

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	xvii
INTISARI.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Metode Penyusunan Tugas Akhir.....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1. Kampas Rem.....	6
2.2. Komposisi Kampas Rem .....	7
2.3. Gaya Gesek dalam Sistem Pengereman .....	8
2.4. Sistem Pengereman Otomotif.....	11
2.5. <i>Wear</i> dalam Sistem Pengereman .....	16
2.6. Kenaikan Temperatur Kampas Rem.....	17
2.7. Tinjauan Pustaka.....	19
<b>BAB III. DASAR TEORI .....</b>	<b>22</b>
3.1. Komposit .....	22
3.1.1 Klasifikasi Komposit.....	24
3.1.2 Komposit Serat.....	25
3.1.3 Karakteristik Komposit Berpenguat Serat .....	33
3.1.4 Serat Alam.....	34
3.2. Serat Rami .....	35
3.3. Epoxy Resin.....	38
3.4. Silika.....	39
3.5. Uji Densitas .....	41
3.6. Uji Keausan .....	42
3.6.1 Keausan <i>Adhesive</i> .....	44
3.6.2 Keausan <i>Abrasive</i> .....	45
3.6.3 Keausan Lelah.....	46
3.6.4 Keausan Oksidasi .....	46
3.7. Uji Kekerasan .....	48

3.7.1 Pengujian Kekerasan Vickers .....	49
3.7.2 Pengujian Kekerasan Brinell.....	50
3.7.3 Pengujian Kekerasan Rockwell.....	52
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
4.1. Bahan Penelitian .....	54
4.2. Alat Penelitian .....	54
4.3. Jalan Penelitian .....	55
4.3.1 Diagram Alir Jalan Penelitian .....	55
4.3.2 Proses Pencetakan Komposit .....	57
4.3.3 Tahap Pengujian Keausan .....	59
4.3.4 Tahap Pengujian Kekerasan.....	63
4.3.5 Tahap Pengukuran Berat Jenis Komposit .....	65
4.4. Metode Pengujian .....	65
<b>Bab V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>66</b>
5.1. Hasil Pengukuran Berat Jenis Komposit Serat Rami-Epoxy.....	66
5.2. Hasil Pengujian Keausan Komposit Serat Rami-Epoxy .....	67
5.2.1 Pengujian Keausan Arah X .....	67
5.2.2 Pengujian Keausan Arah Y .....	71
5.3. Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> Komposit Serat Rami-Epoxy .....	76
5.3.1 Pengujian Kekerasan Arah X.....	76
5.3.1 Pengujian Kekerasan Arah Y .....	80
5.4. Perbandingan dengan Kampas Rem Sepeda Motor .....	84
5.4.2 Pengujian Keausan Kampas Rem .....	84

5.4.2 Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> Kampas Rem .....	86
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	89
6.1. Kesimpulan .....	89
6.2. Saran .....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	90
LAMPIRAN .....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ketika balok ditarik secara horizontal terhadap permukaan, maka gaya lateral ( $F_L$ ) yang diterima sama dengan gaya friksi ( $f_g$ ) antara balok dan permukaan.....	9
Gambar 2.2 Rem cakera.....	12
Gambar 2.3 Ilustrasi sistem pengereman yang mendominasi pasaran.....	14
Gambar 2.4 Geometri bidang kontak dari kaliper rem .....	15
Gambar 2.5 Hubungan koefisien gesek dan temperatur saat pengereman .....	18
Gambar 2.6 Hubungan laju keausan dengan temperatur .....	18
Gambar 2.7 Pengaruh pengereman terhadap kenaikan temperatur.....	19
Gambar 2.8 Grafik nilai ketahanan aus terhadap fraksi volume serat .....	20
Gambar 3.1 Skema variasi geometri dari partikel penguat yang mempengaruhi karakteristik komposit: (a) banyaknya penguat, (b) ukuran, (c) bentuk, (d) distribusi, (e) arah .....	26
Gambar 3.2 Klasifikasi komposit berdasarkan penguatnya.....	27
Gambar 3.3 Skema orientasi arah serat yang menunjukkan (a) serat panjang searah ( <i>continous and aligned</i> ), (b) serat pendek searah ( <i>discontinuous and aligned</i> ), dan (c) serat pendek acak ( <i>discontinuous and random oriented fibers</i> ).....	28
Gambar 3.4 Tipe komposit berpenguat serat .....	29
Gambar 3.5 Klasifikasi serat alam .....	35
Gambar 3.6 Epoxy resin merk Eposchon .....	39

