

**PENGARUH FRAKSI VOLUME HYBRID COMPOSITE SERAT
BEMBAN (*Donax canniformis*) DAN PURUN TIKUS (*Elocharis Duicis*)
BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD FADILLAH

2110816110001

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

PENGARUH FRAKSI VOLUME HYBRID COMPOSITE SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) DAN PURUN TIKUS (*Elocharis Duicis*) BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN

Oleh
Muhammad Fadillah (2110816110001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 07 Januari 2025 dan dinyatakan

L U L U S

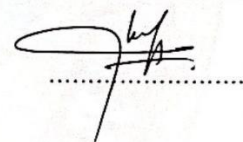
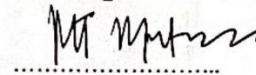
Komite Penguji :

Ketua : Ma'ruf, S.T.,M.T
NIP. 197601282008121002

Anggota 1 : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng
NIP. 199210182019031010

Anggota 2 : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T.,IPM
NIP. 197003121995121002

Pembimbing Utama : Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T., IPP
NIP. 197105231999031004



Banjarbaru, 24 Januari 2025
diketahui dan disahkan oleh :

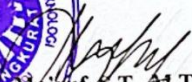
**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin,**




Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 197601282008121002

IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

PENGARUH FRAKSI VOLUME HYBRID COMPOSITE SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) DAN PURUN TIKUS (*Elocharis Duicis*) BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN

Nama Mahasiswa/i : Muhammad Fadillah
NIM : 2110816110001

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Ir. Akhmad Syarief, S.T.,M.T.,IPP

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Ma'ruf, S.T., M.T
Dosen Penguji II : Pathur Razi Ansyah S.T., M.Eng
Dosen Penguji III : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T.,
M.T., IPM

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi










Seminar Proposal : Selasa, 08 Oktober 2024
Seminar Hasil : Selasa, 10 Desember 2024
Ujian Akhir :
Tempat : Ruang Sidang PSTM
SK Penguji :

HALAMAN KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Muhammad Fadillah

NIM : 2110816110001

Judul Skripsi : Pengaruh Fraksi Volume *Hybrid Composite* Serat Berman (*Donax Caniformis*) - Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Bermatriks *Polyester* Terhadap Uji Kekerasan dan Uji Keausan

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	06 Juni 2024	Perbaikan dan penyesuaian judul proposal skripsi	
2	17 Juni 2024	Perbaikan tujuan, rumusan dan batasan masalah	
3	05 Juli 2024	Penambahan materi untuk bab 1 dan 2 disesuaikan dengan tujuan	
4	15 Juli 2024	Perbaikan kutipan dan juga sumber referensi	
5	29 Juli 2024	Tambahkan penelitian terdahulu yang relevan dengan judul.	
6	14 Agustus 2024	Perbaikan penulisan pada bab 3 dan metode penel.	
7	28 Agustus 2024	Perbaikan cara perhitungan variable serta perbaikan ukuran cetakan	
8	04 September 2024	Tambahkan diagram alir penelitian serta jadwal penelitian yang direncanakan	
9	17 September 2024	ACC Seminar Proposal	

Banjarbaru, September 2024
Dosen Pembimbing



Ir. Akhmad Syarif, S.T., M.T., IPP
NIP.1971052319990310004



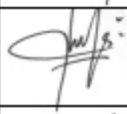
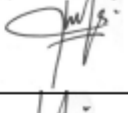
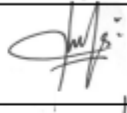
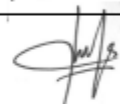
LEMBAR KONSULTASI

SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Fadillah

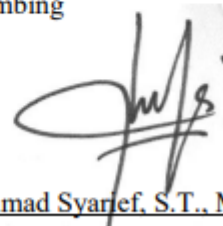
NIM : 2110816110001

Judul Skripsi : PENGARUH FRAKSI VOLUME HYBRID COMPOSITE SERAT BEMBAN (*Donax canifformis*) DAN PURUN TIKUS (*Elocharis Duicis*) BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	10 Oktober 2024	Perbaikan penulisan pada bab 4-5 sesuai panduan	
2	19 Oktober 2024	Perbaikan alur penelitian sesuai dengan panduan	
3	28 Oktober 2024	Penambahan materi dan referensi pada bab 4	
4	7 November 2024	Perbaikan Daftar Pustaka	
5	11 November 2024	Acc revisi bab 1-5	
6	20 November 2024	Acc Bab 1 -5	

