

**Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan  
Cangkang Kerang Pada Rem Tromol Sepeda Motor Listrik  
(Kuat Lentur, Pengurangan Massa dan Waktu Pengereman)**



**Disusun oleh:**

**Muhamad Abi Yoga**

**5315152142**

**SKRIPSI**

Skripsi ini Ditulis Sebagai Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020**

## ABSTRAK

**Yoga, Muhamad Abi. Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan Cangkang Kerang pada Rem Tromol Sepeda Motor Listrik (Kuat Lentur, Pengurangan Massa dan Waktu Pengereman). Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2020.**

Latar belakang dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan limbah sisa hasil produksi serbuk kayu, serabut kelapa dan cangkang kerang. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan variasi komposisi terbaik pada kampas rem sepeda motor listrik dari bahan serbuk kayu, serabut kelapa dan cangkang kerang terhadap uji bending, pengurangan massa dan waktu pengereman. Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara memvariasikan 3 komposisi spesimen uji kampas rem yaitu SK20SKL20CK0R60, SK20SKL20CK10R50 dan SK20SKL20CK20R40 kemudian dilakukan pengujian bending, pengurangan massa dan waktu pengereman. Berdasarkan hasil pengujian bending, spesimen SK20SKL20CK0R60 memiliki nilai rata-rata terkuat sebesar 186,33 N. Kemudian untuk pengurangan massa dan waktu pengereman dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan membuat 3 lap (lintasan) dan melakukan 9 kali pengujian (pengereman) pada setiap lap. Berdasarkan uji coba pengurangan massa dan waktu pengereman, spesimen SK20SKL20CK0R60 memiliki indikasi yang paling mendekati kampas rem standar sebesar 0,0066 gram.

**Kata Kunci : Kampas Rem, Uji Bending, Pengurangan Massa, Rem Tromol Sepeda Motor Listrik**

## ABSTRACT

**Yoga, Muhamad Abi. *Characteristic of composite Wood Powder, coconut Fiber and Green Shells for composition on brake on a bicycle an electric motor (Bending Test, The Mass Reduction and Braking Time)*. A thesis: Study Program of Mechanical Engineering Education, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2020.**

*The background of this study was taken to utilize the residual waste produced by wood powder, coconut fiber and green shells. The purpose of this study is to find the best composite variation on electric motorbike brake pads made from wood powder, coconut fiber and green shells powder on bending test, the mass reduction test and braking time. The Experimentation Method used in this reserach was carried out by varying the compositon of the 3 brake pads test specimens namely SK20SKL20CK0R60, SK20SKL20CK10R50 and SK20SKL20CK20R40 then performed bending test, the mass reduction and braking time. Based on the bending test results obtained, the SK20SKL20CK0R60 test specimen has the strongest rate amounted to 186,33 N. then for the mass reduction and braking time value in this study, the test was carried out by taking the test from 3 test laps (track) and carried out 9 times the test (braking) on each lap. Based on the mass reduction test and braking time, the SK20SKL20CK0R60 specimen has the closest indication to standard brake lining value of 0.0066 grams.*

**Keywords: Brake lining, Bending Test, Mass Reduction, Electric Motorcycle Drum Brake**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan Cangkang Kerang pada Rem Tromol Sepeda Motor Listrik (Kuat Lentur, Pengurangan Massa dan Waktu Pengereman)**

**Nama : Muhamad Abi Yoga**

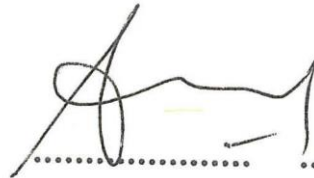
**No.Reg : 5315152142**

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

**Ahmad Kholil, S.T., M.T.**  
**NIP. 197908312005011001**  
(Dosen Pembimbing I)

 6-2-2020

**I Wayan Sugita, S.T., M.T.**  
**NIP. 197911142012121001**  
(Dosen Pembimbing II)

 6-2-2020

Dosen Penguji

**Dr. Eng. Agung Premono, M.T.**  
**NIP.197705012001121002**  
(Ketua Penguji )

 11-2-2020

**Eko Arief Saefudin, M.T.**  
**NIP.19831013200812002**  
(Sekretaris)

 13-2-2020

**Ferry Budhi Susetyo, S.T.,M.T.,M.Si**  
**NIP.19820202201012002**  
(Dosen Ahli)

 7-2-2020

Tanggal Lulus : 04 Februari 2020

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (S-1)

  
**Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D.**  
**NIP. 197110162008122001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Abiyoga

No. Registrasi : 5315152142

Tempat, Tanggal lahir: Jakarta, 18 September 1997

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul "**Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan Cangkang Kerang Pada Rem Tromol Sepeda Motor Listrik (Kuat Lentur, Pengurangan Massa dan Waktu Pengereman)**".
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, 22 September 2019

Yang membuat pernyataan



Muhamad Abiyoga

NIM. 5315152142



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : MUHAMAD ABI YOGA  
NIM : 5315152142  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin  
Alamat email : abiyogaa66@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 :

Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan Cangkang Kerang pada Rem

Tromol Sepeda Motor Listrik (Kuat Lentur, Pengurangan Massa dan Waktu 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, 7 Maret 2020  
Penulis

( )

*Muhamad Abi Yoga*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam menyelesaikan skripsi dengan judul Karakteristik Komposit Serbuk Kayu, Serabut Kelapa dan Cangkang Kerang pada 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 Amaningsih Jumhur, Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan saran dan arahan yang berguna dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, arahan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan 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 Robby Abdul Malik dan Ibu Sugiyati selaku orang tua penulis yang senantiasa bersabar dan telah banyak sekali memberikan dorongan moril maupun materil 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 untuk semangat, perjuangan, dan solidaritasnya.
8. Kepada keluarga besar Teknik Mesin khususnya angkatan 2012, 2013, 2014 dan 2015.

