

**ANALISIS KARAKTERISTIK VARIASI KOMPOSIT SERBUK BAMBU,
SERBUK KELAPA, SERBUK KACA DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK
KAMPAS KOPLING SENTRIFUGAL SEPEDA MOTOR**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

HALAMAN SAMPUL

ANALISIS KARAKTERISTIK VARIASI KOMPOSIT SERBUK BAMBU,
SERBUK KELAPA, SERBUK KACA DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK
KAMPAS KOPLING SENTRIFUGAL SEPEDA MOTOR



Nama : Iqbal Risyuma
NIM : 41318110003
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1) DESEMBER
2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KARAKTERISTIK VARIASI KOMPOSIT SERBUK BAMBU, SERBUK KELAPA, SERBUK KACA DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK KAMPAS KOPLING SENTRIFUGAL SEPEDA MOTOR

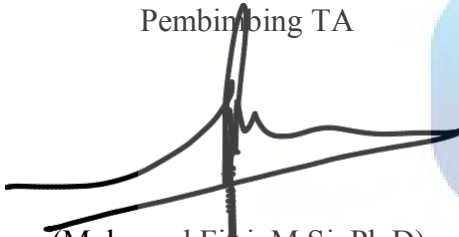
Disusun Oleh :

Nama : Iqbal Risyuma
NIM : 41318110003
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan ditinjau pada tanggal 23 Desember 2022

Telah dipertahankan didepan penguji,

Pembimbing TA



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)
NIP. 116890617

Penguji Sidang I



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)
NIP. 221900211

Penguji Sidang II



(Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini)
NIP. 216890126

Penguji Sidang III



(Subekti, MT)
NIP. 323117307

Kaprodi Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)
NIP. 116890617

Mengetahui,

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)
NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Iqbal Risyuma

NIM : 41318110003

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Karakteristik Variasi Komposit Serbuk Bambu, Serbuk Kelapa, Serbuk Kaca dan Serbuk Tembaga Untuk Kampas Kopling Sentrifugal Sepeda Motor.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 23 Desember 2022



Iqbal Risyuma

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS KARAKTERISTIK VARIASI KOMPOSIT SERBUK BAMBU, SERBUK KELAPA, SERBUK KACA DAN SERBUK TEMBAGA UNTUK KAMPAS KOPLING SENTRIFUGAL SEPEDA MOTOR”.

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan-rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan kali ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebenar-benarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhamad Fitri, ST., M.Si., P.hD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gian Villany Golwa, S.T., M.Si selaku koordinator laboratorium Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Muhamad Fitri, ST., M.Si., P.hD selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Gilang Awan Yudhistira, M.T. selaku koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Orang tua, keluarga dan sahabat yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Dosen, Staff, dan teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
9. Ari, Ainun serta rekan-rekan Posdua Media yang selalu memberikan dukungan dan bantuan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

10. Rekan-rekan laboratorium kalibrasi yang telah memberikan dukungan dan bantuan terhadap penulis.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Penulis



Iqbal Risyuma



ABSTRAK

Melimpahnya sumber daya alam bambu serta kelapa dengan pemanfaatannya yang masih kurang maksimal, dikarenakan sifat mekanis dari serat ini yang masih diragukan kehandalannya. Disisi lain, ditemukannya beberapa sifat bahan dasar kampas kopling (asbestos) yang mengandung bahaya sehingga perlu digantikan dengan bahan lain. Maka diperlukan inovasi komposit dengan bahan dasar alternatif pengganti asbestos yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan juga ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik terhadap uji daya serap oli, uji koefisien gesek dan uji foto mikro pada kampas kopling komposit berbahan serbuk bambu, serbuk kelapa, serbuk kaca, dan serbuk tembaga. Mengetahui daya serap oli, dan nilai koefisien gesek yang optimal. Metode percobaan yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan dengan cara membagi menjadi 5 variasi komposisi pada spesimen uji kampas kopling dengan penekanan kompaksi temperatur ruang sebesar 5000 psi selama 45 menit dan pemanasan pada temperatur 130°C selama 45 menit. Yang kemudian dilakukan pengujian daya serap oli dengan spesifikasi SAE 10W-30, pengujian koefisien gesek dengan standar pengujian ASTM D 3702-94 dan pengujian struktur mikro. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan spesimen yang memiliki nilai penyerapan oli tertinggi adalah kombinasi spesimen 5 (BB20KL20CU0KC20) dengan nilai penyerapan sebesar 17,98% dan spesimen dengan nilai penyerapan terendah adalah kombinasi spesimen 4 (BB20KL20CU5KC15) dengan nilai penyerapan sebesar 4,88%, dan spesimen yang memiliki persentase perubahan volume tertinggi adalah kombinasi spesimen 3 (BB20KL20CU10KC10) dengan persentase 3,30%, dan spesimen yang memiliki persentase perubahan volume terendah adalah kombinasi spesimen 4 (BB20KL20CU5KC15) dengan persentase 1,01%. Dari hasil pengujian koefisien gesek kombinasi spesimen 1 (BB20KL20CU20KC0) memiliki nilai koefisien gesek tertinggi sebesar 0,59508 sedangkan spesimen 4 (BB20KL20CU5KC15) memiliki nilai koefisien gesek terendah sebesar 0,16923. Jika dibandingkan secara keseluruhan, kombinasi spesimen 1 yang paling mendekati nilai karakteristiknya dengan kampas kopling Standart Genuine Part. Dari data hasil pengujian daya serap oli baik dan pengujian koefisien gesek, dapat disimpulkan bahwa semakin banyaknya komposisi serbuk tembaga pada komposisi spesimen dapat menurunkan daya serap oli dan meningkatkan nilai koefisien gesek dari suatu komposit.

