% resin).

The results show that Specimen A, with a hardness value of 51.3 HD, yields the best braking distance and time results. At a speed of 20 km/h, it records 2.70 seconds, a braking deceleration of -2.05 m/s^2 , and a braking distance of 7.53 meters; at 40 km/h, 4.13 seconds, -2.69 m/s^2 , and 22.94 meters; and at 60 km/h, 5.14 seconds, -3.24 m/s^2 , and 42.88 meters.

Keywords: *brake pads, braking deceleration, water hyacinth fibers, teak wood dust, coconut coir, Hardness*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIK	5
2.1 Komposit	5
2.1.1 Material pengikat (<i>Matrix</i>)	5
2.1.2 Material penguat (<i>Reinforce</i>)	6
2.1.3 Proses Pembuatan Komposit	7
2.2 Serat Eceng Gondok	8
2.3 Serbuk Kayu Jati	9
2.4 Serabut Kelapa	10
2.5 Resin Polyester	11
2.6 Katalis	12
2.7 Rem Cakram	12
2.8 Kampas Rem	13
2.9 Pengujian Waktu Pengereman	14
2.10 Pengujian Jarak Pengereman	15
2.11 Penelitian Relevan	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan waktu penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	17
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.4 Diagram Alir Penelitian	19
3.5 Uraian Prosedur Penelitian	20
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	20
3.5.2 Pembuatan Spesimen Uji	22
3.5.4. Pengujian Spesimen	25
3.6 Teknik dan Prosedur Pengambilan Data	26
3.6.1. Mekanisme Uji Pengereman Berdasarkan SNI 4404:2008 :	26
3.6.2. Penentuan Pada Variable Penelitian	27
3.7 Tahap Pengujian	28
3.8 Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	30
4.1.1 Pembuatan Komposit	30
4.2 Hasil Uji Data Pengereman	30
4.2.1 Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Kampas Rem Komersial	30
4.2.2 Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen A	31
4.2.3 Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen B	32
4.2.4 Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen C	32
4.3. Hasil Data Uji Jarak Pengereman	33
4.3.1 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Kampas Komersial	33
4.3.2 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen A	33
4.3.3 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen B	34
4.3.4 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen C	35
4.4. Hasil Data Uji Perlambatan Pengereman Pada Variasi Spesimen	35
4.5 Grafik Data hasil pengujian	36
4.5.1 Grafik Hasil Uji Waktu Pengereman	36
4.5.2 Grafik Hasil Uji Jarak Pengereman	37
4.5.3 Grafik Hasil Uji Perlambatan Pengereman	39
4.6 Hasil Analisa dan Pembahasan Hasil	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	83



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Kimia eceng gondok.....	9
Tabel 3. 1 Variasi Komposisi Bahan Kampas Rem Cakram.....	17
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Penelitian	18
Tabel 3. 3 Variasi Campuran Komposisi.....	22
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Uji.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Uji Waktu Pengereman Kampas Komersial.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Waktu Pengereman Pada Spesimen A	31
Tabel 4. 3 Hasil Uji Waktu Pengereman Pada Spesimen B.....	32
Tabel 4. 4 Hasil Uji Waktu Pengereman Pada Spesimen C.....	32
Tabel 4. 5 Hasil Uji Jarak Pengereman Kampas Komersial	33
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen A	34
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen B	34
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Jarak Pengereman Pada Spesimen C	35
Tabel 4. 9 Hasil Data Pengujian Perlambatan Pengereman	35
Tabel 4. 10 Hasil Uji Waktu Pengereman	40
Tabel 4. 11 Hasil Uji Perlambatan Pengereman.....	40

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposit Serat.....	6
Gambar 2. 2 Komposit Laminat.....	7
Gambar 2. 3 Komposit Particulat.....	7
Gambar 2. 4 Rem Cakram.....	13
Gambar 2. 5 Skema Pengujian Pengereman	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Serat Eceng Gondok.....	20
Gambar 3. 3 Serbuk Kayu Jati	21
Gambar 3. 4 Serabut Kelapa	21
Gambar 3. 5 Pencampuran Bahan.....	23
Gambar 3. 6 Proses Kompaksi.....	24
Gambar 3. 7 Proses Sintering.....	24
Gambar 3. 10 Hasil Spesimen C	25
Gambar 3. 9 Hasil Spesimen A	25
Gambar 3. 8 Hasil Spesimen B	25
Gambar 3. 11 Sepeda Motor Vario 110 CW.....	25
Gambar 3. 12 Proses Pengujian	29
Gambar 4. 1 Spesimen A.....	30
Gambar 4. 2 Spesimen C.....	30
Gambar 4. 3 Spesimen B.....	30
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Waktu Pengereman	36
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Jarak Pengereman.....	37
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Perlambatan	39
Gambar 4. 7 Hasil Uji Jarak Pengereman	41

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Pembuatan Spesimen.....	49
Lampiran 2 Perhitungan Perlambatan Kampas rem.....	51
Lampiran 3 Perhitungan Waktu GLBB.....	55
Lampiran 4 Hasil Spesimen Setelah Pengujian	61
Lampiran 5 Desain Cetakan.....	61
Lampiran 6 Dokumentasi Pengujian.....	63



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR RUMUS

Rumus 1 Persamaan Kecepatan GLBB	14
Rumus 2 Persamaan Jarak GLBB	15
Rumus 3 Persamaan Kecepatan Sebagai Fungsi Jarak	15



Intelligentia - Dignitas