

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERBUK KAYU
JATI/EPOKSI DENGAN PENAMBAHAN SERBUK LOGAM
KUNINGAN DAN MgO SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF
KAMPAS REM SEPEDA MOTOR**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

AGUNG TRIANA

20140130142

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

MOTTO

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ

Artinya, "Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri" (Qs. Al-Ankabut: 6)

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."
(Aristoteles)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala Karunia-Nya dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah pada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan judul “Karakterisasi Sifat Mekanik Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Penambahan Serbuk Logam Kuningan dan MgO Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor”

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Mudah-mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Yogyakarta, Mei 2018

Agung triana

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika penulisan laporan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Pengertian Komposit.....	7
2.3 Matrik	14
2.4 <i>Epoxy resin</i>	15
2.5 Serbuk Kayu Jati	16
2.6 <i>Magnesium oksida (MgO)</i>	17
2.7 Serbuk kuningan.....	18
2.8 Pengujian tarik.....	19
2.9 Karakteristik Patahan pada Material Komposit.....	21

2.10 Uji keausan	24
2.11 Pengujian kekerasan	29
2.11.1 Pengujian kekerasan <i>Brinell</i>	30
2.12 Rem	31
2.13 Pengujian SEM (<i>Scanning Electro Microscope</i>).....	34
2.13.1 Interaksi bahan dan elektron	36
BAB III.....	39
METODE PENELITIAN	39
3.1 Diagram alir.....	39
3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	40
3.3 Pembuatan Komposit	47
3.3.1 Perhitungan Fraksi Volume Material Komposit	47
3.3.2 Proses Pembuatan Komposit.....	50
3.4 Prosedur pengujian tarik.....	54
3.5 Prosedur pengujian keausan	57
3.6 Prosedur pengujian kekerasan	59
BAB IV	61
HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Karakterisasi patahan menggunakan SEM dan foto makro	61
4.2 Hasil uji keausan	63
4.3 Kekuatan tarik	65
4.4 Regangan Tarik	67
4.5 Modulus Elastisitas.....	68
4.6 Hasil pengujian kekerasan.....	69
BAB V.....	71
PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
UCAPAN TERIMAKASIH.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Material ortotropik, pemodelan untuk bamboo	8
Gambar 2.2 Komposit partikel	9
Gambar 2.3 Jenis komposit serat.....	10
Gambar 2.4 Komposit lapis	10
Gambar 2.5 Grafik hubungan tegangan dengan regangan	21
Gambar 2.6 Patah banyak.....	22
Gambar 2.7 Patah tunggal	23
Gambar 2.8 Deliminasi.....	23
Gambar 2.9 <i>Fiber pull out</i>	24
Gambar 2.10 Ilustrasi Skematis Keausan <i>Adhesive</i>	25
Gambar 2.11 Keausan Metode <i>Adhesive</i>	25
Gambar 2.12 keausan metode abrasive	27
Gambar 2.13 Metode keausan erosi	28
Gambar 2.14 Pengujian keausan dengan menggunakan metode <i>ogoshi</i>	28
Gambar 2.15 Bentuk indenter brinell.....	31
Gambar 2.16 Rem tromol	32
Gambar 2.17 Mekanisme rem cakram.....	34
Gambar 2.18 Skematik diagram SEM.....	35
Gambar 2.19 Skema interaksi antara elektron dan bahan material di dalam SEM	36
Gambar 2.20 Skema proses terbentuknya BSE.....	37
Gambar 2.21 Skema proses pembentukan X-Rays dan SE.....	38
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	39
Gambar 3.2 Serbuk kayu jati	40
Gambar 3.3 Resin epoxy dan hardener.....	41
Gambar 3.4 Magnesium oksida.....	41
Gambar 3.5 Serbuk kuning	42
Gambar 3.6 Timbangan digital.....	42
Gambar 3.7 (a) Cetakan uji tarik dan (b) Uji keausan.....	43