Banjarbari, November 2024

Pembimbing



Ir. Akhmad Syarif, S.T., M.T.,IPP

NIP.1971052319990310004

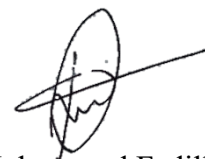
**ORISINALITAS
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, Januari 2025

Mahasiswa



Muhammad Fadillah

NIM. 2110816110001

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Fadillah lahir di Gambut, 22 Januari 2003, Putra Ke-5 dari 6 bersaudara dari ayah Samideri dan Ibu Nurhayah. Bersekolah di SD Negeri 2 Gambut, SMP Negeri 1 Gambut, SMK Negeri 1 Gambut (Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif), sekarang sedang kuliah di Univeristas Lambung Mangkurat, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Banjarbaru, Januari 2025

Mahasiswa



Muhammad Fadillah

NIM.2110816110001

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah mencurahkan karunia berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENGARUH FRAKSI VOLUME HYBRID COMPOSITE SERAT BEMBAN (*Donax canniformis*) DAN PURUN TIKUS (*Elocharis Duicis*) BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEAUSAN DAN KEKERASAN.”

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Skripsi ini tak terlepas dari campur tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ahmad, SE., M.Si, selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat
- Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
- Bapak Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T., selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
- Bapak Ma'ruf S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dan selaku Ketua Komite Penguji Skripsi.
- Bapak Ir.Akhmad Syarief, S.T., M.T., IPP, selaku Dosen Pembimbing I dalam penyelesaian Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembacanya.

Banjarbaru, Januari 2025

Mahasiswa



Muhammad Fadillah

NIM.2110816110001

RINGKASAN

Material komposit merupakan salah satu solusi yang semakin menarik perhatian karena kemampuannya untuk memenuhi banyak kebutuhan sekaligus. Secara sederhana, material komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih komponen berbeda yang saling bersinergi dalam meningkatkan sifat-sifat material tersebut. Penelitian ini menggunakan serat bemban dan serat purun tikus sebagai filler dan matriknya menggunakan resin polyester, fraksi volume yang digunakan adalah resin polyester 78%, katalis 2% dan serat 20%, adapun fraksi volume yang divariasikan adalah sebagai berikut, bemban : purun tikus (2%: 18%, 4% : 16%, 6% : 14%, 8% : 12%, 10% : 10%, 12% : 8%, 14% : 6%, 16% : 4%, 18% : 2%)

Pengujian kekerasan didapatkan hasil tertinggi untuk pengujian kekerasan komposit hybrid serat bemban dan purun tikus adalah 81,2 HRB dengan fraksi volume 18% bemban : 2% purun tikus, sedangkan hasil kekerasan terendah 74,9 HRB dengan fraksi volume 2% bemban dan 18% purun tikus, Pengujian keausan dengan menggunakan alat Universal Wear Type OAT-U milik Riken-Ogoshi dan mendapatkan hasil nilai keausan terendah sebesar 0,005123839 mm³/kg.m didapatkan pada komposisi 18 2% (bemban : purun tikus), yang mengindikasikan performa keausan terbaik dan material yang lebih tahan terhadap gesekan. Sebaliknya, nilai keausan tertinggi sebesar 0,012876662 mm³/kg.m ditemukan pada komposisi 2% : 18%, yang mencerminkan penurunan ketahanan aus pada rasio serat bemban yang rendah.

Hasil pengujian void kekerasan Hasil pengujian dan perhitungan void kekerasan didapatkan hasil presentase void tertinggi pada fraksi volume 2% bemban : 18% purun tikus dengan total presentasi void sebesar 0,119% dan hasil void terendah pada fraksi volume 18% bemban : 2% purun tikus dengan total presentasi sebesar 0 275%, artinya fraksi volume bemban dan purun tikus mempengaruhi nilai void terhadap kekerasan, semakin tinggi fraksi volume serat purun tikus maka void yang dihasilkan semakin tinggi, sedangkan jika fraksi volume bemban semakin tinggi maka presentase void semakin menurun. Sedangkan hasil pengujian keausan void didapatkan hasil void rata-rata tertinggi terjadi pada fraksi volume 2% bemban : 18% water chesnut, dengan nilai void sebesar 0,221%, sedangkan hasil rata-rata terendah terjadi pada fraksi volume 18%

bemban : 2% water chesnut dengan nilai void sebesar 0,111%, artinya berdasarkan hasil di atas jika presentasi bemban lebih banyak dari water chesnut void yang dihasilkan semakin sedikit, sedangkan jika water chesnut lebih banyak dari bemban void yang dihasilkan semakin meningkat.