Kata Kunci : Kampas kopling, komposit, kopling sentrifugal

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF VARIATIONS IN COMPOSITES OF BAMBOO POWDER, COCONUT POWDER, GLASS POWDER AND COPPER POWDER FOR MOTORCYCLE CENTRIFUGAL CLUTCH PADS

ABSTRAC

The natural resources of bamboo and coconut are abundant and their utilization is still not optimal, due to the mechanical properties of these fibers, the reliability of which is still doubtful. On the other hand, several properties of clutch lining (asbestos) were found which contained a hazard that required replacement with other materials. Therefore, it is necessary to innovate composites with alternative base materials to replace asbestos which are not harmful to human health and are also environmentally friendly. The purpose of this study was to determine the characteristics of the oil absorption test, friction coefficient test and microphoto test on composite clutch linings made from bamboo powder, coconut powder, glass powder, and copper powder. Knowing the absorption of oil, and the optimal value of the coefficient of friction. The experimental method used in this study was carried out by dividing into 5 variations of the composition on the clutch lining test specimens with compaction pressure at room temperature of 5000 psi for 45 minutes and heating at 130oC for 45 minutes. Which was then tested for oil absorption with SAE 10W-30 specifications, friction coefficient testing with ASTM D 3702-94 testing standards and microstructure testing. Based on research that has been carried out, the specimen with the highest oil absorption value is specimen combination 5 (BB20KL20CU0KC20) with an absorption value of 17.98% and the specimen with the lowest absorption value is specimen combination 4 (BB20KL20CU5KC15) with an absorption value of 4.88%, and the specimen with the highest percentage volume change was specimen combination 3 (BB20KL20CU10KC10) with a percentage of 3.30%, and the specimen with the lowest volume change percentage was specimen combination 4 (BB20KL20CU5KC15) with a percentage of 1.01%. From the results of the combination of friction coefficient test, specimen 1 (BB20KL20CU20KC0) has the highest frictions coefficient value of 0.59508 while specimen 4 (BB20KL20CU5KC15) has the lowest coefficient of friction of 0.16923. When compared as a whole, the combination of specimen 1 is the closest to its characteristic value with Genuine Part Standard coupling lining. From the data from the good oil absorption test results and the friction coefficient test, it can be concluded that the more copper powder composition in the specimen composition can reduce the oil absorption capacity and increase the value of the coefficient of friction of a composite.

Keywords : *Clutch pad, composite, centrifugal coupling*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. KOPLING	6
2.1.2. Kopling Otomatis	7
2.2. <i>CLUTCH CARRIER</i> / KAMPAS KOPLING	9
2.2.1. Bahan Kampas Kopling	10
2.2.2. Standarisasi Kampas Kopling	10
2.3. KOMPOSIT	10
2.3.1. Material Pengikat (<i>Matrix</i>)	11
2.3.2. Material Penguat (<i>Reinforcement</i>)	11
2.3.3. Klasifikasi Komposit	11
2.3.4. Metode Pembuatan Komposit	13
2.4. SERBUK BAMBU	14
2.5. SERBUK SABUT KELAPA	15
2.6. SERBUK KACA	16

