

**PENGARUH PANJANG SERAT DAN FRAKSI VOLUME
KOMPOSIT SERAT LIDAH MERTUA TERHADAP
PENGUJIAN TARIK DAN PENGUJIAN LENTUR
UNTUK PEMBUATAN HELM**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Andre Hasnuryadi NIM : 1041904

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022/2023**

**PENGARUH PANJANG SERAT DAN FRAKSI VOLUME
KOMPOSIT SERAT LIDAH MERTUA TERHADAP
PENGUJIAN TARIK DAN PENGUJIAN LENTUR
UNTUK PEMBUATAN HELM**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Andre Hasnuryadi NIM : 1041904

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022/2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PANJANG SERAT DAN FRAKSI VOLUME
KOMPOSIT SERAT LIDAH MERTUA TERHADAP
PENGUJIAN TARIK DAN PENGUJIAN LENTUR
UNTUK PEMBUATAN HELM**

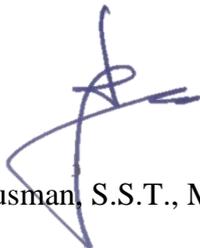
Oleh :

Andre Hasnuryadi NIM: 1041904

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri
Bangka Belitung

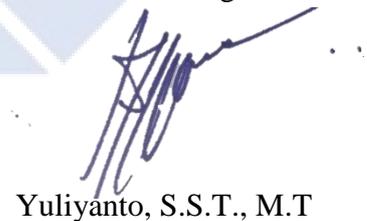
Menyetujui,

Pembimbing 1



Husman, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



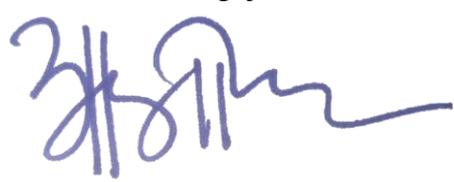
Yuliyanto, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Juanda, S.S.T., M.T.

Penguji 2



Boy Rollastin, S.Tr., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Andre Hasnuryadi NIM : 1041904

Dengan Judul : Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik dan Pengujian Lentur Untuk Pembuatan Helm

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 17 Februari 2023

Nama Mahasiswa



Andre Hasnuryadi

ABSTRAK

Salah satu sumber serat alam yang pemanfaatannya masih perlu dikembangkan lagi adalah serat lidah mertua yang memiliki karakteristik yang tidak mudah rapuh, mengkilap, dan panjang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh panjang serat dan fraksi volume komposit lidah mertua terhadap pengujian tarik dan pengujian lentur, dengan panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume 10%, 20%, 30%. Untuk mengetahui apakah komposit serat lidah mertua dapat diaplikasikan dalam pembuatan helm. Pembuatan spesimen menggunakan metode hand lay-up. Sedangkan analisa dilakukan menggunakan metode faktorial. Hasil kekuatan tertinggi pada spesimen uji tarik sebesar 38,9 Mpa pada variasi panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%, dan kekuatan terendah pada spesimen uji tarik sebesar 15,4 Mpa pada variasi panjang serat 60 mm dan fraksi volume 10%. Selanjutnya hasil kekuatan tertinggi pada spesimen uji lentur sebesar 48,3 Mpa pada variasi panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%, dan kekuatan terendah pada spesimen uji lentur sebesar 24,6 Mpa pada variasi panjang serat 60 mm dan fraksi volume 10%. Sehingga berdasarkan hasil penelitian, panjang serat dan fraksi volume sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan kekuatan lentur pada komposit. Berdasarkan standar pembuatan helm maka komposit serat lidah mertua belum dapat digunakan untuk pembuatan helm.

Kata Kunci : Komposit; Serat Lidah Mertua; Pengujian Tarik; Pengujian Lentur

ABSTRACT

One source of natural fiber whose utilization still needs to be further developed is mother-in-law's tongue fiber which has characteristics that are not easily brittle, shiny, and long. The purpose of this study was to determine the effect of fiber length and volume fraction of mother-in-law's tongue composite on tensile testing and bending testing, with fiber lengths of 60 mm, 80 mm, 100 mm and volume fractions of 10%, 20%, 30%. To find out whether the tongue-in-law fiber composite can be applied in making helmets. Preparation of specimens using the hand lay-up method. Whereas the analysis was carried out using the factorial method. The highest strength results in the tensile test specimens were 38.9 MPa for a 100 mm fiber length variation and a volume fraction of 20%, and the lowest strength in the tensile test specimens was 15.4 MPa for a 60 mm fiber length variation and a volume fraction of 10%. Furthermore, the highest strength results in the flexural test specimens were 48.3 MPa for a 100 mm fiber length variation and a volume fraction of 20%, and the lowest strength in the flexural test specimens was 24.6 MPa for a fiber length variation of 60 mm and a volume fraction of 10%. So based on the results of the study, fiber length and volume fraction greatly affect the tensile strength and flexural strength of the composite. Based on the standard for making helmets, the tongue-in-law fiber composite cannot be used for making helmets.

Key words : Composite; Tongue In Law Fiber; Tensile Testing; Bending Testing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, yang karena-Nya, penulis diberikan kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan proyek akhir berjudul “Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik dan Pengujian Lentur Untuk Pembuatan Helm”.

Tujuan penulisan proyek akhir ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana terapan pada Jurusan Teknik Mesin pada Prodi D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penulisan proposal proyek akhir ini, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang memberikan bimbingan, dorongan, serta semangat. Baik secara langsung maupun tidak langsung, bantuan moral maupun materi yang diberikan sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Terima kasih yang sebesar-besarnya juga disampaikan kepada :

1. Kedua orang tua penulis Bapak Armin dan Ibu Neneng, yang selalu memberikan nasehat, kasih sayang, doa serta kesabarannya yang sangat luar biasa dalam setiap mendidik penulis hingga sampai kini, Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan oleh orang tua.
2. Bapak Husman, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan serta mengorbankan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Bapak Yuliyanto, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta memberikan saransaran dan solusi dari masalah yang dihadapi penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Boy Rollastin, S.Tr., M.T selaku Kepala Program Studi D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin dan Staf Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya sebelum menyusun tugas akhir ini.
8. Dewan penguji tugas akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, dari segi isi, maupun dari segi susunan kalimatnya. Hal ini disebabkan minimnya pengalaman dan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun agar dapat memperbaiki kekurangan dan kesalahan penulisan di kemudian hari. Semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan khususnya bagi penulis pribadi dan umumnya bagi pembaca. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini semoga segala kebbaikannya akan mendapatkan balasan dari Allah SWT, aamin. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, 17 Februari 2023

Penulis

Andre Hasnuryadi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Lidah Mertua.....	5
2.2. Komposit.....	6
2.2.1. Klasifikasi Komposit Menurut Jenis Penguatnya.....	6
2.2.2. Komposit Serat (<i>Fibre Composite</i>).....	8
2.3. Resin Polyester (Matrik).....	10
2.4. Perlakuan Alkali (NaOH)	11
2.5. Perlakuan <i>Curing</i>	12
2.6. Helm.....	12
2.7. Perhitungan Rasio Volume Matriks dan Serat.....	13
2.8. Metode <i>Hand Lay-up</i>	14

2.9. Pengujian Tarik.....	14
2.10. Pengujian Lentur.....	16
2.11. Metode Eksperimen Faktorial.....	17
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN	20
3.1. Tahap Penelitian.....	20
3.2. Studi Literatur	21
3.3. Menentukan Rumusan Masalah dan Tujuan.....	22
3.4. Desain Eksperimen	22
3.5. Persiapan Alat dan Bahan	23
3.5.1. Alat.....	23
3.5.2. Bahan	26
3.6. Proses Pengolahan Serat Lidah Mertua	27
3.7. Proses Pembuatan Spesimen.....	28
3.8. Proses Pengujian Komposit	29
3.8.1. Proses Pengujian Tarik ASTM D 638	29
3.8.2. Proses Pengujian Lentur ASTM D 790	29
3.9. Proses Pengolahan Data.....	30
3.10. Analisa	30
3.11. Kesimpulan	30
BAB IV PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Penelitian	31
4.2. Hasil Pengujian	32
4.1.1.1. Pengujian Tarik.....	32
4.1.1.2. Hasil Pengujian Tarik	32
4.1.1.3. <i>Analysis of Variance</i> Uji Tarik	34
4.1.1. Pengujian Lentur.....	36
4.1.2.1. Hasil Pengujian Lentur	37
4.1.2.2. <i>Analysis of Variance</i> Uji Lentur	39
4.3. Analisa Pengujian Tarik dan Lentur	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan	42

5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Serat Lidah Mertua	6
Tabel 2.2. Spesifikasi Resin Polyesteer	11
Tabel 2.3. <i>Analysis of Variance</i>	18
Tabel 3.1. Perkalian Parameter	22
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Spesimen Uji Tarik.....	33
Tabel 4.2. Variasi Pengujian Tarik	34
Tabel 4.3. Data Analisis Variasi Uji Tarik (Minitab)	35
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Spesimen Uji Lentur.....	37
Tabel 4.5. Variasi Pengujian Lentur	39
Tabel 4.6. Data Analisis Variasi Uji Lentur (Minitab)	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman Lidah Mertua	5
Gambar 2.2. <i>Particulate Composite</i>	7
Gambar 2.3. <i>Fiber Composite</i>	7
Gambar 2.4. <i>Laminate Structural</i>	8
Gambar 2.5. <i>Sandwich Structural</i>	8
Gambar 2.6. Komposit Serat Berurutan	9
Gambar 2.7. Komposit Serat Anyaman	9
Gambar 2.8. Komposit Serat Pendek	10
Gambar 2.9. Komposit Gabungan.....	10
Gambar 2.10. Konstruksi Helm SNI <i>Full Face</i>	13
Gambar 2.11. Skema Pengujian Tarik	15
Gambar 2.12. Penampang Uji Lentur	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2. Cetakan Uji Tarik	23
Gambar 3.3 Cetakan Uji Lentur	23
Gambar 3.4. Timbangan Digital	24
Gambar 3.5. Oven <i>Heat Treatment</i>	24
Gambar 3.6. Gambar Mesin Uji Tarik dan Lentur <i>Zwick Roell Z020</i>	25
Gambar 3.7. Gelas Ukur.....	25
Gambar 3.8. Serat Lidah Mertua.....	26
Gambar 3.9. Resin dan Katalis.....	26
Gambar 3.10. NaOH	27
Gambar 3.11. Wax	27
Gambar 4.1. Spesimen Sebelum Pengujian Tarik.....	31
Gambar 4.2. Spesimen Sebelum Pengujian Lentur.....	31
Gambar 4.3. Proses Pengujian Tarik.....	32
Gambar 4.4. Spesimen Setelah Pengujian Tarik.....	32

Gambar 4.5. Grafik Hasil Uji Tarik	33
Gambar 4.6. Proses Pengujian Lentur.....	36
Gambar 4.7. Spesimen Setelah Pengujian Lentur.....	37
Gambar 4.8. Grafik Hasil Uji Lentur	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2. Proses Pengolahan Lidah Mertua

Lampiran 3. Proses Pembuatan Spesimen

Lampiran 4. Proses Perlakuan Panas

Lampiran 5. Proses Pengujian Spesimen



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Helm berfungsi untuk melindungi kepala pengendara dari benturan serius saat terjadi kecelakaan. Selain itu helm juga dapat berfungsi untuk melindungi wajah dan mata dari debu, pasir dan objek lainnya. Selain memilih helm yang telah lulus standar keselamatan berkendara, para pengendara juga harus bijak dalam menentukan helm yang baik. Karena jika helm tidak nyaman dipakai, justru akan mengganggu konsentrasi ketika berkendara dan menjadi masalah bagi pemakainya (Simanjutak, 2010). Helm SNI pada umumnya terbuat dari polimer *polypropelene*. Peningkatan kepedulian masyarakat terhadap isu lingkungan ditambah biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan komposit yang diperkuat dengan serat sintesis menyebabkan biokomposit yang diperkuat serat alam menjadi perhatian utama sebagai material baru yang ramah lingkungan (Mukhammad & Setyoko, 2014).

