

**KARAKTERISTIK KEKERASAN, KETAHANAN THERMAL DAN
STRUKTUR MIKRO PADA VARIASI KOMPOSIT SERBUK KAYU, SERAT
KELAPA, SERBUK ALUMINIUM DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK
KAMPAS KOPLING SEPEDA MOTOR MATIC**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

**Disusun oleh:
Muhammad Fikri Digdoyo
1502619080**

SKRIPSI

Skripsi Ini Ditulis Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : KARAKTERISTIK KEKERASAN, KETAHANAN THERMAL DAN STRUKTUR MIKRO PADA VARIASI KOMPOSIT SERBUK KAYU, SERAT KELAPA, SERBUK ALUMINIUM DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK KAMPAS KOPLING SEPEDA MOTOR MATIC

Penyusun : Muhammad Fikri Digdoyo

NIM : 1502619080


Pembimbing I : Ahmad Kholil, S.T., M.T.

Pembimbing II : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

Tanggal Ujian : Selasa / 16 Januari 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ahmad Kholil, S.T., M.T.
NIP.197908312005011001

Pembimbing II


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin


Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : KARAKTERISTIK KEKERASAN, KETAHANAN THERMAL DAN STRUKTUR MIKRO PADA VARIASI KOMPOSIT SERBUK KAYU, SERAT KELAPA, SERBUK ALUMINIUM DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK KAMPAS KOPLING SEPEDA MOTOR MATIC

Penyusun : Muhammad Fikri Digdoyo

NIM : 1502619080

NAMA DOSEN

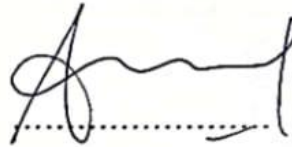
TANDA TANGAN

TANGGAL

Ahmad Kholil, S.T., M.T

NIP.197908312005011001

(Dosen Pembimbing I)




25/1/2024

Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

(Dosen Pembimbing II)



25/1/2024

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd

NIP. 196506161990032001

(Ketua sidang)



24/1 - 2024

Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.

NIP. 198501312023211014

(Sekretaris Sidang)

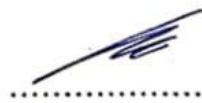


25/01/2024

Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.

NIP. 198202022010121002

(Dosen Ahli)



26/1/2024

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Muhammad Fikri Digdoyo
No. Mahasiswa : 1502619080
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul : Karakteristik Kekerasan, Ketahanan Thermal dan Struktur Mikro pada Variasi Komposit Serbuk Kayu, Serat Kelapa, Serbuk Aluminium dan Serbuk Tembaga untuk Kampas Kopleng Sepeda Motor *Matic*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah karya asli penulis dan belum pernah dijadikan bahan untuk mendapat gelar akademik sarjana, pada Universitas Negeri Jakarta ataupun perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi yang telah dikerjakan belum pernah dipublikasi, kecuali dalam bentuk tulisan sebagai acuan dalam naskah yang disebutkan nama pengarang dan dicantumkan pada daftar pustaka.
3. Pernyataan ini penulis buat agar mencegah apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran. Maka, penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 13 Oktober 2023
Ya...aan,

Muhammad Fikri Digdoyo
NIM. 1502619080

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan judul Karakteristik Kekerasan, Ketahanan Thermal dan Struktur Mikro pada Variasi Komposit Serbuk Kayu, Serat Kelapa, Serbuk Aluminium dan Serbuk Tembaga untuk Kampas Kopling Sepeda Motor *Matic*.

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. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, serta semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik S1 B 2019, Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
4. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan baik dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen, Staff Tata Usaha, serta Karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan perkuliahan, dan bimbingan serta bantuan secara langsung maupun tidak langsung.
6. Seluruh karyawan di lingkungan Rumpun Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
7. Kepada keluarga besar Teknik Mesin khususnya Angkatan 2017, 2018 dan 2019.
8. Kepada Kedua orang tua serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan secara moril maupun materil serta selalu mendoakan penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.

9. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

Skripsi ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 13 Oktober 2023

Penyusun,


Muhammad Fikri Digdoyo

Nim. 1502619080



ABSTRAK

KARAKTERISTIK KEKERASAN, KETAHANAN THERMAL DAN STRUKTUR MIKRO PADA VARIASI KOMPOSIT SERBUK KAYU, SERAT KELAPA, SERBUK ALUMINIUM DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK KAMPAS KOPLING SEPEDA MOTOR MATIC