Gambar 3.8 Wadah pengaduk	43
Gambar 3.9 (a) Spesifikasi alat, (b) Alat uji tarik	44
Gambar 3.10 Alat keausan.....	44
Gambar 3.11 Alat uji kekerasan brinell.....	45
Gambar 3.12 Mikroskop optik	45
Gambar 3.13 Alat uji SEM Vega 3 Tescan	46
Gambar 3.14 Alat bantu lain.....	46
Gambar 3.15 Pelapisan cetakan dengan kit	51
Gambar 3.16 Menimbang serbuk kayu jati	51
Gambar 3.17 Penimbangan serbuk kuningan	52
Gambar 3.18 Penimbangan magnesium oksida (MgO)	52
Gambar 3.19 Pencampuran serbuk kayu, kuningan, & MgO	52
Gambar 3.20 Penimbangan <i>epoxyresin</i> dan <i>hardener</i>	53
Gambar 3.21 Pencampuran <i>epoxyresin</i> dengan <i>filler</i>	53
Gambar 3.22 Pelapisan cetakan dengan kit	54
Gambar 3.23 ASTM D 638 – 02a tipe IV.	55
Gambar 3.24 Spesimen uji tarik	56
Gambar 3.25 Mesin uji tarik.....	56
Gambar 3.26 <i>Setting</i> kecepatan uji tarik.....	57
Gambar 3.27 Pemasangan spesimen uji tarik.....	57
Gambar 3.28 Pemasangan spesimen uji keausan	58
Gambar 3.29 Pengaturan <i>peep hole</i>	58
Gambar 3.30 Mesin uji	59
Gambar 3.31 Hasil pengujian, dilihat dengan mikroskop	59
Gambar 4.1 (a) Hasil SEM spesimen A1, (b) Foto makro spesimen A1.....	61
Gambar 4.2 (a) Hasil SEM spesimen A2, (b) Foto makro spesimen A2	61
Gambar 4.3 (a) Hasil SEM spesimen A3, (b) Foto makro spesimen A3.....	62
Gambar 4.4 Goresan keausan spesimen uji	63
Gambar 4.5 Goresan keausan dilihat dengan mikroskop optik	63
Gambar 4.6 Grafik perbandingan nilai keausan.....	64

Gambar 4.7 Grafik Kuat tarik material komposit serbuk kayu jati	66
Gambar 4.8 Grafik Besar regangan tarik material komposit serbuk kayu jati.....	67
Gambar 4.9 Grafik besar Modulus Elastisitas Material Komposit Serbuk Kayu Jati ..	68
Gambar 4.10 Hasil pengujian kekerasan	69
Gambar 4.11 Hasil pengujian kekerasan dilihat dengan mikroskop optik.....	69
Gambar 4.12 Grafik uji kekerasan	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Kayu Jati	16
Tabel 2.2 Sifat Fisis Kayu Jati	17
Tabel 2.3. Sifat-sifat magnesium oksida (MgO).....	18
Tabel 2.4 Tabel 2.4 Gaya yang diterapkan menurut ASTM E10.....	30
Tabel 3.1 Hasil perhitungan massa <i>filler</i> dan matriks <i>epoxyresin</i> spesimen uji tarik	48
Tabel 3.2 Hasil perhitungan massa <i>filler</i> dan matriks <i>epoxyresin</i> spesimen uji keausan.....	50
Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik material komposit	65
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Pengujian Kuat Tarik	66
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pengujian Regangan Tarik	67
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas	68
Tabel 4.5 Hasil perhitungan nilai kekerasan	69

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	= Beban (N)
A	= Luas penampang (mm ²)
σ	= Tegangan (MPa).
ε	= Regangan (mm/mm)
ΔL	= Pertambahan panjang (mm)
L _c	= Panjang daerah ukur (gage length), (mm)
E	= Modulus elastisitas tarik (MPa)
σ	= Kekuatan tarik (MPa)
ε	= Regangan (mm/mm)
W _s	= Keausan spesifik (mm ² /kg)
B	= Lebar piringan pengaus (mm)
b _o	= Lebar keausan spesimen (mm)
r	= Jari jari piringan pengaus (mm)
P _o	= Gaya tekan pada proses keausan (kg)
L _o	= Jarak tempuh pada proses pengausan (m)
V _c	= Volume cetakan
V _m	= Volume matriks
V _f	= Volume <i>filler</i> ,
V _s	= Volume serbuk
V _k	= Volume Kuningan
V _M	= V _{MgO}
m _m	= Massa matriks
m _s	= Massa serbuk
m _k	= Massa Kuningan
m _M	= Massa Magnesium oksida