Disungailiat tanaman lidah mertua hampir bisa ditemukan disetiap rumah. Sayangnya pemanfaatan lidah mertua ini hanya sebagai tanaman hias. Padahal tanaman tersebut menghasilkan serat di daunnya. Serat lidah mertua memiliki karakteristik serat yang tidak mudah rapuh, mengkilap, dan panjang (Situmorang et al., 2017). Pemanfaatan serat saat ini hanya untuk pembuatan bahan pakaian. Padahal serat tersebut bisa dijadikan bahan alternatif untuk pembuatan komposit serat alam pada pengaplikasian pembuatan helm (Mukhammad & Setyoko, 2014).

Material komposit adalah material yang terbuat dari dua bahan atau lebih dengan serat sebagai penguat dan resin sebagai pengikat. Material komposit mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya (Yuliyanto & Masdani, 2018). Bahan penyusun komposit tersebut masing- masing memiliki sifat yang berbeda ketika digabungkan dalam komposisi tertentu. (MV Alfazar, 2020).

Penelitian tentang Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Komposit Serat Lidah Mertua dengan Matrik Polyester. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan alkali 0%, 3%, 6% dan 9% NaOH terhadap kekuatan tarik dan ketangguhan impak komposit serat lidah mertua bermatrik polyester. Pembuatan komposit dengan metode *hand lay-up* pada fraksi volume 20%. Pembuatan spesimen uji komposit dan prosedur pengujiannya mengacu pada standar ASTM D638-04 untuk uji kekuatan tarik dan ASTM D265 untuk uji ketangguhan impak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit memiliki nilai optimum untuk perlakuan 6% NaOH, yaitu 52,70 MPa. Hasil pengujian ketangguhan impak menunjukkan nilai optimum pada perlakuan 3% NaOH, sebesar 0,0226 J/mm² (Aoladi et al., 2019).

Penelitian tentang Karakterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Lidah Mertua dan Serat Eceng Gondok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai terbaik pada uji mekanik dan mengetahui karakterisasi dengan uji FTIR dan uji SEM. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu *hand lay up*. Hasil terbaik pada uji tarik yaitu pada 10% lidah mertua dengan rata-rata sebesar 6,145 MPa dan modulus elastisitasnya 20,984 Mpa dan uji bending nilai tegangan terbaik pada 10% serat lidah mertua dengan rata-rata 5,520 Mpa dan modulus elastisitasnya 7,444 Mpa (Manurung, 2017) .

Penelitian tentang Analisis Sifat Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Lentur Komposit *Hybrid* Serat Lidah Mertua Dan Karung Goni Dengan *Filler* Abu Sekam Padi 5% Bermatrik Epoxy. Dimana kekuatan lentur tertinggi pada fraksi volume 0%/35% sebesar 32,00 MPa (menggunakan *filler*), dan kekuatan lentur terendah pada fraksi volume 0%/35% sebesar 21,69 Mpa (tanpa *filler*). Sedangkan uji tarik memiliki daya tertinggi pada fraksi volume 15%/20% sebesar 8,24 MPa. (menggunakan *filler*), dan kekuatan tarik terendah pada fraksi volume 0%/35% sebesar 3,43 Mpa (tanpa pengisi) (Muslim et al., 2013) .

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, proyek akhir ini membahas tentang “Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik Dan Pengujian Lentur Untuk Pembuatan

Helm”, dengan panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume 10%, 20%, 30%. Perendaman NaOH 6% selama 1 jam dan perlakuan panas di suhu 80°C selama 2 jam. Dengan proses pengujian tarik menggunakan standar ASTM D 638 dan pengujian lentur menggunakan standar ASTM D 790. Menggunakan teknik *hand lay-up*. Harapannya komposit lidah mertua ini bisa dijadikan bahan alternatif pembuatan helm berstandar SNI.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh panjang serat dan fraksi volume serat terhadap kekuatan tarik dan kekuatan lentur komposit serat lidah mertua?
2. Apakah komposit serat lidah mertua bisa diaplikasikan pada pembuatan helm berstandar SNI?

1.3. Batasan Masalah

1. Pengujian tarik dan lentur menggunakan standar ASTM D 638 untuk pengujian tarik dan standar ASTM D 790 untuk pengujian lentur.
2. Serat lidah mertua diambil dari proses perendaman tanaman lidah mertua selama 15 hari.
3. Menggunakan teknik *hand lay-up*.
4. Perendaman NaOH 6% selama 1 jam.
5. Perlakuan panas di suhu 80°C selama 2 jam.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume 10%, 20%, 30% dengan perendaman NaOH 6% selama 1 jam dan perlakuan panas di suhu 80°C selama 2 jam terhadap kekuatan tarik dan kekuatan lentur komposit serat lidah mertua.
2. Mengetahui apakah komposit lidah mertua bisa diaplikasikan dalam pembuatan helm berstandar SNI.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi pengaruh panjang serat dan fraksi volume terhadap mekanik material komposit serat lidah mertua.
2. Pemanfaatan serat lidah mertua yang saat ini hanya sebagai tanaman hias.



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Lidah Mertua

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan alam yang melimpah terutama di sektor tanaman hias. Salah satunya lidah mertua (*sansevieria trifasciata*). Lidah mertua adalah marga tanaman hias yang cukup populer sebagai penghias bagian dalam rumah karena tanaman ini dapat tumbuh dalam kondisi yang sedikit air dan cahaya matahari. Lidah mertua memiliki daun keras, sukulen, tegak, dengan ujung meruncing (Megia et al, 2015).

Lidah mertua adalah tanaman hias yang berasal dari benua Afrika ini bermanfaat sekali bagi udara lingkungan. Lidah mertua berguna bagi manusia karena lidah mertua mampu menyerap lebih dari 107 unsur polutan yang ada dan berbahaya di udara. Kemampuan menyerap zat polutan itu, karena lidah mertua memiliki bahan aktif pregnane glikosid, yang berfungsi untuk mereduksi polutan menjadi asam organik, gula, dan asam amino (Iinnaninengseh et al., 2018).

Lidah Mertua dibagi menjadi dua jenis, yaitu yang tumbuh memanjang ke atas dengan ukuran 50-75 cm dan yang berdaun pendek melingkar dalam bentuk roset dengan panjang 20 cm dan lebar 3-6 cm. Kelompok panjang memiliki daun meruncing seperti mata pedang dan oleh sebab itu lidah mertua disebut sebagai tanaman pedang-pedangan (Iinnaninengseh et al., 2018).



Gambar 2.1 Tanaman Lidah Mertua

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Serat Lidah Mertua

Komposisi Kimia	Persentase (%)
Selulosa	44
Lignin	5
Hemiselulosa	29

Sumber : (Ardho, F. P. 2021)

2.2. Komposit

Komposit adalah suatu material yang dibentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda dimana satu material sebagai pengisi (*Matrix*) dan lainnya sebagai fasa penguat (*Reinforcement*). Komposit biasanya tersusun dari dua bahan dasar yaitu serat dan matrik. Serat biasanya bersifat lentur, mempunyai kekuatan tarik yang baik, namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi sedangkan matrik biasanya bersifat ulet, lunak, elastis dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Kedua bahan yang berbeda sifat ini digabungkan untuk mendapatkan satu bahan baru (komposit) yang mempunyai sifat yang berbeda dari sifat partikel penyusunnya (Susanti, 2018).

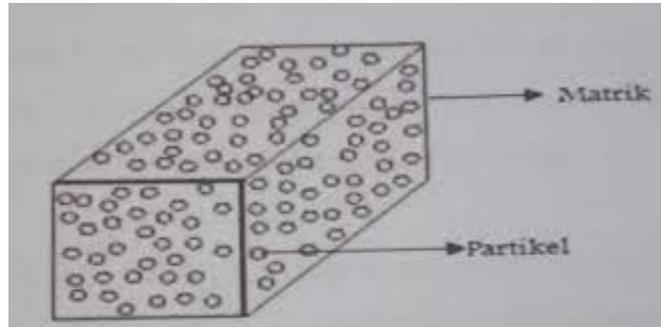
2.2.1. Klasifikasi Komposit Menurut Jenis Penguatnya

Secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu komposit serat (*Fibrous Composites*), komposit partikel (*Particulate Composites*), komposit lapis (*Laminates Composites*) (Hartanto, 2009).

1. Komposit Partikulat

Komposit partikulat merupakan komposit yang diisi oleh *reinforcement* berbentuk partikel atau serbuk. Komposit jenis ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan meningkatkan kekerasan material, kekuatannya lebih seragam pada berbagai arah, dan cara

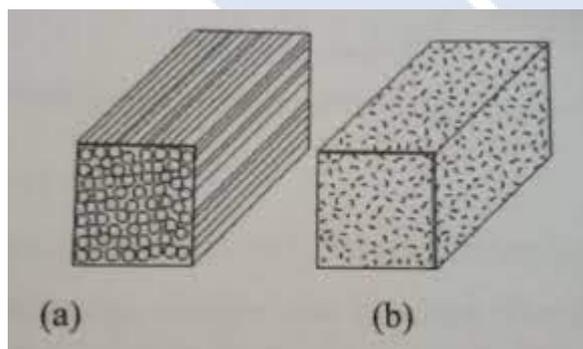
penguatan dan pengerasan oleh partikulat adalah dengan menghalangi pergerakan dislokasi. Skema komposit partikulat dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Particulate Composite*

2. Komposit Serat

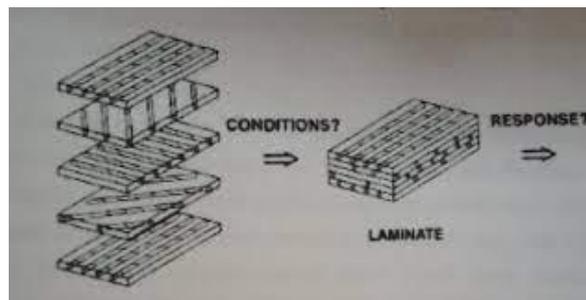
Komposit serat merupakan komposit yang penyusunnya adalah serat. Serat dalam komposit jenis ini berfungsi sebagai penopang kekuatan komposit, sehingga tinggi dan rendahnya kekuatan komposit bergantung dari serat yang digunakan. Tegangan yang didapat oleh komposit awalnya diterima matrik dan kemudian diteruskan oleh serat. Serat yang digunakan dalam Komposit serat harus memiliki syarat, yaitu mempunyai diameter yang lebih kecil dari diameter bulk (matrik) namun harus lebih kuat dari bulk, dan harus memiliki *tensile strength* yang tinggi. Skema komposit serat dapat dilihat pada gambar 2.3.



