

**KEKUATAN TARIK DAN IMPAK KOMPOSIT HIBRID  
BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG KEPOK  
DAN SERAT BAMBU DENGAN PERLAKUAN  
ASAP CAIR**

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh:

Muhammad Rizki      *NPM: 1042150*

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2024/2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KEKUATAN TARIK DAN IMPAK KOMPOSIT HIBRID BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG KEPOK DAN SERAT BAMBU DENGAN PERLAKUAN ASAP CAIR

Oleh:

Muhammad Rizki *NPM: 1042150*

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



Masdani, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



Sugiyarto, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Dr. Sukanto, S.S.T., M.Eng

Penguji 2



Harwadi, S.S.T., M.Ed

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Rizki *NPM : 1042150*

Dengan Judul : Kekuatan Tarik dan Impak Komposit Hibrid Berpenguat Serat Batang Pisang Kepok dan Serat Bambu Dengan Perlakuan Asap Cair.

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

Sungiliat, 06 Mei 2024



Muhammad Rizki

## ABSTRAK

Teknologi berkembang dengan begitu pesat. Teknologi saat ini terus dikembangkan dengan berbagai inovasi baru. dikarenakan, meningkatnya penggunaan logam mengurangi ketersediaan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui, oleh karena itu diperlukan bahan alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbarui. Teknologi dibidang material contohnya komposit serat alam yang diperkuat dengan hibrid antara serat batang pisang kepok dan serat bambu. Penelitian komposit pada umumnya menggunakan NaOH. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perubahan fraksi volume komposit hibrid berbahan dasar serat batang pisang kepok dan serat bambu mempengaruhi kekuatan tarik dan impak. Pengujian yang dilakukan menggunakan pedoman ASTM D638-1 dan pengujian impak menggunakan ISO 179-1. Penelitian ini menggunakan metode hand lay-up sebagai metodenya. Adapun pengujian tarik maksimum pada komposisi serat batang pisang kepok 10% : serat bambu 20% dengan nilai rata-rata 45,8 MPa, sedangkan untuk pengujian tarik minimum pada komposisi serat batang pisang kepok 20% : serat bambu 10% dengan nilai rata-rata 42,1 MPa. Sedangkan pengujian impak maksimum pada komposisi serat batang pisang kepok 10% : serat bambu 20% dengan nilai rata-rata 134,2 kJ/m<sup>2</sup>, sedangkan untuk pengujian impak minimum pada komposisi serat batang pisang kepok 20% : serat bambu 10% dengan nilai rata-rata 62,9 kJ /m<sup>2</sup>. Kesimpulannya semakin banyak serat bambu maka kekuatan tarik dan impak meningkat, sebaliknya semakin banyak serat batang pisang maka kekuatan tarik dan impak menurun. Adapun hasil pengujian tarik dan impak memenuhi standar sebagai bahan alternatif dashboard mobil.

*Kata kunci* : Komposit, hibrid, serat pisang kepok, serat bambu, uji tarik, uji impak

## ABSTRACT

*Technology is developing at a rapid pace. Current technology continues to be developed with various new innovations. Because, the increasing use of metals reduces the availability of non-renewable natural resources, therefore alternative materials that are environmentally friendly and renewable are needed. Technology in the field of materials, for example, natural fiber composites reinforced with a hybrid between kepok banana stem fiber and bamboo fiber. Composite research generally uses NaOH. The purpose of this study was to determine how changes in the volume fraction of hybrid composites made from bamboo fiber and kepok banana stem fiber affect tensile and impact strength. Tests were conducted using ASTM D638-1 guidelines and impact testing using ISO 179-1. This research uses the hand lay-up method as its method. The maximum tensile test on the composition of 10% kepok banana stem fiber: 20% bamboo fiber with an average value of 45.8 MPa, while for the minimum tensile test on the composition of 20% kepok banana stem fiber: 10% bamboo fiber with an average value of 42.1 MPa. While the maximum impact test on the composition of 10% kepok banana stem fiber: 20% bamboo fiber with an average value of 134.2 kJ / m<sup>2</sup>, while for the minimum impact test on the composition of 20% kepok banana stem fiber: 10% bamboo fiber with an average value of 62.9 kJ / m<sup>2</sup>. The conclusion is that the more bamboo fiber, the tensile and impact strength increases, otherwise the more banana stem fiber, the tensile and impact strength decreases. The tensile and impact test results meet the standards as an alternative car dashboard material.*

