

SKRIPSI
SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT KAMPAS REM
BERBAHAN CAMPURAN SERBUK KAYU JATI DAN ABU
SEKAM PADI

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :
YOGA PRASETIYO
18.02.0249

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT KAMPAS REM BERBAHAN CAMPURAN SERBUK KAYU JATI DAN ABU SEKAM PADI

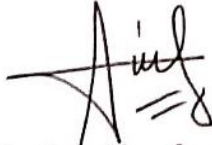
*(MECHANICAL PROPERTIES OF BRAKE PASS COMPOSITE MATERIALS
FROM A MIXTURE OF TEAK WOOD POWDER AND RICE HUSK ASH)*

disusun oleh :

YOGA PRASETIYO
18.02.0249

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M. T
NIP. 19921009201902 1 002

tanggal 25 Juli 2022

Pembimbing 2



Srianto, S.Si., M.Sc
NIP. 19870705 201902 1 003

tanggal 22 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN

SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT KAMPAS REM BERBAHAN CAMPURAN SERBUK KAYU JATI DAN ABU SEKAM PADI

*(MECHANICAL PROPERTIES OF BRAKE PASS COMPOSITE MATERIALS
FROM A MIXTURE OF TEAK WOOD POWDER AND RICE HUSK ASH)*

disusun oleh :
YOGA PRASETIYO
18.02.0249

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 29 Juli 2022

Ketua Sidang

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M. T
NIP. 19921009 201902 1 002

Tanda tangan



Penguji 1

Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom
NIP. 19890822 201902 1 001

Tanda tangan



Penguji 2

Sugivarto, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19850107 200812 1 003

Tanda tangan

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T.
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Prasetiyo

Notar : 18.02.0249

Program Studi : Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "(Sifat Mekanik Material Komposit Kampas Rem Berbahan Campuran Serbuk Kayu Jati Dan Abu Sekam Padi)" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 29 Juli 2022

Yang menyatakan,

A yellow notary stamp from Tegal, Indonesia, with the text "METRA TEGAL" and a serial number "18018002755955". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Yoga Prasetiyo

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang sudah memberikan taufik, hidayah, serta inayahnya sehingga kita semua masih bisa beraktivitas sebagaimana seperti biasanya. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa diberikan untuk junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini yang berjudul "Sifat Mekanik Material Komposit Kampas Rem Berbahan Campuran Serbuk Kayu Jati Dan Abu Sekam Padi". Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terimakasih dan penuh rasa hormat kepada:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ethys Pranoto, ST., MT selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak M. Aziz Kurniawan, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahnya.
4. Bapak Srianto, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahnya.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta Bapak Suyono dan Ibu Mawar Rini Sihmanto yang selalu mendoakan dan mengingatkan atas motivasi yang selalu di berikan kepada penulis.
6. Rekan-rekan Taruna/i D IV TKO angkatan VIII serta kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal skripsi ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal skripsi ini.

Magetan , 31 Desember 2021



Yoga Prasetiyo

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Relevan.....	7
II.2 Sistem Rem	9
II.3 Kampas Rem	10
II.4 Kekerasan Material.....	12
II.5 Massa Jenis	12
II.6 Keausan Material (<i>wearness</i>).....	14
II.7 Kekuatan Perpatahan	15
II.8 Koefisien Gesek.....	16
II.9 Komposit.....	16
II.10 Konduktivitas Termal.....	18
II.11 Kekuatan Geser	18
II.12 Serbuk Kayu Jati	19
II.13 Sekam Padi	20
II.14 <i>Resin Epoxy</i>	21

II.15	Magnesium Oksida (MgO)	22
II.16	Metalurgi Serbuk	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
III.1	Lokasi Penelitian	26
III.2	Jenis Penelitian	26
III.3	Alat dan Bahan Penelitian	26
III.3.1	Alat Penelitian	26
III.3.2	Bahan Penelitian.....	32
III.4	Prosedur Pembuatan dan Pengumpulan Data	34
III.4.1	Proses Pembuatan Spesimen Kampas Rem	34
III.4.2	Teknik Pengumpulan Data.....	40
III.5	Diagram Alir Penelitian	44
III.6	Variabel Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
IV.1	Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Kampas Rem Berbahan Serbuk Kayu Jati dan Abu Sekam Padi	46
IV.1.1	Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	46
IV.1.2	Pembahasan Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	48
IV.2	Uji Ketahanan Panas Kampas Rem Berbahan Serbuk Kayu Jati dan Abu Sekam Padi	49
II.2.1	Hasil Uji Ketahanan Panas	49
II.2.2	Pembahasan hasil uji ketahanan panas.....	52
IV.3	Uji Masa Jenis Kampas Rem Berbahan Serbuk Kayu Jati dan Abu Sekam Padi	53
III.3.1	Hasil Uji Masa Jenis	53
III.3.2	Pembahasan Hasil Uji Masa Jenis	54
IV.4	Uji Jarak Pengereman Kampas Rem Berbahan Serbuk Kayu Jati dan Abu Sekam Padi	55
IV.4.1	Hasil Uji Jarak Pengereman	55
IV.4.2	Pembahasan Hasil Uji Jarak Pengereman.....	55
IV.5	Uji Keausan <i>Ogoshi</i> Kampas Rem Berbahan Serbuk Kayu Jati dan Abu Sekam Padi	58
IV.5.1	Hasil Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	58
IV.5.2	Pembahasan Hasil Uji Keausan <i>Ogoshi</i>	59