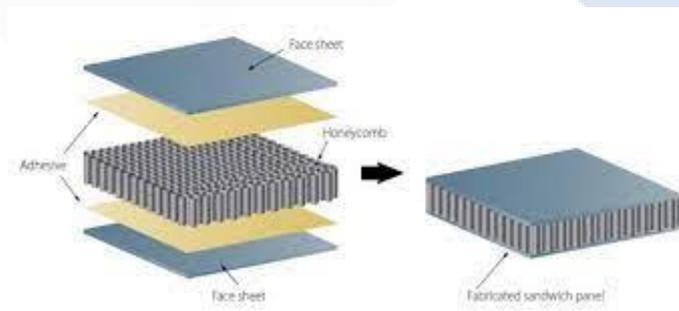
Gambar 2.3 *Fiber Composites: (a) Unidirection Fiber Composite, (b) Random Fiber Composite*

3. Komposit Struktural

Komposit struktural merupakan komposit struktural yang dibentuk oleh memperkuat yang memiliki bentuk berupa lembaran - lembaran. Berdasarkan strukturnya, komposit jenis ini dapat dibagi menjadi dua yaitu *laminata structural*, dan *sandwich structural*. Skema *laminata structural* dapat dilihat pada gambar 2.4 dan *sandwich structural* dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.4 *Laminata Structural*



Gambar 2.5 *Sandwich Structural*

2.2.2. Komposit Serat (*Fibre composite*)

Komposit serat merupakan komposit yang terdiri dari fiber atau serat di dalam matrik. Serat yang panjang mempunyai kekuatan yang lebih tinggi dibanding serat yang berbentuk curah (*bulk*). Serat panjang mempunyai struktur kristal tersusun sepanjang sumbu serat dan cacat internal pada serat lebih sedikit dari pada material dalam bentuk curah sehingga serat panjang merupakan serat yang memiliki struktur lebih baik. Matrik merupakan bahan pengikat atau penyatu

serat dalam material komposit. Arah dan penempatan serat disesuaikan dengan kebutuhan dan dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya yaitu:

1. Komposit Serat Berurutan (*continuous fiber composite*),

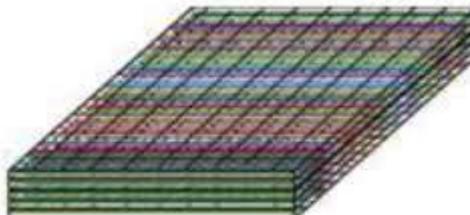
Komposit jenis ini serat disusun dengan arah serat yang sama. Kekuatan terbesar dari komposit ini yaitu searah seratnya. Komposit serat berurutan (komposit yang diperkuat dengan serat panjang dan lurus). Gambar komposit serat berurutan dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Komposit Serat Berurutan

2. Komposit Serat Anyaman (*woven fiber composite*),

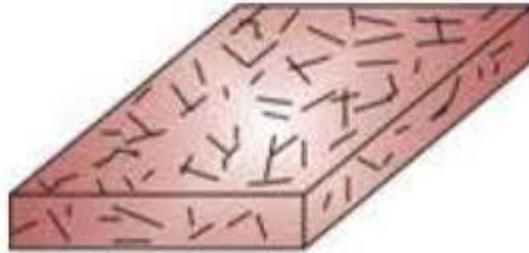
Komposit jenis ini disusun dari serat yang dianyam. Komposit serat anyaman (komposit yang diperkuat dengan serat anyaman). Gambar komposit serat anyaman dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Komposit Serat Anyaman

3. Komposit Serat Pendek (*Chopped fiber composite*),

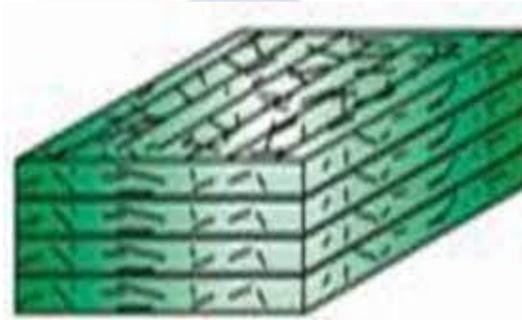
Komposit jenis ini disusun dari serat yang pendek dan disebar secara acak keseluruh matriknya. Komposit serat pendek (*chopped fiber composite*). Gambar komposit serat pendek dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Komposit Serat Pendek

4. Komposit Gabungan (*Hybrid composite*),

Komposit jenis ini disusun dari serat yang acak dan lurus. Komposit gabungan *Hybrid* (komposit yang diperkuat serat kontinyu dan serat acak). Gambar komposit gabungan dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Komposit Gabungan

2.3. Resin Polyester (Matrik)

Resin polyester adalah resin sintesis tidak jenuh yang terbentuk oleh reaksi asam organik dan alkohol polihidrik, digunakan sebagai matrik komposit atau sebagai bahan perekat pada serat plastik dan serabut kelapa (Kadir et al., 2015).

Resin polyester mempunyai ciri yang khas yaitu berupa cairan dengan viskositas yang relatif rendah, dapat diwarnai, transparan, dan fleksibel sehingga bahan ini dikembangkan secara luas sebagai plastik yang diperkuat dengan serat gelas (GFRP) (Wirawan, 2018). Spesifikasi resin polyester dapat dilihat pada tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Spesifikasi Resin Polyester.

Sifat Mekanik	Besaran	Satuan
Berat jenis	1,4	gr/cm ³
Kekerasan	40	-
Suhu distorsi panas	70	°C
Penyerapan air (suhu ruang)	0,188 0,446	% (24 jam) % (7 hari)
Kekuatan Fleksural	9,4	Kg/ mm ²
Modulus Fleksural	300	Kg/ mm ²
Kekuatan tarik	5,8	Kg/ mm ²
Modulus elastisitas	300	Kg/mm ²
Elongasi	2,4	%

2.4. Perlakuan Alkali (NaOH)

Natrium hidroksida (NaOH) adalah larutan basa yang tergolong mudah larut dalam air dan termasuk basa kuat yang dapat terionisasi dengan sempurna. Berdasarkan teori arrhenius basa adalah zat yang dalam air menghasilkan ion OH⁻ dan ion positif. Larutan basa mempunyai rasa pahit, dan jika mengenaikan terasa licin (seperti sabun). Sifat licin terhadap kulit itu dinamakan sifat kaustik basa. Natrium hidroksida murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk serpihan, pelet, butiran ataupun larutan jenuh 50%, bersifat lembab cair, secara spontan menyerap karbon dioksida dari udara bebas, sangat larut dalam air dan akan melepaskan panas ketika dilarutkan serta larut dalam etanol dan methanol (Setiawan et al., 2018).

Serat alam yang digunakan sebagai penguat pada komposit harus dilakukan perlakuan kimia untuk meningkatkan ketangguhan serat alam tersebut. Metode perlakuan serat atau perlakuan kimia tertentu ini berfungsi untuk meningkatkan kekakuan, kekuatan, dan ikatan serat (Witono et al., 2013).

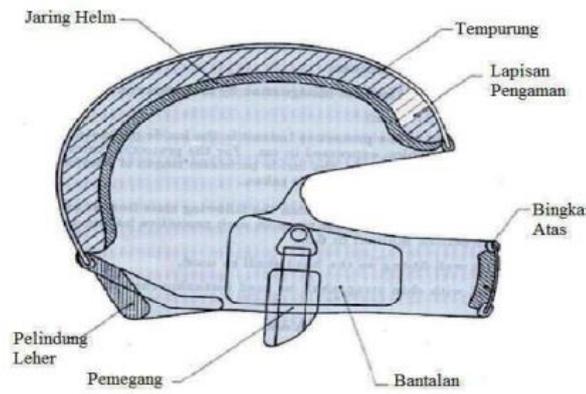
2.5. Perlakuan *Curing*

Curing adalah proses perlakuan panas atau polimerisasi terhadap komposit untuk merubah resin memiliki daya ikat yang tinggi dengan serat pada saat komposit telah padat. *Curing* sudah dimulai saat pembentukan komposit pada suhu kamar dan hal ini akan menghasilkan komposit dengan kekuatan masih rendah. Proses *curing* sebenarnya terjadi pada pemanasan di atas suhu kamar dan dilaksanakan setelah bahan komposit menjadi padat. Adanya kenaikan suhu *curing* (lebih besar dari suhu kamar) dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan curing yang diikuti dengan kenaikan kekuatan ikatan antar bahan pembentuknya. Kondisi ini akan memberi *cross-linking* pada komposit yang diikuti pepadatan matrik/resin, pada proses curing ini bisa mengurangi rongga-rongga yang ada di dalam komposit sehingga dihasilkan komposit yang berkualitas baik. Proses *curing* di atas suhu kamar ini dapat dilakukan dengan oven (Roberto, 2017).

2.6. Helm

Helm ber-SNI dalam kedudukannya sebagai alat pengaman bagi pengendara sepeda motor harus diletakan posisinya secara tepat terhadap tingkat keselamatan. Helm bukan alat penyelamat utama terhadap pengendara sepeda motor dari cedera kepala, namun helm juga bukan berarti tidak memiliki pengaruh kuat terhadap keselamatan pengendara. Dalam hal ini helm yang telah standar tidak harus menjadi faktor utama dari suatu kejadian cedera kepala. Helm harus dikembalikan kepada fungsinya yang benar yaitu sebagai pelindung pengendara sepeda motor dari bahaya cedera kepala apabila terjadi kecelakaan yang berpotensi terhadap benturan kepala dalam batas kemampuan helm tersebut melindungi dan dalam kondisi tertentu (Purwanto, 2016). Standarisasi kekuatan

tarik untuk helm SNI adalah 33,93 Mpa (Mukhammad & Setyoko, 2014) dan kekuatan lentur untuk helm SNI adalah 72 Mpa . Konstruksi Helm SNI Full Face ditunjukkan pada gambar 2.10 :



Gambar 2.10 Konstruksi Helm SNI Full Face

2.7. Perhitungan Rasio Volume Matriks dan Serat

Dalam pembuatan spesimen uji tarik dan uji bending diperlukan perhitungan untuk menentukan perbandingan rasio volume matriks dan serat. Rumus untuk mengetahui massa jenis serat yaitu (2.1):

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.1)$$

Keterangan : ρ = Massa Jenis Serat (g/cm³)

m = Massa Serat (g)

v = Volume Serat (cm³)

Menghitung massa serat komposit digunakan rumus volume komposit dikalikan dengan massa jenis serat, hal ini sesuai dengan persamaan rumus (2.3).

$$M_{fc} = V_{fc} \cdot \rho_{fc} \cdot x_{fc}\% \quad (2.3)$$

Keterangan : M_{fc} = Massa Serat Komposit (g)
 V_{fc} = Volume Serat Komposit (cm³)
 ρ_{fc} = Massa Jenis Serat Komposit (g/cm³)
 $x_{fc}\%$ = Fraksi volume Serat

Menghitung massa matrik komposit digunakan rumus volume matrik komposit dikalikan dengan massa jenis matrik, hal ini sesuai dengan persamaan rumus (2.3).

$$M_{mc} = V_{mc} \cdot \rho_{mc} \cdot x_{mc}\% \quad (2.3)$$

Keterangan : M_{mc} = Massa Matrik Komposit (g)
 V_{mc} = Volume Matrik Komposit (cm³)
 ρ_{mc} = Massa Jenis Matrik Komposit (g/cm³)
 $x_{mc}\%$ = Fraksi Volume Matrik