9. Kepada Bagas, Dimas dan Riffat sebagai sahabat penulis yang telah membantu dan memberikan dorongan moril dalam penyelesaian skripsi ini.
10. 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, Januari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Rem .....	6
2.1.1 Material Kampas Rem .....	8
2.1.2 Pembuatan Kampas Rem .....	10
2.1.3 Sifat Mekanik Kampas Rem .....	10
2.2 Komposit .....	12
2.3 Serbuk Kayu .....	13
2.4 Serabut Kelapa .....	15
2.5 Cangkang Kerang .....	16
2.6 Resin <i>Polyester</i> .....	17
2.7 Pengujian Tekan ( <i>Bending</i> ) .....	18
2.8 Pengujian Pengurangan Massa .....	21

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tujuan Penelitian.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	25
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.6 Prosedur Penelitian.....	28
3.6.1 Membuat Alat Cetak Spesimen.....	28
3.6.2 Pencampuran Bahan.....	29
3.6.3 Pengujian.....	33
3.6.3.1 Uji Bending .....	33
3.6.3.2 Uji Jalan .....	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Data Hasil Pengujian.....	40
4.1.1 Hasil Pengujian Bending .....	40
4.1.2 Hasil Pengurangan Massa dan Waktu Pengereman.....	44
4.2 Pembahasan.....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN .....</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rem Tromol .....	6
Gambar 2.2 Kampas Rem Tromol .....	9
Gambar 2.3 Klasifikasi Material Komposit .....	12
Gambar 2.4 Serbuk Kayu .....	13
Gambar 2.5 Serabut Kelapa .....	15
Gambar 2.6 Serbuk Cangkang Kerang .....	17
Gambar 2.7 Resin Polyester dan Katalis .....	18
Gambar 2.8 Standar Dimensi Pengujian ASTM D790-02 .....	19
Gambar 2.9 Pengujian Bending .....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Cetakan Spesimen .....	28
Gambar 3.3 Cetakan Spesimen Uji Bending .....	29
Gambar 3.4 Proses Penekanan Cetakan .....	31
Gambar 3.5 Hasil Cetakan Spesimen SK20SKL20R60 .....	31
Gambar 3.6 Hasil Cetakan Spesimen SK20SKL20CK10R50 .....	32
Gambar 3.7 Hasil Cetakan Spesimen SK20SKL20CK20R40 .....	32
Gambar 3.9 Bentuk Cetakan Uji Bending .....	33
Gambar 3.10 Pemasangan Spesimen pada Alat Uji Bending .....	34
Gambar 3.11 Spesimen SK20SKL20R60 yang sudah dipasang .....	35
Gambar 3.12 Spesimen SK20SKL20CK10R50 yang sudah dipasang .....	35
Gambar 3.13 Spesimen SK20SKL20CK20R40 yang sudah dipasang .....	36
Gambar 3.14 Pengujian Lintasan 50 Meter .....	36
Gambar 3.15 Pengujian Lintasan 100 Meter .....	37
Gambar 3.16 Pengujian Lintasan Akhir 150 Meter .....	38
Gambar 4.1 Hasil Uji Bending Spesimen SK20SKL20CK0R60 .....	41
Gambar 4.2 Hasil Uji Bending Spesimen SK20SKL20CK10R50 .....	42
Gambar 4.3 Hasil Uji Bending Spesimen SK20SKL20CK20R40 .....	43
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Bending .....	44

Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Coba pada Variasi Komposisi.....	45
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Pengereman dengan Variasi Kecepatan.....	46
Gambar 4.7 Grafik Hasil Jarak Pengereman.....	46

### DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kayu Meranti.....	14
Tabel 2.2 Kandungan Kimia Cangkang Kerang Hijau .....	16
Tabel 2.3 Karakteristik Mekanik Resin Polyester.....	17
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Spesimen Kampas Rem.....	23
Tabel 3.3 Komposisi Spesimen.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Bending Spesimen SK20SKL20R60.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Bending Spesimen SK20SKL20CK10R50 .....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Bending Spesimen SK20SKL20CK20R40 .....	43
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Coba pada Variasi Komposisi Spesimen .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Proses Pembuatan Spesimen.....
Lampiran 2	Spesimen Uji.....
Lampiran 3	Surat Izin Peminjaman Sepeda Listrik.....
Lampiran 4	Spesimen Uji Pengurangan Massa.....
Lampiran 5	Pengujian Bending.....
Lampiran 6	Hasil Uji Coba Pengurangan Massa .....
Lampiran 7	Hasil Pengujian Kuat Lentur.....