Muhammad Fikri Digdoyo

Dosen Pembimbing: Ahmad Kholil, S.T., M.T. & Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan kampas kopling pengganti asbes dengan komposit yang bervariasi optimal sebagai kampas kopling sentrifugal CVT pada sepeda motor matic. Pada penelitian ini komposit akan dibuat dari serat kelapa, serbuk kayu sengon, serbuk tembaga dan serbuk aluminium. Komposit akan dilakukan pengujian untuk mengetahui spesifikasi komposit dengan pengujian Kekerasan, Uji struktur mikro dan Uji ketahanan *thermal*. Untuk mengetahui komposisi komposit yang sesuai pada nilai kekerasan, ketahanan panas serta struktur mikro yang optimal, maka penelitian ini dilakukan dengan cara memvariasikan 5 komposisi spesimen yang berbeda secara persentase kandungan. Setelah dilakukan penelitian, penulis mendapati data kekerasan, ketahanan panas serta struktur mikro pada tiap-tiap komposit. Berikut adalah data yang sudah dianalisis yaitu pada spesimen KY20KL20AL0CU20RE40 memiliki nilai kekerasan paling tinggi dibandingkan dengan spesimen uji kampas kopling komposit lainnya sebesar 13 HB. Dengan kandungan tembaga sebesar 20%, serbuk kelapa 20% dan serbuk kayu sengon 20% menjadikan tingkat kekerasan menjadi lebih kuat daripada spesimen uji lainnya dan mendekati tingkat kekerasan kampas kopling standar yaitu 13,5 HB. Pada uji ketahanan *thermal*, spesimen 5 yaitu (KY20KL20AL0CU20RE40) sebagai spesimen yang ketahanan thermal nya paling baik dari spesimen lainnya. Massa dari spesimen 5 hanya berkurang 4,543% atau sekitar 0,682mg pada suhu 250C. Pada uji struktur mikro, kandungan komposit dapat dilihat bahwa setiap kandungan reinforce serbuk tersebar secara merata dan terikat dengan matriks, jarak terjauh antara aluminium dan tembaga adalah 0,84mm dan jarak terdekat antara aluminium dan tembaga adalah 0,30mm

Kata Kunci : Kampas Kopling, Komposit, Kopling Sentrifugal Motor Matic

ABSTRACT

The purpose of this research is to find a replacement clutch lining for asbestos with a variety of optimal composites as a CVT centrifugal clutch lining on automatic motorbikes. In this research, the composite will be made from coconut fiber, sengon wood powder, copper powder and aluminum powder. The composite will be tested to determine the composite specifications by hardness testing, microstructure testing and thermal resistance testing. To determine the appropriate composite composition for optimal hardness, heat resistance and microstructure values, this research was carried out by varying 5 different specimen compositions in terms of percentage content. After conducting research, the author found data on hardness, heat resistance and microstructure for each composite. The following is the data that has been analyzed, namely that the KY20KL20AL0CU20RE40 specimen has the highest hardness value compared to other composite clutch lining test specimens of 13 HB. With a copper content of 20%, 20% coconut powder and 20% sengon wood powder, the hardness level is stronger than other test specimens and is close to the hardness level of standard clutch lining, namely 13.5 HB. In the thermal resistance test, specimen 5, namely (KY20KL20AL0CU20RE40), was the specimen with the best thermal resistance compared to the other specimens. The mass of specimen 5 only decreased by 4.543% or around 0.682mg at a temperature of 250C. In the microstructure test, the composite content can be seen that each powder reinforce content is evenly distributed and bound to the matrix, the farthest distance between aluminum and copper is 0.84mm and the closest distance between aluminum and copper is 0.30mm

Keywords: *Clutch Campas, Composites, Matic Motor Centrifugal Clutch*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	i
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
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	5
BAB II	6
KAJIAN TEORITIK	6
2.1 Kopling	6
2.1.1 Kopling Otomatis	7
2.2. <i>Clutch Carrier</i> / Kampas Kopling	9
2.2.1 Bahan Kampas Kopling	10
2.2.3 Standarisasi kampas kopling	10
2.3 Komposit.....	11
2.3.1 Material pengikat (<i>Matrix</i>).....	11
2.3.2 Material penguat (<i>Reinforce</i>)	12
2.3.3 Proses Pembuatan Komposit.....	14
2.4 Serbuk Kayu Sengon.....	16
2.5 Serabut Kelapa	17

2.6 Serbuk Aluminium	18
2.7 Serbuk Tembaga	18
2.8 Resin <i>Epoxy</i>	20
2.9 Pengujian Struktur Mikro	21
2.10 Uji Kekerasan (Brinell)	21
2.10 Uji Simultaneous Thermal Analyzer (Ketahanan Panas).....	22
BAB III.....	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.1 Tempat Pelaksanaan dan Waktu Penelitian	23
3.2.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	25
3.3.1 Studi Pustaka	27
3.3.2 Persiapan Bahan	27
3.3.3 Persiapan Alat.....	30
3.3.4 Pembuatan Spesimen Uji.....	31
3.3.5 Pengujian Spesimen.....	34
3.4 Teknik dan Prosedur Pengambilan Data	38
3.5 Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV	39
HASIL PENELITIAN	39
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	39
4.1.1 Pembuatan Komposit.....	39
4.1.2 Pengujian Struktur Mikro	39
4.1.3 Pengujian Kekerasan Brinell.....	41
4.1.4 Pengujian Simultaneous thermogravimetric analysis (STA)	43
4.2 Analisis dan Pembahasan Penelitian	46
4.2.1 Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Struktur Mikro	46
4.2.2 Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan	47
4.2.3 Analisis dan Pembahasan Hasil <i>Simultaneous thermogravimetric analysis</i>	51
BAB V.....	54
KESIMPULAN DAN SARAN	54

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : Muhammad Fikri Digdoyo
NIM : 1502619080
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : Muhfikridigdoyo@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 KEKERASAN, KETAHANAN THERMAL DAN
STRUKTUR MIKRO PADA VARIASI KOMPOSIT SERBUK KAYU, SERAT
KELAPA, SERBUK ALUMINIUM DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK
KAMPAS KOPLING SEPEDA MOTOR MATIC**

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, 31 Januari 2024

Penulis

(Muhammad Fikri Digdoyo)