*Keywords: Composite, hybrid, banana kepok fiber, bamboo fiber, tensile test, impact test*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan Rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan makalah proyek akhir ini. Adapun judul yang saya bawakan yaitu **“KEKUATAN TARIK DAN IMPAK KOMPOSIT HIBRID BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG KEPOK DAN SERAT BAMBU DENGAN PERLAKUAN ASAP CAIR”**.

Proyek akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Diploma IV (D-IV) Jurusan Teknik Mesin dan Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Tidak dapat dipungkiri dibutuhkan perjuangan dan usaha yang keras, juga kegigihan dan kesabaran untuk dapat menyelesaikan pengerjaan proyek akhir ini. Saya sangat menyadari bahwasannya, penulisan ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari orang – orang sekitar penulis. Oleh karena itu dari lubuk hati yang paling dalam penulis ucapkan banyak terimakasih yang sebenar-benarnya penulis sampaikan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan Kesehatan, kesabaran, dan keteguhan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Kedua orang yang paling berharga dihidup penulis, Ayah Suwanto dan Ibu Sri Sumarni yang tak henti-hentinya memberikan selalu mendukung dan memotivasi selama perjuangan penulis dalam mengerjakan proyek akhir ini. Hal ini merupakan salah satu anugrah yang penulis miliki.
3. Diri sendiri, terimakasih atas kerja keras dan pantang menyerah perjuangan yang telah dilalui hingga detik ini tidaklah mudah bagi penulis untuk mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan, maka dari itu terimakasih sudah mau berjuang dan tidak menyerah.
4. Salsabilla Rienera. Terimakasih yang saya ucapkan kepada kating teknik mesin yang selalu memberi saran dan masukan kepada penulis

dalam melakukan penelitian.

5. Bapak Masdani, S.S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan nasehat dan motivasi serta yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran selama proses penelitian proyek akhir ini.
6. Bapak Sugiyarto S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 selalu memberikan bimbingan, nasehat, kepada saya dengan penuh kesabaran selama proses penelitian proyek akhir ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah mendidik dan memberikan ilmunya selama penulis kuliah di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan seluruh staff yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian saya.
8. Teman-teman saya, kelas TMM B angkatan 2021 yang telah saling memotivasi satu sama lainnya.

Karena keterbatasan pengetahuan penulis, penulis mengakui bahwa penulisan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, guna menyempurnakan tugas akhir ini, penulis dengan rendah hati meminta saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Harapan penulis. Semoga makalah tugas terakhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang bersangkutan, baik itu dari lingkungan Teknik Mesin dan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung maupun pembaca lainnya.

Sungiliat, 06 Mei 2024



Muhammad Rizki

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	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 .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tanaman Pisang .....	6
2.2 Tanaman Bambu .....	7
2.3 Komposit .....	8
2.3.1 Penyusun Komposit .....	9
2.3.2 Klasifikasi Komposit .....	10
2.4 Resin <i>Polyester</i> .....	12
2.5 Katalis .....	12

2.6 Asap Cair .....	12
2.7 <i>Dashboard</i> Mobil .....	13
2.8 Perhitungan Komposisi Serat .....	13
2.9 Metode <i>Hand lay-up</i> .....	15
2.10 Pengujian Tarik.....	15
2.11 Pengujian Impak .....	16
2.11.1 Metode <i>Charpy</i> .....	16
2.11.2 Metode <i>Izod</i> .....	16
2.12 Penelitian Terdahulu .....	18
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b> .....	<b>20</b>
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Studi Literatur.....	21
3.3 Rancangan Penelitian .....	22
3.3.1. Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	22
3.3.2. Menentukan Variabel Penelitian .....	22
3.3.3. Penentuan Tempat Penelitian.....	22
3.4 Tahapan Penelitian.....	23
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan .....	23
3.4.3. Proses Perendaman Asap Cair .....	31
3.4.4. Pembuatan Spesimen Uji.....	31
3.5 Validasi Spesimen Uji.....	34
3.6 Tahapan Prosedur Pengujian Penelitian .....	35
3.6.1. Pengujian Tarik .....	35
3.6.2. Pengujian Impak .....	35
3.7 Pengolahan Data .....	36