Gambar 3.7 <i>Fumed silica</i> .....	40
Gambar 3.8 Proses pembentukan <i>fumed silica</i> .....	41
Gambar 3.9 Prinsip pengukuran densitas dengan metode archimedes .....	42
Gambar 3.10 Ilustrasi skematis keausan adhesif .....	44
Gambar 3.11 Ilustrasi skematis keausan abrasif .....	45
Gambar 3.12 Ilustrasi skematis keausan lelah .....	46
Gambar 3.13 Ilustrasi skematis keausan oksidasi .....	47
Gambar 3.14 Skema pengujian kekerasan <i>Vickers</i> .....	49
Gambar 3.15 Skema pengujian kekerasan <i>Brinell</i> .....	51
Gambar 3.16 Skema pengujian kekerasan <i>Rockwell</i> .....	53
Gambar 4.1 Proses pencetakan komposit .....	59
Gambar 4.2 Prinsip pengujian keausan dengan metode <i>Ogoshi</i> .....	60
Gambar 4.3 Ukuran spesimen .....	62
Gambar 4.4 Skema pengujian (a) arah x, (b) arah y .....	65
Gambar 5.1 Grafik nilai abrasi spesifik hasil uji keausan arah x .....	70
Gambar 5.2 Grafik nilai abrasi spesifik hasil uji keausan arah y .....	74
Gambar 5.3 Grafik perbandingan nilai abrasi spesifik arah x dengan arah y .....	75
Gambar 5.4 Grafik nilai kekerasan <i>brinell</i> hasil uji kekerasan arah x .....	79
Gambar 5.5 Grafik nilai kekerasan <i>brinell</i> hasil uji kekerasan arah y .....	82
Gambar 5.6 Grafik perbandingan nilai kekerasan <i>brinell</i> hasil pengujian arah x dengan hasil pengujian arah y .....	83
Gambar 5.5 Grafik perbandingan nilai keausan komposit dengan kampas rem ...	85

Gambar 5.6 Grafik perbandingan nilai kekerasan *brinell* komposit dengan kampas

rem ..... 88

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data berat jenis serat rami.....	17
Tabel 3.1 Beberapa jenis serat alam dan sifat-sifatnya.....	35
Tabel 3.2 Spesifikasi epoxy eposchon .....	39
Tabel 5.1 Hasil pengukuran berat jenis komposit.....	66
Tabel 5.2 Hasil pengukuran uji keausan komposit arah x .....	67
Tabel 5.3 Data hasil perhitungan keausan arah x.....	70
Tabel 5.4 Hasil pengukuran uji keausan komposit arah y .....	71
Tabel 5.5 Data hasil perhitungan keausan arah y.....	73
Tabel 5.6 Hasil pengukuran uji kekerasan komposit arah x .....	76
Tabel 5.7 Data hasil perhitungan kekerasan <i>brinell</i> arah x.....	78
Tabel 5.8 Hasil pengukuran uji kekerasan komposit arah y .....	80
Tabel 5.9 Data hasil perhitungan kekerasan <i>brinell</i> arah y.....	82
Tabel 5.10 Hasil pengukuran uji keausan kampas rem sepeda motor .....	84
Tabel 5.11 Perbandingan uji keausan komposit serat rami-epoxy dengan kampas rem sepeda motor.....	85
Tabel 5.12 Hasil pengukuran uji kekerasan kampas rem sepeda motor .....	86
Tabel 5.13 Perbandingan uji kekerasan <i>brinell</i> komposit serat rami-epoxy dengan kampas rem sepeda motor.....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan Penelitian .....	94
Lampiran 2 Alat Penelitian .....	95
Lampiran 3 Spesimen untuk Pengujian Keausan dan Kekerasan <i>Brinell</i> .....	97
Lampiran 4 Foto Makro Hasil Pengujian Keausan .....	98

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

BHN	=	harga kekerasan Brinell
F	=	gaya gesek (Newton)
$\rho$	=	densitas ( $\text{g/cm}^3$ )
$\rho_a$	=	densitas fluida yang dipakai pada pengujian densitas ( $\text{gr/cm}^3$ )
$\rho_{benda}$	=	densitas benda uji ( $\text{gr/cm}^3$ )
$\rho_c$	=	densitas komposit ( $\text{gr/cm}^3$ )
$\rho_f$	=	densitas serat ( $\text{gr/cm}^3$ )
$\rho_m$	=	densitas matrik ( $\text{gr/cm}^3$ )
$V_C$	=	volume komposit ( $\text{cm}^3$ )
$V_F$	=	volume serat ( $\text{cm}^3$ )
$V_M$	=	volume matrik ( $\text{cm}^3$ )
$v_f$	=	fraksi volume serat (%)
$v_m$	=	fraksi volume matrik (%)
W	=	gaya normal (Newton)
$w_a$	=	berat benda uji di udara (gr)
$w_b$	=	berat benda uji di dalam air (gr)
$W_c$	=	berat komposit (gr)
$W_f$	=	berat serat (gr)
$w_f$	=	fraksi berat serat (%)
$w_m$	=	fraksi berat matrik (%)
$W_m$	=	berat matrik