IV.6	Persentase Terbaik Komposisi Kampas Rem Berbahan Abu Sekam Padi dan Serbuk Kayu Jati.....	60
IV.7	Perbandingan Hasil Kampas Rem.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
V.1	Kesimpulan.....	63
V.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Prinsip Rem.....	10
Gambar II. 2 Metode Pengujian Kekerasan.....	12
Gambar II. 3 Uji Keausan Ogoshi.....	14
Gambar II. 4 Pengujian Bending Terhadap Benda uji	15
Gambar II. 5 Komposit	18
Gambar II. 6 Uji Kekeuatan Geser	19
Gambar II. 7 Serbuk Kayu Jati.....	19
Gambar II. 8 Sekam Padi.....	20
Gambar II. 9 Resin Epoxy	22
Gambar II. 10 Magnesium Oksida	23
Gambar II. 11 Proses Metalurgi Serbuk.....	25
Gambar III. 1 Cetakan Kampas Rem	27
Gambar III. 2 Gelas Ukur	27
Gambar III. 3 Ayakan Mesh 40	27
Gambar III. 4 Jangka Sorong.....	28
Gambar III. 5 Press Hidrolik.....	28
Gambar III. 6 Kertas Amplas	29
Gambar III. 7 Lem.....	29
Gambar III. 8 Timbangan Digital.....	29
Gambar III. 9 Pengujian Kekerasan Vickers.....	30
Gambar III. 10 Pengujian Keausan Metode Ogoshi.....	30
Gambar III. 11 Alat Furnace.....	31
Gambar III. 12 Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2011	31
Gambar III. 13 Neraca Ohaus.....	31
Gambar III. 14 Alat Pelindung Diri	32
Gambar III. 15 Abu Sekam Padi.....	32
Gambar III. 16 Serbuk Kayu Jati	33
Gambar III. 17 Serbuk Alumunium.....	33
Gambar III. 18 Magnesium Oksida.....	33
Gambar III. 19 Resin Epoxy	34
Gambar III. 20 Pengeringan Serbuk Kayu Jati.....	34
Gambar III. 21 Pengeringan Sekam Padi	35

Gambar III. 22	Pembuatan Abu Sekam Padi	35
Gambar III. 23	Proses Penimbangan Bahan	37
Gambar III. 24	Proses Mencampur Bahan.....	37
Gambar III. 25	Mencetak Kampas Rem	38
Gambar III. 26	Proses Sintering	38
Gambar III. 27	Hasil Spesimen	38
Gambar III. 28	Proses Pemotongan Spesimen.....	39
Gambar III. 29	Kampas Rem Abu Sekam Padi Dan Serbuk Kayu Jati.....	39
Gambar III. 30	Pemasangan Kampas Rem.....	42
Gambar III. 31	uji jarak pengereman	42
Gambar III. 32	Pengukuran Jarak Pengereman	43
Gambar III. 33	Diagram Alir Penelitian	44
Gambar IV. 1	Data Hasil Uji Kekerasan Vickers	48
Gambar IV. 2	Kondisi Sampel 1 Sebelum Uji Ketahanan Panas	49
Gambar IV. 3	Kondisi Sampel 1 Setelah Uji Ketahanan Panas.....	50
Gambar IV. 4	Kondisi Sampel 2 Sebelum Uji Ketahanan Panas	50
Gambar IV. 5	Kondisi Sampel 2 Setelah Uji Ketahanan Panas.....	51
Gambar IV. 6	Kondisi Sampel 3 Sebelum Uji Ketahanan Panas	51
Gambar IV. 7	Kondisi Sampel 3 Setelah Uji Ketahanan Panas.....	52
Gambar IV. 8	Grafik masa jenis terhadap komposisi campuran.....	54
Gambar IV. 9	Hasil Jarak Pengereman dengan Perlambatan.....	56
Gambar IV. 10	Kondisi Sampel Setelah Uji Jarak Pengereman.....	57
Gambar IV. 11	Kerusakan Kampas Rem	58
Gambar IV. 12	Hasil Uji Keausan	59