2.8. Metode *Hand Lay-up*

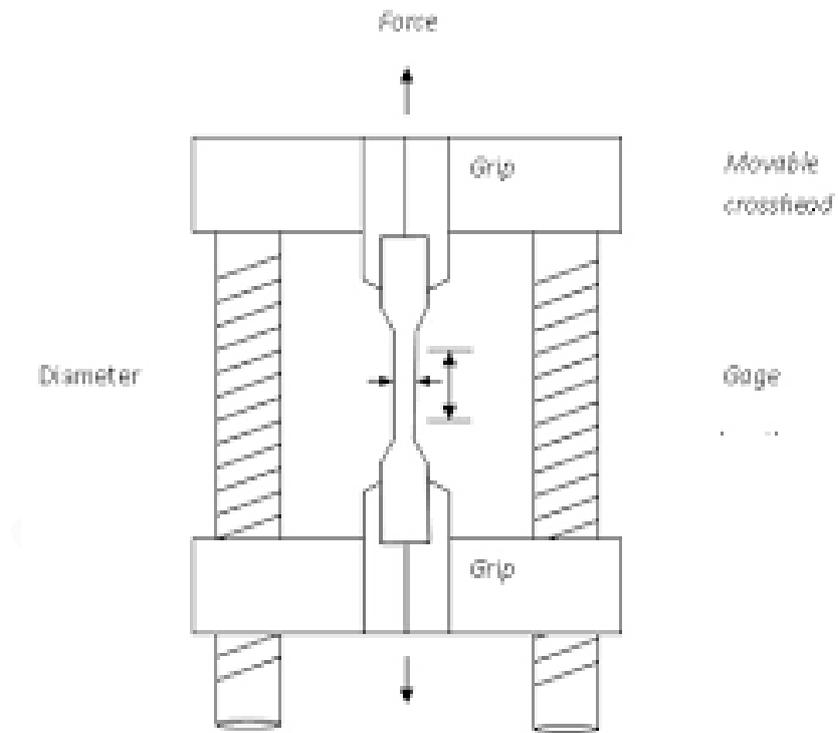
Hand lay up merupakan cara yang paling mudah. Adapun proses dari pembuatan komposit dengan metode *hand lay-up* ini yaitu menuangkan resin dengan ke dalam serat dengan bentuk seperti rajutan, setelah itu memberikan tekanan dan meratakan menggunakan rol. Proses ini dilakukan secara berulang kali sampai dengan ketebalan yang dibutuhkan terpenuhi. Keuntungan dalam metode *hand lay-up* yaitu :

1. Mudah dikerjakan.
2. Baik digunakan dalam komponen yang besar.
3. Volumanya kecil.

2.9. Pengujian Tarik

Pengujian tarik adalah suatu metode pengujian tegangan-regangan dengan tujuan untuk mengetahui sifat mekanis suatu bahan terhadap gaya tarik. Dengan pengujian tarik kita dapat mengetahui sifat mekanis dari suatu material terhadap gaya tarik yang diberikan dan untuk mengetahui suatu bahan mengalami

pertambahan panjang. Jika kita menarik terus menerus sebuah bahan sampai putus ,maka kita akan mendapatkan profil tarikan kurva sebagai berikut (Ricky, 2018). Skema pengujian tarik dapat dilihat pada gambar 2.11 :



Gambar 2.11 Skema Pengujian Tarik

Untuk mengetahui besarnya tegangan dapat dihitung dengan persamaan 2.4 :

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \quad (2.4)$$

Keterangan :

σ = Tegangan (Mpa)

F = Gaya (N)

A_0 = Luas penampang patahan (mm²)

Untuk mengetahui besarnya regangan dapat dihitung dengan persamaan 2.5 :

$$\varepsilon = \frac{L-L_0}{L_0} \quad (2.5)$$

Keterangan :

ε = Regangan (mm)

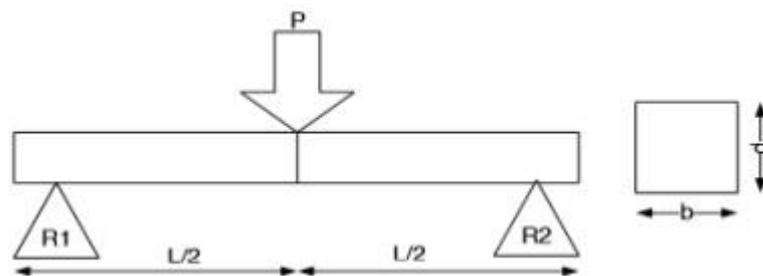
L = Panjang Akhir (mm)

L_0 = Panjang Awal (mm)

2.10. Pengujian Lentur

Tujuan pengujian lentur adalah untuk mengetahui kekuatan lentur material komposit. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan beban lentur secara bertahap sampai benda uji mencapai titik leleh. Bagian atas benda uji mengalami siklus tekanan, dan bagian bawah mengalami proses peregangan, dan bagian bawah benda uji tidak dapat menahan beban. Kita bisa melihat ukuran balok pada gambar di bawah ini (Hartanto, 2009).

Penampang Uji Lentur ditunjukkan pada gambar 2.12 :



Gambar 2.12 Penampang Uji Lentur (Hartanto, 2009)

Perhitungan kekuatan lentur mengacu pada standar ASTM D 790 yaitu (2.6) :

$$\sigma_b = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (2.6)$$

Keterangan : σ_b adalah tegangan pada tengah-tengah batang (MPa),

P adalah pembebanan bending maksimum (N),

L adalah jarak penampang spesimen uji (mm),

b adalah lebar spesimen uji (mm) dan

d adalah tebal spesimen uji (mm).

Regangan bending adalah perubahan bagian nilai panjang sebuah elemen pada permukaan terluar dari spesimen di tengah-tengah span dimana tegangan maksimum terjadi. Regangan maksimum ditengah batang dihitung dengan persamaan (2.7) (I Gede Putu Agus Suryawan, 2019). :

$$\epsilon_b = \frac{6Dd}{L^2} \quad (2.7)$$

Keterangan : ϵ_b adalah regangan maksimum

D adalah defleksi maksimum di tengah-tengah bentang spesimen (mm)

L adalah jarak tumpuan (mm)

d adalah tebal batang (mm)

2.11. Metode Eksperimen Faktorial

Merupakan eksperimen dimana seluruh tingkat faktor dalam percobaan digabungkan dengan tingkat faktor lainnya. kombinasi level faktor dilakukan dengan cara melakukan perkalian antar level faktor satu dengan lainnya. Percobaan ini dapat mengetahui satu-satunya pengaruh dari faktor yang diuji serta faktor gabungan dari masing-masing faktor yang akan diuji. Eksperimen faktorial digunakan untuk melihat adanya perubahan harga respons tidak sama karena perubahan dari fase faktor satu dengan faktor lainnya. Kelebihan dari eksperimen faktorial yaitu beberapa percobaan faktor tunggal telah diringkas oleh eksperimen ini. sehingga percobaan akan menghemat waktu, alat, bahan, modal yang tersedia dan tenaga kerja untuk mendapatkan semua target percobaan faktor secara

bersama, Percobaan Faktorial dapat digunakan untuk mengidentifikasi kerja sama antara faktor-faktor dan pengaruh dari dua atau lebih faktor. Selain mempunyai kekurangan eksperimen faktorial juga memiliki kelemahan yakni: Semakin banyak faktor yang diteliti, kombinasi perlakuannya ikut meningkat, sehingga ukuran percobaan menjadi lebih luas, yang berakibat pada ketelitian yang berkurang. (Rachman, 2022). Tabel 2.3 *Analysis of Variance* untuk model efek tetap dua faktor faktorial (Montgomery, 2009) :

Tabel 2.3 *Analysis of Variance*

<i>Source of Variance</i>	<i>Degrees of Freedom</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>F₀</i>
A treatment	$a - 1$	SS_A	$\frac{SS_A}{a - 1}$	$\frac{MS_A}{MS_E}$
B treatment	$b - 1$	SS_B	$\frac{SS_B}{b - 1}$	$\frac{MS_B}{MS_E}$
Interaction	$(a - 1)(b - 1)$	SS_{AB}	$\frac{SS_{AB}}{(a - 1)(b - 1)}$	$\frac{MS_{AB}}{MS_E}$
Error	$ab(n - 1)$	SS_E	$\frac{SS_E}{ab(n - a)}$	
Total	$abn - 1$	SS_T		

Untuk menghitung *sum of square* total menggunakan rumus :

$$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c y^2_{ijk} - \frac{y^2_{...}}{abn}$$

Untuk menghitung *sum of square* faktor utama menggunakan rumus :

$$SS_A = \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^a y^2_{i..} - \frac{y^2_{...}}{abn}$$

Dan

$$SS_B = \frac{1}{an} \sum_{j=1}^b y^2_{.j.} - \frac{y^2_{...}}{abn}$$

Untuk menghitung *sum of square* interaction kedua faktor maka rumus yang digunakan :

$$SS_{Interaksi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn} - SS_{PN} - SS_{Tm}$$

Kita bisa menggunakan *sum of square error* dengan rumus:

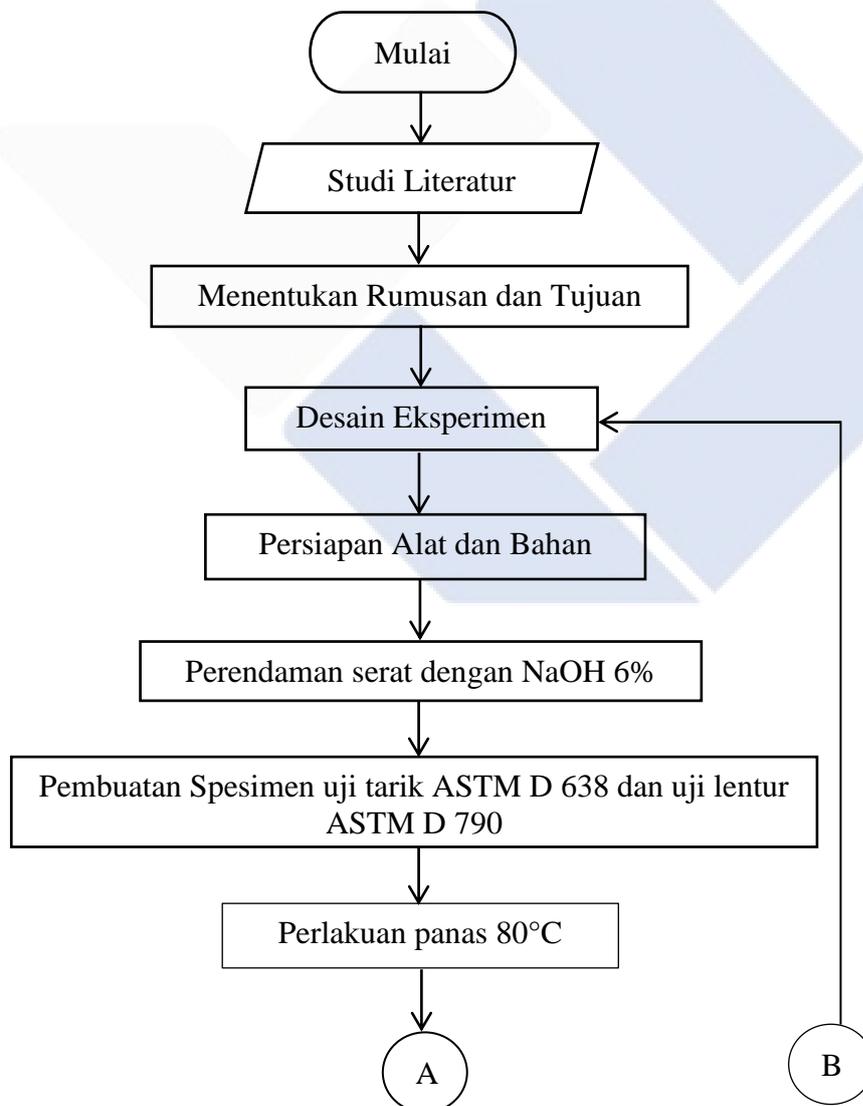
$$SS_E = SS_T - SS_{PN} - SS_{Tm} - SS_{Interaksi}$$