3.8 Analisa Data .....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Perhitungan Serat dan Resin.....	38
4.1.1 Hitungan Uji Tarik .....	38
4.1.2 Hitungan Uji Impak .....	39
4.2 Pengambilan Data Uji .....	41
4.2.1 Proses Pengujian Tarik.....	42
4.2.2 Proses Pengujian Impak.....	43
4.3 Hasil Pengujian Tarik dan Impak .....	45
4.3.1 Hasil Maksimum dan Minimum Uji Tarik Berdasarkan Grafik .....	46
4.3.2 Foto Patahan Spesimen Uji Tarik .....	47
4.3.3 Analisa Uji Tarik .....	48
4.3.4 Hasil Maksimum dan Minimum Uji Impak Berdasarkan Grafik .....	50
4.3.5 Foto Patahan Spesimen Uji Impak.....	50
4.3.6 Analisa Uji Impak .....	51
4.4 Perbandingan Standar <i>Dashboard</i> Mobil .....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Pengujian Tarik (MPa).....	36
Tabel 3.2 Data Pengujian Impak (kJ/m <sup>2</sup> ) .....	37
Tabel 4.1 Hasil perhitungan serat dan resin. ....	39
Tabel 4.2 Hasil perhitungan serat dan resin. ....	41
Tabel 4.3 Hasil kekuatan tarik komposit hibrid serat batang pisang dan serat batang bambu. ....	45
Tabel 4.4 Hasil uji impak tarik komposit hibrid serat batang pisang dan serat batang bambu. ....	45
Tabel 4.5 Hitungan keseluruhan uji impak .....	46
Tabel 4.6 Perbandingan Standar <i>Dashboard</i> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Pisang kepok (Sinta, 2022) .....	7
Gambar 2.2 Tanaman Bambu (Febrianti, 2022).....	8
Gambar 2.3 Komposisi Komposit (Idris et al., 2018).....	8
Gambar 2.4 Komposit serat berkelanjutan (Gibson, 2016).....	11
Gambar 2.5 Komposit serat anyam (Gibson, 2016).....	11
Gambar 2.6 Komposit serat acak (Gibson, 2016).....	11
Gambar 2.7 Komposit campuran (Gibson, 2016) .....	12
Gambar 2.8 Spesimen dan Kurva Gaya Tarik (Salindeho, et al., 2013) .....	15
Gambar 2.9 Contoh Sempel Uji Impak Pada Metode Charpy. (Jones., 1999).....	16
Gambar 2.10 Contoh Sempel Uji Impak Pada Metode Izod. (Jones., 1999) .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	21
Gambar 3.2 Timbangan.....	23
Gambar 3.3 Cetakan Uji Tarik Dan Uji Impak .....	23
Gambar 3.4 Penekan .....	24
Gambar 3.5 Amplas Kikir .....	24
Gambar 3.6 Wadah.....	25
Gambar 3.7 Jangka Sorong .....	25
Gambar 3.8 Sisir kawat.....	25
Gambar 3.9 Serat Batang Pisang dan Serat Bambu .....	26
Gambar 3.10 Asap Cair .....	26
Gambar 3.11 Katalis.....	27
Gambar 3.12 Resin Polyester .....	27
Gambar 3.13 Mentega.....	27
Gambar 3.14 Alat Uji Tarik.....	28
Gambar 3.15 Alat Uji Impak.....	28
Gambar 3.16 Pengambilan Batang Pisang dan Batang Bambu .....	29
Gambar 3.17 Lapisan Batang Pisang dan Ruas Batang Bambu.....	29
Gambar 3.18 Perendaman Lapisan Pisang dan Batang Bambu .....	30
Gambar 3.19 Proses pengambilan Serat Pisang dan Serat Bambu .....	30