Kata Kunci : Bemban, Purun Tikus, Komposit, Kekerasan, Keausan

ABSTRACT

Composite materials are one of the solutions that are increasingly attracting attention due to their ability to fulfill many needs at once. In simple terms, composite materials are materials consisting of two or more different components that are synergistic in improving the properties of the material. This study uses bemban and purun rat fibers as fillers and the matrix uses polyester resin, the volume fraction used is 78% polyester resin, 2% catalyst and 20% fiber, while the volume fractions are varied as follows, bemban: water chesnut (2%: 18%, 4% : 16%, 6% : 14%, 8% : 12%, 10% : 10%, 12% : 8%, 14% : 6%, 16% : 4%, 18% : 2%)

Hardness testing obtained the highest results for hybrid hardness testing of bemban fiber composites and rat purun is 81.2 HRB with a volume fraction of 18% bemban: 2% water chesnut, while the lowest hardness result was 74.9 HRB with a volume fraction of 2% bemban and 18% rat purun, Wear testing using Riken-Ogoshi's Universal Wear Type OAT-U tool and getting the results The lowest wear value of 0.005123839 mm³/kg.m was obtained in the composition of 18%: 2% (bemban : water chesnut), indicating the best wear performance and a material that is more resistant to friction. In contrast, the highest wear value of 0.012876662 mm³/kg.m was found in the 2% : 18%, which reflects a decrease in wear resistance at low bemban fiber ratios.

Hardness void test results The results of testing and calculating hardness voids obtained the highest void percentage results in the volume fraction of 2% bemban : 18% water chesnut with a total void presentation of 0.119% and the lowest void results in the volume fraction of 18% bemban: 2% water chesnut with a total presentation of 0.275%, meaning that the volume fraction of bemban and purun rat affects the void value of hardness, the higher the volume fraction of water chesnut fiber, the higher the void produced, while if the volume fraction of bemban is higher, the void percentage decreases. While the results of void wear testing obtained the average void results occurred at a volume fraction of 2% bemban: 18% water chesnut, with a void value of 0.221%, while the lowest average result occurred in the volume fraction of 18% bemban: 2% water chesnut with a void value of 0.111%, meaning that based on the above results, if the presentation of

bemban is more than water chesnut the resulting void is less, while if water chesnut is more than bemban the resulting void increases.

Keywords: bemban, water chesnut, composite, hardness, wear, void

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
IDENTITAS	iii
HALAMAN KONSULTASI	ii
ORISINALITAS.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Riset Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Terdahulu.....	6
2.2 Material Komposit.....	9
2.2.1 Klasifikasi Komposit.....	13
2.3 Matriks.....	15
2.3.1 Polimer	16
2.3.2 Logam/ <i>Metal</i>	20
2.3.3 Keramik.....	21
2.4 <i>Reinforcement</i> (Penguat Komposit).....	22
2.4.1 <i>Particulate</i> (Partikel).....	23

2.4.2	<i>Fiber</i> (Serat).....	24
2.4.3	Laminate (Laminat).....	28
2.5	Faktor – Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Kekuatan Komposit.....	29
2.6	Jenis Serat Penguat Pada Komposit	30
2.6.1	Serat Penguat Buatan	30
2.6.2	Serat Alam.....	36
2.4	Metode Pembuatan Komposit	41
2.4.1	Proses Pembuatan Cetakan yang Terbuka.....	41
2.4.2	Proses Cetakan Tertutup (Closed Mould)	44
2.4	Purun Tikus.....	45
2.5	Bemban.....	47
2.6	Resin.....	49
2.6.1	Proses Curing dan Polimerisasi.....	50
2.7	Perhitungan Fraksi Volum dan void	51
2.7.1	Fraksi Volume	51
2.7.2	<i>Void</i> (Gelembung Udara Terjebak).....	53
2.8.	Pengujian Kekerasan	54
2.8.1	Pengujian Ketahanan Aus Komposit.....	56
BAB III METODE PENELITIAN		59
3.1	Metode Percobaan Uji Keausan	59
3.1.1	Waktu dan Tempat.....	59
3.1.2	Bahan dan Alat Penelitian	59
3.1.2	Persiapan Bahan	60
3.1.3	Metode Penelitian Uji Keausan.....	60
3.1.3	Prosedur Pembuatan Spesimen Uji Keausan	61
3.1.4	Uji Keausan.....	62
3.1.5	Uji <i>Void</i>	63
3.2	Metode Penelitian Uji Kekerasan.....	63
3.3.1	Proses Dalam Membuat Pola Cetakan	63
3.2.2	Proses Pembuatan Cetakan	63
3.2.3	Prosedur Pembuatan Spesimen Uji Kekerasan	64
3.2.5	Pengujian Kekerasan.....	65
3.3	Variabel Percobaan Penelitian	65