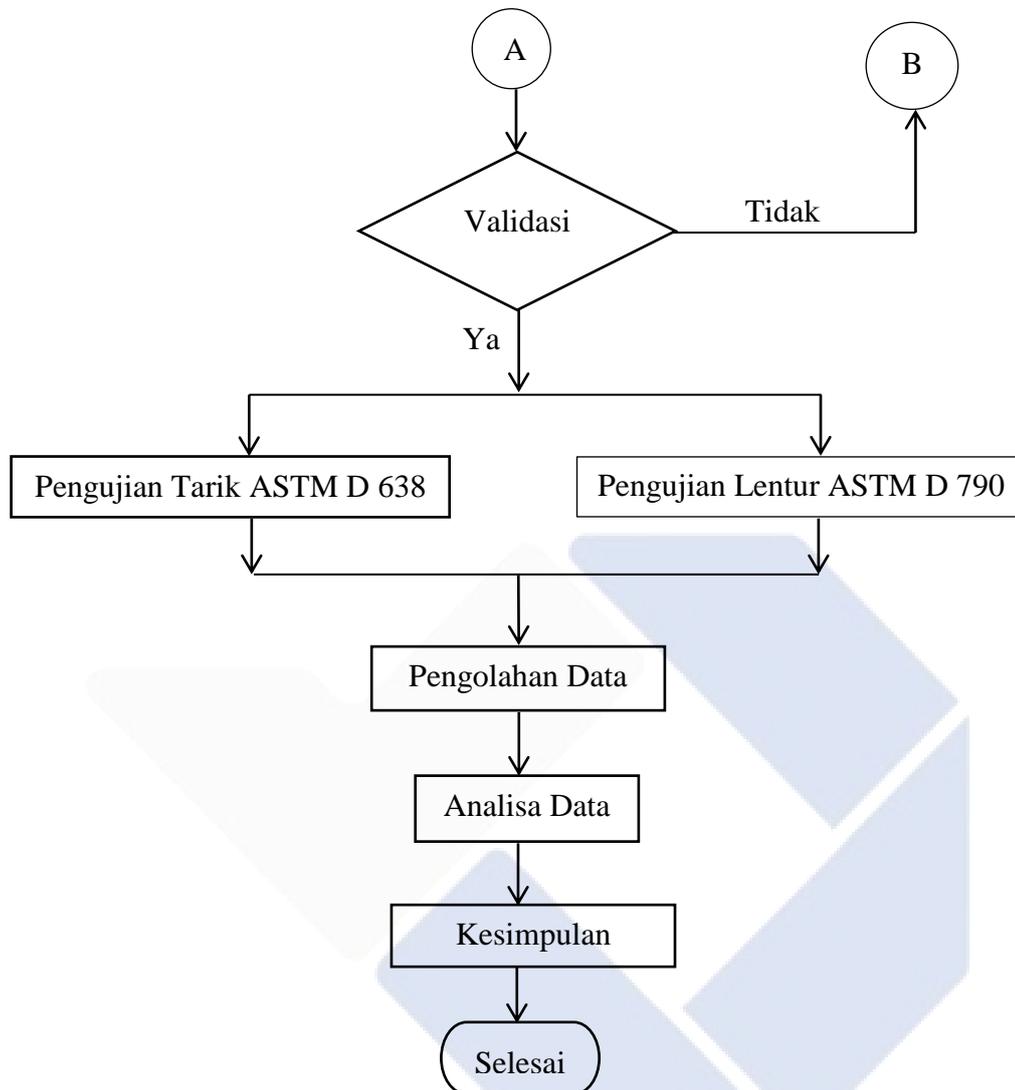


BAB III
METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1. Tahap Penelitian

Dalam Penelitian ini meliputi beberapa tahapan, dimulai dari penentuan judul, persiapan alat dan bahan, pencetakan sampel dan melakukan uji. Kemudian dilakukan pengujian dan mendapatkan hasil yang maksimal, dilanjutkan dengan pengolahan data, menganalisis dan membuat kesimpulan. Proses selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 diagram alir berikut ini :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Studi Literatur

Studi literatur ini adalah mengumpulkan data awal sebagai referensi penelitian. Salah satunya adalah mengetahui permasalahan yang dihadapi dan menyusun rencana kerja yang akan dilaksanakan. Pada awal penelitian dilakukan survei lapangan dan langkah-langkah lain untuk penelitian yang akan dilakukan, dan data penelitian yang ada dibandingkan dengan hasil pengujian untuk dianalisis.

3.3. Menentukan Rumusan Masalah dan Tujuan

Setelah mengidentifikasi masalah dari penelitian selanjutnya adalah menetapkan rumusan masalah didapatkan dari berbagai macam jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan dan tujuan dari penelitian untuk mengetahui nilai kekutan tarik dan kelenturan serat sesudah dilakukan uji tarik dan uji lentur dengan panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume 10% , 20%, 30%.

3.4. Desain Eksperimen

Melalui perkalian variasi level antar parameter, dapat diketahui banyaknya kombinasi parameter sebanyak 9 kombinasi sebagaimana tercantum pada tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Perkalian Parameter

Eksperimen	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)
1	60	10
2	60	20
3	60	30
4	80	10
5	80	20
6	80	30
7	100	10
8	100	20
9	100	30

3.5. Persiapan Alat dan Bahan

3.5.1. Alat

Penelitian ini menggunakan alat-alat berikut ini :

1. Cetakan Spesimen

Menggunakan cetakan uji tarik ASTM D 638 dan uji lentur ASTM D 790 dibentuk sesuai ukuran sampel uji tarik dan lentur untuk membuat komposit serat lidah mertua. Ditunjukkan pada gambar 3.2 dan 3.3 :



Gambar 3.2 Cetakan Uji Tarik



Gambar 3.3 Cetakan Uji Lentur

2. Timbangan Digital

Timbanga digital digunakan untuk menimbang resin dan katalis. Ditunjukkan pada gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Timbangan Digital

3. Oven *Heat Treatment*

Oven *heat treatment* digunakan untuk mengeringkan dan memanaskan spesimen uji tarik dan uji lentur. Ditunjukkan pada gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Oven Heat Treatment

4. Mesin Uji Tarik dan Uji Lentur *Zwick Roell Z020*

Digunakan untuk menguji spesimen uji tarik dengan standar ASTM D 638 dan uji lentur dengan standar ASTM D 790. Ditunjukkan pada gambar 3.6 :



Gambar 3.6 Mesin Uji Tarik dan Uji Lentur *Zwick Roell Z020*

5. Gelas Ukur

Digunakan untuk mengukur takaran campuran air dan NaOH pada proses perendaman serat lidah mertua. Ditunjukkan pada gambar 3.7 :



Gambar 3.7 Gelas Ukur

3.5.2. Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan berikut ini :

1. Serat Lidah Mertua

Serat lidah mertua digunakan sebagai material penguat komposit.

Ditunjukkan pada gambar 3.8 :



Gambar 3.8 Serat Lidah Mertua

2. Resin dan Katalis

Resin banyak digunakan dalam pembuatan komposit, terutama menggunakan resin poliester. Keunggulan resin poliester ialah harganya yang relatif murah dan mudah di proses. Katalis digunakan untuk mempercepat proses pengeringan pada komposit. Ditunjukkan pada gambar 3.9 :



Gambar 3.9 Resin dan Katalis

3. NaOH

NaOH digunakan untuk membersihkan serat dari kotoran dan lapisan yang menyerupai lilin (*lignin*), dengan kadar NaOH sebanyak 6% dengan waktu perendaman selama 2 jam. Ditunjukkan pada gambar 3.10 :



Gambar 3.10 NaOH

4. Wax

Wax digunakan untuk melapisi antara bidang cetakan dengan spesimen agar tidak lengket jika sudah mengeras dan spesimen mudah untuk dikeluarkan dari cetakan. pada saat proses. Wax yang digunakan adalah jenis mirror glaze. Ditunjukkan pada gambar 3.11 :



Gambar 3.11 Wax

3.6. Proses Pengolahan Serat Lidah Mertua

Proses pengambilan serat lidah mertua dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Siapkan tanaman lidah mertua yang sudah di potong.

2. Tanaman lidah mertua harus direndam dalam wadah yang berisikan air selama 15 hari. Agar tanaman lidah mertua cepat membusuk, sehingga akan mempermudah dalam proses pengambilan serat lidah mertua.
3. Pengambilan serat lidah mertua dilakukan dengan cara menyisir tanaman lidah mertua menggunakan sisir.
4. Proses pengeringan serat lidah mertua menggunakan panas dari sinar matahari langsung.
5. Serat kemudian dilakukan proses perendaman menggunakan NaOH 6% selama 1 jam.
6. Serat kemudian dibilas hingga bersih, lalu dijemur lagi hingga kering.

3.7. Proses Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen uji tarik dengan standar ASTM D 638 dan uji lentur dengan standar ASTM D 790.

1. Siapkan cetakan sesuai standar, serat lidah mertua, resin poliester, katalis dan wax.
2. Bersihkan permukaan cetakan, lalu oleskan permukaan cetakan dengan wax secara menyeluruh.
3. Timbang resin poliester dan katalis sesuai dengan hitungan fraksi volume di dalam wadah dan aduk hingga rata.
4. Timbang serat lidah mertua yang sudah dipotong sesuai variasi panjang 60 mm dan 80 mm sesuai dengan volume ukuran spesimen.
5. Letakkan serat lidah mertua kedalam cetakan.
6. Tuangkan resin yang telah dicampurkan dengan katalis ke dalam cetakan.
7. Tutup cetakan menggunakan plat baja.
8. Jemur komposit di bawah sinar matahari hingga mengeras.
9. Setelah mengeras komposit dikeluarkan dari cetakan, kemudian lakukan proses validasi.
10. Setelah proses validasi spesimen dipanaskan dengan temperatur 80°C selama 2 jam.
11. Selanjutnya diamkan spesimen pada suhu ruang.

3.8. Proses Pengujian Komposit

3.8.1. Proses Pengujian Tarik ASTM D 638

Proses pengujian tarik dilakukan untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik optimum dari komposit serat lidah mertua. Pengujian tarik menggunakan mesin *Universal Testing Machining jenis Zwick Roell Z020*. Langkah-langkah pengujian komposit untuk uji tarik, yaitu :

1. Siapkan mesin uji tarik yang akan digunakan.
2. Pasang spesimen dan pastikan terjepit dengan baik.
3. Setting mesin hingga ke titik nol.
4. Jalankan mesin uji tarik melalui komputer.
5. Tunggu hingga spesimen patah.
6. Setelah spesimen patah maka akan muncul kekuatan tarik pada layar komputer.
7. Simpan hasil pengujian lentur dalam bentuk word dan pdf di komputer.
8. Kemudian lepaskan spesimen dari mesin uji tarik.
9. Lakukan pengujian berulang sampai semua spesimen diuji dan catat hasil pengujian yang didapatkan.

3.8.2. Proses Pengujian Lentur ASTM D 790

Proses pengujian lentur dilakukan untuk mendapatkan nilai kekuatan lentur dari komposit serat lidah mertua. Pengujian lentur menggunakan mesin *Universal Testing Machining jenis Zwick Roell Z020*. Langkah-langkah pengujian komposit untuk uji lentur, yaitu :

1. Siapkan mesin uji tarik yang akan digunakan
2. Tentukan titik tumpu dan titik tengah spesimen.
3. Tentukan jumlah beban yang akan digunakan
4. Letakkan spesimen pada meja uji lentur.
5. Putar *handle* hingga beban menyentuh spesimen dan indikator manometer menunjukkan angka nol.
6. Mulai proses uji lentur dengan menekan tombol *TEST* pada *toolbar*.
7. Simpan hasil pengujian lentur dalam bentuk word dan pdf di komputer.

8. Catat hasil pengujian lentur pada setiap spesimen yang telah diuji.

3.9. Proses Pengolahan Data

Proses pengolahan data menggunakan perhitungan metode faktorial.