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	7
Tabel II. 2 Standar Kampas Rem (SAE J661).....	11
Tabel II. 3 Kerapatan Beberapa Zat.....	13
Tabel II. 4 Spesifikasi Serbuk Kayu Jati.....	20
Tabel II. 5 Kandungan Sekam Padi.....	21
Tabel II. 6 Sifat Mekanik Resin Epoxy	22
Tabel II. 7 Sifat Mekanik Magnesium Oksida	23
Tabel III. 1 Komposisi Kampas Rem Penelitian.....	36
Tabel III. 2 Pengumpulan Data Uji Kekerasan.....	40
Tabel III. 3 Pengumpulan Data Pengujian Keausan	44
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Kekerasan	47
Tabel IV. 2 Hasil Uji Masa Jenis.....	53
Tabel IV. 3 Hasil Uji Jarak Pengereman	55
Tabel IV. 4 Uji Keausan Ogoshi	59
Tabel IV. 5 Perbandingan Hasil Kampas Rem	61

ABSTRAK

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa jumlah kendaraan bermotor di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor maka kebutuhan dalam perbaikan dan penggantian komponen kendaraan bermotor akan terus meningkat, salah satunya yaitu kampas rem. Secara umum kampas rem terbuat dari bahan asbestos dan non asbestos. Kampas rem berbahan asbestos dapat menyebabkan penyakit kanker paru-paru, oleh karena itu diperlukan pengembangan bahan kampas rem yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai sifat mekanik dari material komposit berbahan abu sekam padi dan serbuk kayu jati.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian eksperimen. Ada beberapa tahapan dalam pembuatan kampas rem, pertama menyiapkan bahan, lalu mencampur bahan secara rata, kemudian proses pengepresan dan dilanjut proses pemanasan. Bahan kampas rem yang sudah jadi kemudian dilakukan proses pembentuk kampas rem dan kemudian dilakukan pengujian. Uji yang digunakan meliputi uji kekerasan, uji ketahanan panas, uji massa jenis, uji jarak pengereman dan uji keausan.

Hasil penelitian ini mendapatkan Nilai uji kekerasan tertinggi sebesar 5,821 HV, massa jenis tertinggi sebesar 1,32 gr/cm³, hasil uji jarak pengereman sebesar 4,12 m dengan nilai perlambatan 3,67 m/s² dan hasil uji keausan 2,22 X 10⁻⁶ mm²/kg. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kampas rem berbahan abu sekam padi dan serbuk kayu jati belum memenuhi standar SAE J7661, tetapi untuk uji ketahanan panas sampel no 1 memenuhi persyaratan SAE J7661 karena sampel tidak mengalami kerusakan material setelah dilakukan uji pada suhu 360^oC selama 1 jam.

Kata Kunci : Abu sekam padi, kampas rem, serbuk kayu jati

ABSTRACT

Based on the data from statistics (BPS) stated that the number vehicles in indonesia every year have been improving. In number of motor vehicles in the replacement demand for motor vehicle components will continue to increase, one of them is canvass brake. Canvass brake in general made of material asbestos and non asbestos. Canvass brake asbestos made can cause disease lung cancer, thus there needs a brake pengembangan material canvass environment-friendly. Value research aims to understand the mechanical properties of the composite material made husk rice and jati sawdust.

The methodology used in this study namely research experiments. There are several steps in making on brake, first prepared material, and mix material on , then the process and dilanjutkan pengepresan heating process. Material on brake that had already been prepared and then it would be the process of forming on brake and then will be testing. The consist of the violence, the heat resistance, the density test braking distance and the wear of test.

The result of this research received a value of as much as 5,821 HV highest test violence , a mass of type highest by 1,32 gr/cm³ , braking distance testing shows as much as 4,12 m with the value of a slowing 3,67 m/s² and test results on the wear of 2,22 x 10⁻⁶ mm² / kg. This research result indicates that on brake ash made a rice husk and sawdust jati sae j7661 standard , but to assay endurance sample heat number 1 meet the requirements SAE J661 because the sample is not experienced the result of material damage at a temperature of 360°C for 1 hour.

Keywords: *rice husk, canvass brake, sawdust jati*