2.7.	SERBUK TEMBAGA	17
2.8.	RESIN EPOXY	19
2.9.	PENGUJIAN DAYA SERAP OLI	20
2.10.	PENGUJIAN KOEFISIEN GESEK	20
2.11.	PENGUJIAN FOTO MIKRO	21
2.12.	PENELITIAN TERDAHULU	22
BAB III METODOLOGI		25
3.1.	DIAGRAM ALIR	25
3.2.	URAIAN DIAGRAM ALIR	26
	3.2.1. Studi Literatur	26
	3.2.2. Persiapan Alat dan Bahan	26
	3.2.3. Pembuatan Spesimen	32
	3.2.4. Pengujian Spesimen	35
	3.2.5. Analisis Data	42
	3.2.6. Penyusunan Laporan	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	HASIL PEMBUATAN SPESIMEN	43
	4.1.1. Hasil Pencetakan Spesimen	44
4.2.	HASIL PENGUJIAN SPESIMEN	45
	4.2.1. Pengujian Daya Serap Oli	45
	4.2.2. Pengujian Koefisien Gesek	47
	4.2.3. Pengujian Foto Mikro	47
4.3.	ANALISIS DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	48
	4.3.1. Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian Daya Serap Oli	48
	4.3.2. Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian Koefisien Gesek	50
	4.3.3. Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian Foto Mikro	51
BAB V PENUTUP		55
5.1.	KESIMPULAN	55
5.2.	SARAN	56

DAFTAR PUSTAKA

57

LAMPIRAN

60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kopling Otomatis	8
Gambar 2.2. <i>Clutch Carrier</i>	9
Gambar 2.3. <i>Clutch Outer</i>	9
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2. Cetakan Spesimen Tabung	27
Gambar 3.3. Timbangan Digital	27
Gambar 3.4. Saringan	28
Gambar 3.5. Jangka Sorong	28
Gambar 3.6. Mesin Ketam	28
Gambar 3.7. Tribometer <i>Pin On Disc</i>	29
Gambar 3.8. Mikroskop Digital	29
Gambar 3.9. Serbuk Sabut Kelapa	30
Gambar 3.10. Serbuk Bambu	30
Gambar 3.11. Serbuk Tembaga	31
Gambar 3.12. Serbuk Kaca	31
Gambar 3.13. Resin dan Hardener Epoxy	32
Gambar 3.14. Alat Kompaksi	34
Gambar 3.15. Alat Sintering	35
Gambar 3.16. Proses Pemotongan	35
Gambar 3.17. Proses Pengamplasan	36
Gambar 3.18. Penimbangan Sebelum Pengujian	36
Gambar 3.19. Ketebalan Sebelum Pengujian	36
Gambar 3.20. Panjang Sebelum Pengujian	37
Gambar 3.21. Lebar Sebelum Pengujian	37
Gambar 3.22. Proses Pengujian Daya Serap Oli	37
Gambar 3.23. Penimbangan Setelah Pengujian 48 Jam	38
Gambar 3.24. Ketebalan Setelah Pengujian	38
Gambar 3.25. Panjang Setelah Pengujian	38
Gambar 3.26. Lebar Setelah Pengujian	39
Gambar 3.27. Pengukuran Tebal Spesimen	39
Gambar 3.28. Pengukuran Diameter Spesimen	40

Gambar 3.29. Proses Pengujian Koefisien Gesek	40
Gambar 3.30. Beban Pengujian Koefisien Gesek	40
Gambar 3.31. Penggaris Kalibrasi	41
Gambar 3.32. Proses Pengkalibrasian Mikroskop Digital	42
Gambar 4.1. Kombinasi Spesimen 1	44
Gambar 4.2. Kombinasi Spesimen 2	44
Gambar 4.3. Kombinasi Spesimen 3	44
Gambar 4.4. Kombinasi Spesimen 4	45
Gambar 4.5. Kombinasi Spesimen 5	45
Gambar 4.6. Hasil Pengujian Foto Mikro Menggunakan Mikroskop Digital	48
Gambar 4.7. Nilai Kenaikan Berat Daya Serap Oli	49
Gambar 4.8. Nilai Kenaikan Volume Daya Serap Oli	49
Gambar 4.9. Nilai Pengujian Koefisien Gesek	50
Gambar 4.10. Foto Struktur Mikro Kombinasi 1	51
Gambar 4.11. Foto Struktur Mikro Kombinasi 2	52
Gambar 4.12. Foto Struktur Mikro Kombinasi 3	52
Gambar 4.13. Foto Struktur Mikro Kombinasi 4	53
Gambar 4.14. Foto Struktur Mikro Kombinasi 5	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3.1. Data Variasi Komposit	33
Tabel 3.2. Massa Jenis Material	33
Tabel 4.1. Nilai Kenaikan Berat Daya Serap Oli	46
Tabel 4.2. Nilai Kenaikan Volume Daya Serap Oli	46
Tabel 4.3. Nilai Koefisien Gesek	47