3.10. Analisa

Analisa pada penelitian ini menggunakan *Analysis of Variance* dan di validasi menggunakan aplikasi minitab. Dimana akan dilihat apakah terdapat pengaruh kekuatan tarik dan lentur pada panjang serat dan fraksi volume dan apakah komposit serat lidah mertua mampu diaplikasikan menjadi bahan pembuatan helm. Analisis untuk menentukan *analysis of variance* dapat menggunakan hipotesis sebagai berikut :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji tarik.

H_1 = Terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji tarik.

Hipotesis tersebut akan dilakukan Kriteria Uji sebagai berikut :

H_0 ditolak apabila $P\text{-Value} < \alpha$ dan apabila $P\text{-Value} > \alpha$ maka H_0 gagal ditolak, nilai $\alpha = 5\%$ (0,05). Keputusan yang diambil terhadap hasil *analysis of variance*.

3.11. Kesimpulan

Kesimpulan adalah ringkasan atau garis besar hasil data dari pengujian tarik dan lentur yang telah didapatkan.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan komposit serat lidah mertua. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik dan lentur sebagai alternatif pembuatan helm. Pengujian tarik dan lentur dilakukan menggunakan mesin *Universal Testing Machining* merek *Zwick/Roell Model Z020*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbedaan kekuatan komposit serat lidah mertua yang dipengaruhi panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume serat lidah mertua 10%, 20%, 30%. Pada penelitian ini menggunakan 3 kali replikasi. Berikut hasil spesimen yang telah dibuat sesuai standar. Hasil cetakan spesimen uji ditunjukkan pada gambar 4.1 dan 4.2 :



Gambar 4.1 Spesimen Sebelum Pengujian Tarik



Gambar 4.2 Spesimen Sebelum Pengujian Lentur

4.2. Hasil Pengujian

4.2.1. Pengujian Tarik

Setelah spesimen uji tarik tercetak dan diberi tanda, maka selanjutnya menyiapkan mesin uji tarik dan komputer yang akan digunakan dan melakukan pengujian tarik untuk memperoleh hasil kekuatan tarik dari spesimen yang telah dibuat. Kegiatan pengujian tarik spesimen ditunjukkan pada gambar 4.3 dan spesimen setelah dilakukan proses pengujian tarik ditunjukkan pada gambar 4.4 :



Gambar 4.3 Proses Pengujian Tarik



Gambar 4.4 Spesimen Setelah Pengujian Tarik

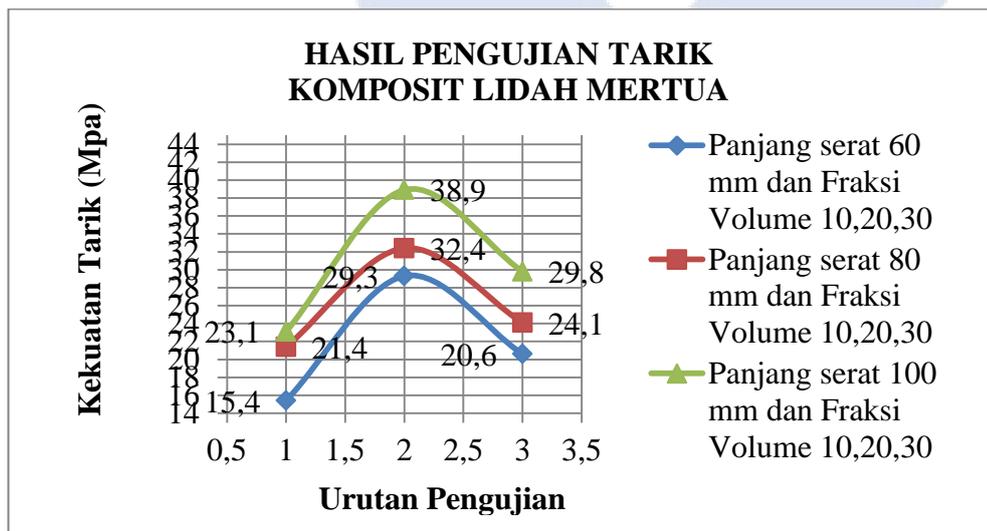
4.2.1.1. Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan dengan mesin *Universal Testing Machining* merek *Zwick Roell Model Z020*, sehingga menghasilkan nilai kekuatan tarik. Hasil data uji tarik ditunjukkan oleh tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Spesimen Uji Tarik

No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (Mpa)			Rata-rata (Mpa)
			Spesimen			
			1	2	3	
1	60	10	14,9	16,1	15,4	15,4
2	60	20	29,9	28,8	29,4	29,3
3	60	30	20,6	20,3	21,1	20,6
1	80	10	21,4	22,0	20,9	21,4
2	80	20	31,9	32,4	33,1	32,4
3	80	30	24,1	23,9	24,5	24,1
1	100	10	22,8	23,1	23,5	23,1
2	100	20	38,5	39,3	38,9	38,9
3	100	30	29,9	29,5	30,1	29,8

Berdasarkan Tabel 4.1, maka akan dijadikan grafik, berikut grafik hasil pengujian tarik pada Gambar 4.5 :



Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Tarik

Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tarik tertinggi sebesar 38,9 Mpa pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 15,4 Mpa pada panjang serat 60 mm dan fraksi volume serat 10%. Artinya dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada fraksi volume serat diatas 10% dan terjadi penurunan pada fraksi serat diatas 20%. Serta terjadi peningkatan kekuatan tarik pada panjang serat 80 mm dan 100 mm. Artinya semakin panjang serat kekuatan tarik akan terus meningkat.

4.2.1.2. Analysis of Variance Uji Tarik

Data pengujian tarik yang telah didapatkan, kemudian data dihitung menggunakan *Analysis of Variance*. Hasil perhitungan *Analysis of Variance* ditunjukkan pada tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Variasi Pengujian Tarik

Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)			y _{i..}
	10	20	30	
60	14,9	29,9	20,6	62
	16,1	28,8	20,3	
	15,4	29,4	21,1	
80	21,4	31,9	24,1	72,5
	22	32,4	23,9	
	20,9	33,1	24,5	
100	22,8	38,5	29,9	89,5
	23,1	39,3	29,5	
	23,5	38,9	30,1	
y.j.	180,1	302,2	224	706,3=y...

$$SS_T = (14,9)^2 + (16,1)^2 + (15,4)^2 + (21,4)^2 + (22)^2 + (20,9)^2 + (22,8)^2 + (23,1)^2 + (23,5)^2 + (29,9)^2 + (28,8)^2 + (29,4)^2 + (31,9)^2 + (32,4)^2 + (33,1)^2 + (38,5)^2 + (39,3)^2 + (38,9)^2 + (20,6)^2 + (20,3)^2 + (21,1)^2 + (24,1)^2$$

$$\begin{aligned}
& + (23,9)^2 + (24,5)^2 + (29,9)^2 + (29,5)^2 + (30,1)^2 - \frac{(706,3)^2}{27} = 1.221,51 \\
SS_A &= \frac{1}{(3)(3)} [(196,5)^2 + (234,2)^2 + (275,6)^2] - \frac{(706,3)^2}{27} = 347,85 \\
SS_B &= \frac{1}{(3)(3)} [(180,1)^2 + (302,2)^2 + (224)^2] - \frac{(706,3)^2}{27} = 850,03 \\
SS_{Interaksi} &= \frac{1}{(3)} [(46,4)^2 + (64,3)^2 + (69,4)^2 + (88,1)^2 + (97,4)^2 + (116,7)^2 \\
& + (62)^2 + (72,5)^2 + (89,5)^2] - \frac{(706,3)^2}{27} - 347,85 - \\
& 850,03 = 19,69 \\
SS_E &= 1.221,51 - 347,85 - 850,03 - 19,69 = 3,93
\end{aligned}$$

Berdasarkan pada perhitungan diatas maka dilakukan validasi menggunakan *software minitab* versi 19 (*Minitab license*). Data validasi ditunjukkan pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Data Analisis Variasi Uji Tarik (*Minitab*)

<i>Source of Variance</i>	<i>Degrees of Freedom</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>F-Value</i>	<i>P-Value</i>
Panjang Serat	2	347,85	173,927	795,94	0,000
Fraksi Volume	2	850,03	425,016	1944,99	0,000
Interaksi	4	19,69	4,921	22,52	0,000
Error	18	3,93	0,219		
Total	26	1221,51			

Berdasarkan data yang sudah tervalidasi, maka selanjutnya dilakukan hipotesis awal yaitu :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji tarik.

H_1 = Terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji tarik.

Hipotesis tersebut akan dilakukan Kriteria Uji sebagai berikut :

H_0 ditolak apabila P-Value $< \alpha$ dan apabila P-Value $> \alpha$ maka H_0 gagal ditolak, nilai $\alpha = 5\%$ (0,05). Keputusan yang diambil terhadap hasil *analysis of variance* data eksperimen untuk nilai kuat tarik, yaitu :

1. Ditinjau dari faktor panjang serat diperoleh nilai P-Value = 0,000 dimana nilai P-Value faktor panjang serat $<$ nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh faktor panjang serat yang signifikan terhadap uji tarik.
2. Ditinjau dari faktor fraksi volume diperoleh nilai P-Value = 0,000 dimana nilai P-Value faktor fraksi volume $<$ nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh faktor fraksi volume yang signifikan terhadap uji tarik.
3. Ditinjau dari interaksi dari kedua faktor tersebut diperoleh nilai P-Value = 0,000 dimana nilai P-Value dari kedua faktor $<$ nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap uji tarik.

4.2.2. Pengujian Lentur

Setelah proses validasi spesimen uji lentur, maka dilakukan proses pengujian lentur menggunakan mesin *Universal Testing Machining* merek *Zwick Roell Z020* di laboratorium material Politeknik Negeri Bangka Belitung. Proses pengujian lentur spesimen ditunjukkan pada gambar 4.6 dan spesimen setelah dilakukan proses pengujian lentur ditunjukkan pada gambar 4.7 :



Gambar 4.6 Proses Pengujian Lentur



Gambar 4.7 Spesimen Setelah Pengujian Lentur

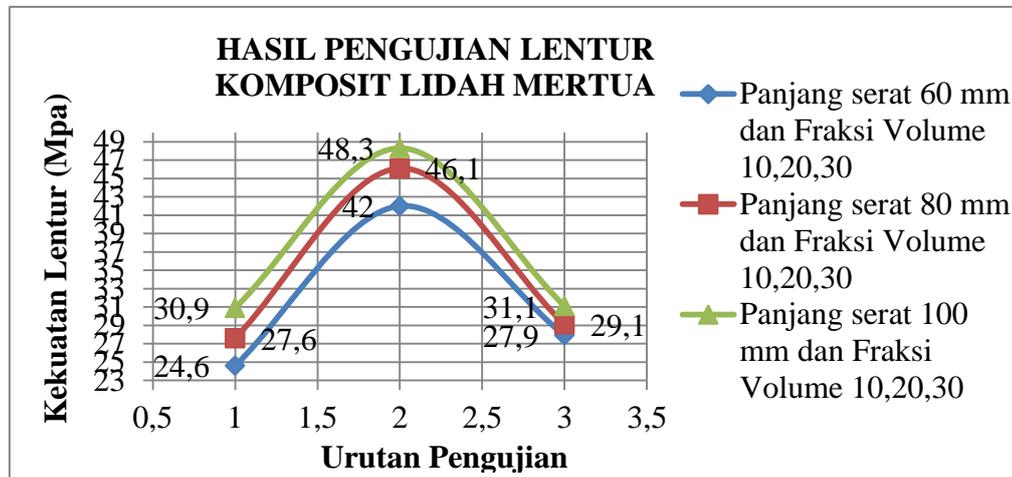
4.2.2.1. Hasil Pengujian Lentur

Hasil data pengujian lentur dapat dilihat pada tabel 4.4 :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Spesimen Lentur

No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (Mpa)			Rata-rata (Mpa)
			Spesimen			
			1	2	3	
1	60	10	24,3	24,7	23,8	24,6
2	60	20	41,6	42,1	42,3	42
3	60	30	28,7	27,8	27,4	27,9
1	80	10	27,1	27,6	28,2	27,6
2	80	20	46,6	45,8	46,1	46,1
3	80	30	29,3	28,8	29,1	29,1
1	100	10	30,5	31,3	31,1	30,9
2	100	20	48,3	48,7	47,9	48,3
3	100	30	30,9	31,4	31,2	31,1

Berdasarkan Tabel 4.4, maka akan dijadikan grafik, berikut grafik hasil pengujian tarik pada Gambar 4.8 :



Gambar 4.8 Grafik Pengujian Lentur

Berdasarkan gambar 4.8 dapat dilihat bahwa hasil kekuatan lentur tertinggi sebesar 48,3 Mpa pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%. Sedangkan hasil kekuatan lentur terendah sebesar 24,6 Mpa pada panjang serat 60 mm dan fraksi volume serat 10%. Artinya dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada fraksi volume serat diatas 10% dan terjadi penurunan pada fraksi serat diatas 20%, serta terjadi peningkatan kekuatan lentur pada panjang serat 80 mm dan 100 mm. Artinya semakin panjang serat kekuatan lentur akan terus meningkat.