3.4	Komposisi Komposit.....	66
3.4.1	Komposisi Komposit Uji Keausan.....	66
3.4.2	Komposisi Komposit Uji Kekerasan.....	68
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		73
4.1	Hasil Pengujian Kekerasan.....	73
4.1.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	73
4.1.2	Grafik Hasil Pengujian Kekerasan.....	74
4.2	Hasil Pengujian Keausan.....	76
4.2.1	Data Hasil Pengujian Keausan.....	76
4.2.2	Grafik Hasil Pengujian Keausan.....	77
4.3	Hasil Pengujian Void Kekerasan dan Keausan.....	79
4.3.1	Data Hasil Uji Void Kekerasan.....	79
4.3.2	Grafik Hasil Pengujian Void Kekerasan.....	81
4.3.3	Data Hasil Perhitungan Void Keausan.....	82
4.3.4	Grafik Hasil Pengujian Void Keausan.....	83
4.4	Pembahasan Hasil Uji Anova.....	84
4.4.1	Pembahasan Hasil Uji Anova Kekerasan.....	84
4.4.2	Pembahasan Uji Anova Keausan.....	88
4.4.3	Pembahasan Uji Anova Void Kekerasan.....	90
4.4.3	Pembahasan Uji Anova Void Keausan.....	93
4.7	Pembahasan Uji Anova Terhadap Nilai Uji Kekerasan.....	98
4.8	Pembahasan Uji Anova Terhadap Nilai Keausan.....	99
4.9	Pembahasan Uji Anova Terhadap Void Kekerasan.....	100
4.10	Pembahasan Anova Terhadap Nilai Void Keausan.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		102
5.1	Kesimpulan.....	102
5.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
LAMPIRAN.....		103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Satuan Pengujian Rockwell.....	45
Tabel 3.1 Variabel Bebas	53
Tabel 3.2 Volume Serat	54
Tabel 3.3 Fraksi volume purun tikus dan bemban	55
Tabel 3.4 Volume cetakan purun tikus dan bemban.....	56
Tabel 3.5 Fraksi Volume purun tikus dan bemban	57
Tabel 3.6 Jadwal Penelitian	59
Tabel 4.1 Data hasil pengujian kekerasan	61
Tabel 4.2 Data hasil pengujian keausan	64
Tabel 4.1 Data hasil uji void kekerasan	67
Tabel 4.1 Data hasil pengujian keausan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Geometri penguat partikel	18
Gambar 2.2 Komposit fiber	19
Gambar 2.3 Material komposit dengan penguat fiber.....	19
Gambar 2.4 Continous Fiber Composites	20
Gambar 2.5 Aligned Discontinuous Fibers	21
Gambar 2.6 Hybrid fibre composites	21
Gambar 2.7 Randomly Oriented Discontinuous Fibers	22
Gambar 2.8 Laminate composites.....	22
Gambar 2.9 Skema Komposit Lamina	23
Gambar 2.10 Serat Kaca	24
Gambar 2.11 Serat Karbon.....	26
Gambar 2.12 Klasifikasi serat alam tumbuhan	29
Gambar 2.13 Jenis cetakan terbuka.....	34
Gambar 2.14 Prosedur membuat komposit metode hand lay up	34
Gambar 2.15 Metode Spray Up	35
Gambar 2.16 Prosedur cetakan dengan metode Bag Moulding.....	36
Gambar 2.17 Purun Tikus	37
Gambar 2.18 Tanaman Bemban	39
Gambar 3.1 Ukuran cetakan uji keausan	48
Gambar 3.2 Ukuran dan bentuk sampel uji keausan.....	50
Gambar 3.3 Ukuran cetakan uji kekerasan	51
Gambar 3.4 Ukuran dan bentuk spesimen uji kekerasan	52
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian.....	58
Gambar 4.1 Grafik hasil pengujian kekerasan	62
Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian keausan	65
Gambar 4.3 Grafik hasil uji void kekerasan	68
Gambar 4.4 Grafik hasil uji void keausan.....	70