4.2.2.2. Analysis of Variance Uji Lentur

Data pengujian lentur yang telah didapatkan, kemudian data dihitung menggunakan *Analysis of Variance*. Hasil perhitungan *Analysis of Variance* ditunjukkan pada tabel 4.5 :

Tabel 4.5 Variasi Pengujian Lentur

Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)						yi..
	10	20	30	40	50	60	
	24,3	41,6	28,7				
60	24,7	72,8	42,1	126	27,8	83,9	282,7
	23,8		42,3		27,4		
	27,1		46,6		29,3		
80	27,6	82,9	45,8	138,5	28,8	87,2	308,6
	28,2		46,1		29,1		
	30,5		48,3		30,9		
100	31,3	92,9	48,7	144,9	31,4	93,5	331,3
	31,1		47,9		31,2		
y.j.	248,6		409,4		264,6		922,6

$$\begin{aligned}
 SS_T &= (24,3)^2 + (24,7)^2 + (23,8)^2 + (27,1)^2 + (27,6)^2 + (28,2)^2 + (30,5)^2 \\
 &+ (31,3)^2 + (31,1)^2 + (41,6)^2 + (42,1)^2 + (42,3)^2 + (46,6)^2 + (45,8)^2 \\
 &+ (46,1)^2 + (48,3)^2 + (38,7)^2 + (47,9)^2 + (28,7)^2 + (27,8)^2 + (27,4)^2 \\
 &+ (29,3)^2 + (28,8)^2 + (29,1)^2 + (30,9)^2 + (31,4)^2 + (31,2)^2 \\
 &- \frac{(922,6)^2}{27} = 1891,90
 \end{aligned}$$

$$SS_A = \frac{1}{(3)(3)} [(282,7)^2 + (314,9)^2 + (325)^2] - \frac{(922,6)^2}{27} = 131,41$$

$$SS_B = \frac{1}{(3)(3)} [(248,6)^2 + (409,4)^2 + (264,6)^2] - \frac{(922,6)^2}{27} = 1743,69$$

$$\begin{aligned}
 SS_{Interaksi} &= \frac{1}{(3)} [(72,8)^2 + (82,9)^2 + (92,9)^2 + (126)^2 + (138,5)^2 + (144,9)^2 \\
 &+ (83,9)^2 + (93,5)^2 + (87,2)^2] - \frac{(922,6)^2}{27} - 108,4 - 1743,7 = 13,39
 \end{aligned}$$

$$SS_E = 1891,89 - 131,41 - 1743,69 - 13,39 = 3,41$$

Berdasarkan pada perhitungan diatas maka dilakukan validasi menggunakan *software minitab* versi 19 (*Minitab license*). Data validasi ditunjukkan pada tabel 4.6 :

Tabel 4.6 Data Analisis Variasi Uji Lentur (*Minitab*)

<i>Source of Variance</i>	<i>Degrees of Freedom</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>F-Value</i>	<i>P-Value</i>
Panjang Serat	2	131,41	65,705	347,17	0,000
Fraksi Volume	2	1743,69	871,846	4606,62	0,000
Interaksi	4	13,39	3,347	17,68	0,000
Error	18	3,41	0,189		
Total	26	1891,90			

Berdasarkan data yang sudah tervalidasi, maka selanjutnya dilakukan hipotesis awal yaitu :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji lentur.

H_1 = Terdapat pengaruh pada faktor panjang serat dan fraksi volume yang signifikan terhadap uji lentur.

Hipotesis tersebut akan dilakukan Kriteria Uji sebagai berikut :

H_0 ditolak apabila $P\text{-Value} < \alpha$ dan apabila $P\text{-Value} > \alpha$ maka H_0 gagal ditolak, nilai $\alpha = 5\%$ (0,05). Keputusan yang diambil terhadap hasil *analysis of variance* data eksperimen untuk nilai kuat lentur, yaitu :

1. Ditinjau dari faktor panjang serat diperoleh nilai $P\text{-Value} = 0,000$ dimana nilai $P\text{-Value}$ faktor panjang serat $<$ nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada faktor panjang serat yang signifikan terhadap uji lentur.

2. Ditinjau dari faktor fraksi volume diperoleh nilai P-Value = 0,000 dimana nilai P-Value faktor fraksi volume < nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh faktor fraksi volume yang signifikan terhadap uji lentur.

3. Ditinjau dari interaksi dari kedua faktor tersebut diperoleh nilai P-Value = 0,000 dimana nilai P-Value interaksi dari kedua faktor < nilai α sebesar (0,05), sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap uji lentur.

4.3. Analisa Pengujian Tarik dan Lentur

Berdasarkan hasil data penelitian diatas terdapat kenaikan nilai kekuatan tarik dan lentur pada fraksi volume diatas 10%, dan terjadi penurunan nilai kekuatan tarik dan lentur pada fraksi volume diatas 20%. Serta terjadi peningkatan kekuatan tarik dan lentur pada panjang serat 80 mm dan 100 mm. Artinya semakin panjang serat kekuatan lentur akan terus meningkat, dimana didapat hasil kekuatan tertinggi pada spesimen uji tarik sebesar 38,9 Mpa pada variasi panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%, dan kekuatan terendah pada spesimen uji tarik sebesar 15,4 Mpa pada variasi panjang serat 60 mm dan fraksi volume 10%. Sedangkan hasil kekuatan tertinggi pada spesimen uji lentur sebesar 48,3 Mpa pada variasi panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%, dan kekuatan terendah pada spesimen uji lentur sebesar 24,6 Mpa pada variasi panjang serat 60 mm dan fraksi volume 10%. Hal ini disebabkan jika terlalu banyak serat yang digunakan sebagai penguat, maka proses penyeragaman (*homogenisasi*) antara serat dan matrik akan sulit tercapai, dikarenakan bahan penguat terlalu padat. Sehingga matrik dan penguat akan sulit tercampur secara homogenisasi yang tentu saja akan mempengaruhi kekuatan tarik dan lentur dari komposit tersebut, dan jika bahan penguat terlalu sedikit dari jumlah matrik, maka komposit tidak akan mampu menahan beban yang lebih besar dan menghasilkan kekuatan tarik dan lentur yang relatif kecil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir dari penelitian dengan judul “Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik Dan Pengujian Lentur Untuk Pembuatan Helm”, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh faktor panjang serat dan fraksi volume pada material komposit serat lidah mertua memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pengujian tarik dan pengujian lentur dengan satuan (Mpa), dimana data tertinggi pada spesimen uji tarik dan uji lentur terdapat pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 20%. Artinya semakin panjang serat maka kekuatan tarik dan lentur akan meningkat, serta fraksi volume diatas 10% kekuatan tarik dan lentur mengalami peningkatan dan terjadi penurunan kekuatan tarik dan lentur pada fraksi volume diatas 20%.
2. Dari hasil data uji tarik yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) nilai kekuatan tarik untuk helm sebesar 33,93 Mpa (Mukhammad & Setyoko, 2014) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) nilai kekuatan tarik untuk helm sebesar 72 Mpa (Albab, 2019), maka material komposit serat lidah mertua untuk pengujian tarik sudah mencapai standar, sedangkan untuk pengujian lentur belum mencapai standar, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut, dan belum dapat digunakan untuk pembuatan helm SNI.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan komposit serat lidah mertua, untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut penulis ingin memberikan beberapa saran agar dapat membantu penelitian selanjutnya yaitu :

1. Untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya sebaiknya menambahkan jumlah perendaman NaOH dan *Curing Time*, serta dapat menggunakan jenis resin yang lebih baik.
2. Menggunakan metode lain seperti *Response Surface Methodology*, Taguchi, Eksperimental dan lain-lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Simanjutak, K. R. (2010). Uji Eksperimental Kekuatan Helmet SNI Sepeda Motor SNI Akibat Dampak Benda Jatuh Bebas. Digilib UMSU.
- Aoladi, L. F., Pramono, C., & Salahudin, X. (2019). Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Komposit dari Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dengan Matrik Polyester. Mer-C, 2(2), 22–31.
- Hartanto, L. (2009). Study Perlakuan Alkali Dan Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Bending, Tarik, dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Polyester BQTN 157. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, 1–246.
- I Gede Putu Agus Suryawan, N. S. (2019). Kekuatan Tarik Dan Lentur Pada Material Komposit Berpenguat Serat Jelatang. Jurnal Energi Dan Manufaktur Vol. 12 No.1, 9.
- Kadir, A., Aminur, & Marzan. (2015). Pengaruh Pola Anyaman Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Komposit Berpenguat Serat Bambu. Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 6(1), 9–18. [https : // doi. org/ 10.33772/ djtm. v6i1.262](https://doi.org/10.33772/djtm.v6i1.262).
- Manurung, M. S. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) Dan Serat Eceng Gondok (*Eichhrnia Crassipes*). 4173510014, 1–14.
- Megia, R. (2015). *Karakteristik Morfologi dan Anatomi, serta Kandungan Klorofil Lima Kultivar Tanaman Penyerap Polusi Udara Sansevieria trifasciata*. Jurnal Sumberdaya Hayati, 1(2), 34-40.
- Innaninengseh, I., & Ayuswastika, J. (2018). *Respon Pertumbuhan Tanaman Lidah Mertua (Sansivera Sp) Yang dibudidaya Pada Jenis Media Tanam Tanah Berbeda Dengan Pemberian Pupuk Bokashi Hijauan Daun Kudo*. AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian, 2(2), 67-71.
- Susanti, D. N. (2018). *Pengaruh Variasi Panjang Serat Nanas Terhadap*

- Kekuatan Tarik Dan Impact Komposit Polyester-Serat Nanas (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).*
- Mukhammad, A. F. H., & Setyoko, B. (2014). *Studi Kelayakan Mekanik Komposit Serat Rami Acak-Polyester Sebagai Bahan Helm Standar SNI. Traksi*, 14(2), 30–42.
- Muslim, J., Sari, N. H., & Sulistyowati, E. D. (2013). *Analisis Sifat Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Bending Komposit Hibryd Serat Lidah Mertua Dan Karung Goni Dengan Filler Abu Sekam Padi 5% Bermatrik Epoxy. Dinamika Teknik Mesin*, 3(1), 26–33. <https://doi.org/10.29303/d.v3i1.85>
- Purwanto, E. H. (2016). *Signifikansi Helm Sni Sebagai Alat Pelindung Pengendara Sepeda Motor Dari Cedera Kepala. Jurnal Standardisasi*, 17(1), 31-46. <https://doi.org/10.31153/js.v17i1.289>
- Rachman, A. (2022). *Pengaruh Variasi Arah Serat Dan Fraksi Volume Serat Pandan Duri Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak Sebagai Material Alternatif Helm SNI.*
- Montgomery, Douglas C. (2009). *Design And Analysis Of Experiments.*
- Roberto, E. (2017). *Pengaruh Temperatur Curing Pada Sifat Komposit Berpenguat Serat Buah Pinang Dengan Orientasi Serat Acak.* 1–110.
- Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2018). *Pengaruh Sulfat Pada Kekuatan Beton Yang Menggunakan Limbah Batu Bara Sebagai Bahan Pengganti Semen.*
- Witono, K., Irawan, Y. S., Soenoko, R., & Suryanto, H. (2013). *Pengaruh perlakuan alkali (NaOH) terhadap morfologi dan kekuatan tarik serat mendong. Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(3), 227-234.
- Situmorang, N., Daulay, S. B., & Panggabean, S. (2017). *Uji Karakteristik Fisik Serat Alami Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria trifasciata) Pada Pembuatan Benang Pakan.* 5(3), 619–625.
- Wirawan, W. A. (2018). *Analisis Penambahan Coupling Agent Terhadap Kekuatan Tarik Pada Natural Fiber Composite.*
- Yuliyanto, & Masdani. (2018). *Analisis Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Impak Dan Model Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat*

Gaharu. 4(2), 15–20.

Perdana, R. A. (2018). *Komposit Serat Bambu dengan Variasi Jenis Matriks sebagai Material Alternatif Peredam Suara*. Undergraduate Thesis, Department of Mechanical Engineering, Universitas Sanata Dharma.

Albab, S. A., & Nugroho, S. (2019, August). *Analysis and Characterization Helm Based on Hyacinth Water Composites*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 598, No. 1, p. 012045).

Ardho, F. P. (2021). *Pengaruh Perlakuan Alkali (3, 5 dan 7 WT.%) Terhadap Kekuatan Tarik Serat Sansevieria Trifasciata (Lidah Mertua)* (Doctoral dissertation, Politeknik Lpp).

Aditya, R. (2022). *Pengaruh Variasi Arah Serat Dan Fraksi Volume Serat Pandan Duri Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak Sebagai Material Alternatif Helm SNI*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Data Pribadi :

Nama : Andre Hasnuryadi
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 27 Maret 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Jalan Raya Kenanga
Email : andreehasnuryadi27@gmail.com



Pendidikan Formal :

- | | | |
|--------|----------------------------|-----------|
| 1. SD | SD Negeri 16 Sungailiat | 2008-2013 |
| 2. SMP | SMP Negeri 4 Sungailiat | 2013-2016 |
| 3. SMA | SMAS Setia Budi Sungailiat | 2016-2019 |

Lampiran 2. Proses Pengolahan Lidah Mertua



Perendaman tanaman lidah mertua



Perendaman NaOH serat lidah mertua



Penjemuran Serat Lidah Mertua



Pemotongan serat lidah mertua

Lampiran 3. Proses Pembuatan Spesimen



Pengolesan wax di cetakan



Menimbang bahan-bahan



Memasukan serat ke cetakan



Pengamplasan spesimen

Lampiran 4. Proses Perlakuan Panas



Meletakkan spesimen di oven

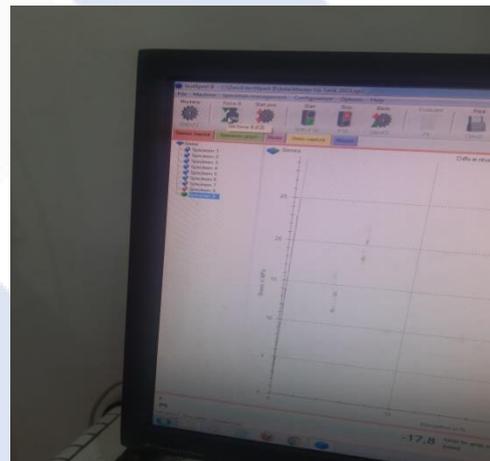


Mengatur suhu dan waktu oven

Lampiran 5. Proses Pengujian Spesimen



Proses memasang spesimen di mesin



Grafik pengujian



Pengujian tarik



Pengujian Lentur

FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir



FORM REVISI LAPORAN AKHIR
TAHUN AKADEMIK
2022 / 2023

JUDUL : Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik dan Pengujian Lentur Untak Pembastan Hdm

Nama Mahasiswa : 1. Andre Hasnuryadi NIM: 1041904
 2. _____ NIM: _____
 3. _____ NIM: _____
 4. _____ NIM: _____
 5. _____ NIM: _____

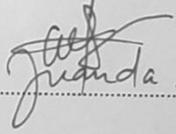
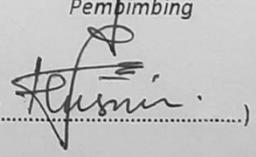
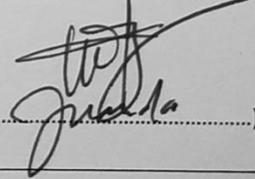
Bagian yang direvisi	Halaman
1- Tata Tulis mengikuti format.	
2- Abstrak Ringkasan penelitian.	
3- Flowchart di periksa dan perbaikan kembali.	
4- Student SNI tahun lalu.	

Sungailiat, ... 20/01/2023
Penguji
(Boqy Pellastu)

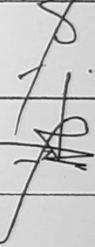
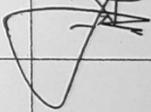
Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui, Pembimbing <i>(Hasnur)</i>	Sungailiat, 19/... 2023 Penguji <i>(Boqy Pellastu)</i>
--	--

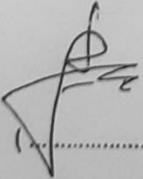
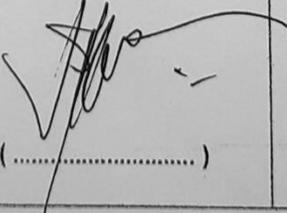
FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir

 <p>FORM REVISI LAPORAN AKHIR TAHUN AKADEMIK <u>2022, 2023</u></p>	
JUDUL :	<u>Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertaa Terhadap Pengujian Tarik dan Pengujian Lentar untuk Pembuatan Helm</u>
Nama Mahasiswa :	1. <u>Anche Hasniyadi</u> NIM: <u>1041904</u> 2. _____ NIM: _____ 3. _____ NIM: _____ 4. _____ NIM: _____ 5. _____ NIM: _____
Bagian yang direvisi	
	Halaman
<u>1. halaman 4 Bab II (referensi)</u>	
<u>2. Bab II hal terakhir ditambah Penelitan terdahulu</u>	
<u>3. referensi Kangas menggunakan NaOH 5%</u>	
<u>4. Referensi tentang Uji lentar</u>	
<u>5. Kutipan dengan Daftar pustaka.</u>	
Sungailiat, .. <u>27-1-2023</u> Penguji  (.....)	
Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa	
Mengetahui, Pembimbing  (.....)	Sungailiat, .. <u>10-2-2023</u> Penguji  (.....)

FORM-PPR-3- 6: Form Monitoring Proyek Akhir

		FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023	
		JUDUL Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Terhadap Uji Tarik dan Uji Lentar	
Nama Mahasiswa		1. Andre Hasnuryadi /NIM: 1041904 2. /NIM: 3. /NIM: 4. /NIM: 5. /NIM:	
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
3	10/07-22	Progress TA 98%	
3	13/01/2023	Progress Jurnal	

KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: SIAP / ~~BELUM~~ (coret salah satu)

Mengetahui		
Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
 (.....)	 (.....) (.....)

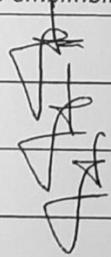
FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

 <p style="text-align: center;">FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2022</p>			
JUDUL		<p>Analisis Pengaruh Komposit Panjang Serat Lidah Mertua pada Perendaman NaOH 6% terhadap uji Tarik, Uji Bendung dan Uji Impact</p>	
Nama Mahasiswa		<p>Andre Hasnuryadi NIM: 1041904</p>	
Nama Pembimbing		<p>1. Husman, SST, M.T. 2. Yulianto, SST, M.T. 3. _____</p>	
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	02-03-2022	Bahas tentang Proses Perendaman	
2	03-03-2022	Bahas tentang Pencetakan spesimen	
3	12-03-2022	Bahas tentang Pengovenan	
4	13-03-2022	Bahas Jurnal yang akan diupload	
5	14-03-2022	Bahas tentang Bab 1	
6	17-September 2022	Mula Pencetakan spesimen	
7			
8			
9			
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

			
FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023			
JUDUL		Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Serat Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik dan Pengujian Lentar	
Nama Mahasiswa		Andre Hasneryadi NIM: 1091904	
Nama Pembimbing		1. Husman, S.S.T., M.T. 2. Yaliyanto, S.S.T., M.T. 3.	
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	3/2023 /01	Revisi Bab 2	
2	5/2023 /01	Revisi Bab 3	
3	9/2023 /01	Revisi Jurnal	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir



p-ISSN : 2089-5550
e-ISSN : 2621-3397

MANUTECH :
JURNAL TEKNOLOGI MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG
Kawasan Industri Air Kantung Sungailiat – Bangka 33211, Telp (0717)93586, Fax (0717)93585
TERAKREDITASI SINTA 4
(Nomor : 28/E/KPT/2019)
website : <http://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech>

SURAT KETERANGAN PENERIMAAN
Nomor : 002/PL.28.C/PB/2023

Dengan ini menerangkan bahwa artikel yang berjudul :

**“PENGARUH PANJANG SERAT DAN FRAKSI VOLUME
KOMPOSIT LIDAH MERTUA TERHADAP PENGUJIAN
TARIK”**

Atas nama :

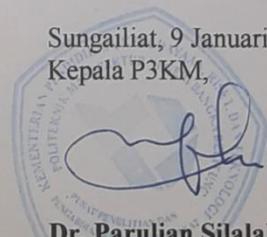
Penulis : **ANDRE HASNURYADI, HUSMAN, YULIYANTO**

Afiliasi : **POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG**

Telah mengirimkan artikel dengan status *Submit* di Jurnal Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada Tanggal 9 Januari 2023.

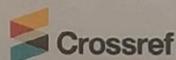
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sungailiat, 9 Januari 2023
Kepala P3KM,



Dr. Parulian Silalahi, M.Pd D
NIP. 1901010201640006

Terindeks



andre new

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.unimus.ac.id

Internet Source

4%

2

coek.info

Internet Source

2%

3

jom.untidar.ac.id

Internet Source

2%

4

digilib.unimed.ac.id

Internet Source

1%

5

id.123dok.com

Internet Source

1%

6

www.researchgate.net

Internet Source

1%

7

dinamika.unram.ac.id

Internet Source

1%

8

nurhidayat.lecture.ub.ac.id

Internet Source

1%

9

Submitted to Politeknik Manufaktur Negeri
Bangka Belitung

Student Paper

<1%

10	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1 %
11	docplayer.info Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
13	Submitted to Institut Teknologi Kalimantan Student Paper	<1 %
14	eprints.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
16	journal.unpar.ac.id Internet Source	<1 %
17	Submitted to Hellenic Open University Student Paper	<1 %
18	adoc.pub Internet Source	<1 %
19	you-gonever.icu Internet Source	<1 %
20	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
21	www.kuliahkechina.com Internet Source	<1 %