Gambar 3.20 Serat Pisang dan Serat Bambu .....	31
Gambar 3.21 Perendaman Serat Pisang dan Serat Bambu Dengan Asap Cair .....	31
Gambar 3.22 Serat.....	32
Gambar 3.23 Penimbangan Serat.....	32
Gambar 3.24 Memasukan Serat Kecetakan .....	32
Gambar 3.25 Proses Pencetakan Komposit .....	33
Gambar 3.26 Pelepasan Komposit Dari Cetakan.....	33
Gambar 3.27 Hasil Komposit.....	34
Gambar 3.28 Validasi Spesimen Uji .....	34
Gambar 3.29 Standar Pengujian ASTM D638-1 .....	35
Gambar 3.30 Spesimen Uji Impak ISO 179-01 .....	36
Gambar 4.1 Spesimen Uji Tarik.....	42
Gambar 4.2 Spesimen Uji Impak.....	42
Gambar 4.3 Proses Pemasangan Spesimen Pengujian Tarik.....	43
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Spesimen Tarik.....	43
Gambar 4.5 Proses Pemasangan Spesimen Pengujian Impak.....	44
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Spesimen Impak.....	44
Gambar 4.7 Diagram Batang Hasil Pengujian Tarik.....	47
Gambar 4.8 Foto Serat dan Lignin Uji Tarik .....	48
Gambar 4.9 Spesimen Uji Tarik Maksimum dan Minimum.....	49
Gambar 4.10 Diagram Batang Hasil Pengujian Impak.....	50
Gambar 4.11 Foto Serat dan Lignin Uji Impak.....	51
Gambar 4.12 Spesimen Uji Impak Maksimum dan Minimum .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Perhitungan Benda Uji Tarik dan Impak
- Lampiran 3 : Perhitungan Nilai Kekuatan Tarik dan Impak
- Lampiran 4 : Dokumentasi Pengolahan Serat
- Lampiran 5 : Poster
- Lampiran 6 : Cek Plagiasi
- Lampiran 7 : Form Bimbingan Proyek Akhir
- Lampiran 8 : Form Monitoring Proyek Akhir
- Lampiran 9 : Form Revisi Laporan Proyek Akhir

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang sumber daya alam melimpah, disektor perkebunan sebagai salah satu penopang perekonomian masyarakat. Karena besarnya potensi sumber daya alam tersebut dijadikan sebagai tanaman pangan dan komoditas ekspor. Pertanian merupakan salah satu bidang yang memiliki peranan penting dalam pembangunan. Tanaman pisang dan bambu merupakan contoh produk perkebunan yang memiliki kontribusi ekspor yang cukup besar di sektor perkebunan.

Informasi dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura 2019, luasan panen perkebunan tanaman pisang pada tahun 2018 mencapai 100.60 hektar, selain itu menurut Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia tahun 2021. Meskipun Indonesia diperkirakan memiliki lebih dari 1 juta hektar tanaman bambu, hanya 25.000 hektar di antaranya yang dikelola sebagai hutan bambu atau perkebunan, sedangkan lahan sisanya dibiarkan tumbuh secara liar.

Saat ini pemanfaatan pohon pisang di Bangka Belitung hanya sebatas buah dan daunnya saja. Ketika buah pisang dipanen, batang pohon pisang dipotong dan dibiarkan begitu saja sehingga menjadi limbah. Selain itu pemanfaatan tanaman bambu biasanya dibuat bermacam – macam produk antara lain seperti kerajinan tangan, makanan, *material* bangunan, piring, gelas, kerajinan lampu hias, pot bunga dan lainnya.

Saat ini, teknologi berkembang dengan begitu pesat. Teknologi saat ini terus ditingkatkan melalui inovasi industri terbaru. Karena penggunaan terus-menerus, sumber daya alam bumi semakin berkurang. Akibatnya, penggunaan bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan mulai digunakan sebagai pengganti.

Teknologi di bidang *material*, misalnya, berkembang pesat dan sekarang menjadi alternatif yang terbaru.

Komposit ialah suatu *material* terdiri dari susunan dari dua atau lebih *material* yang berbeda satu sama lain mempunyai sifat mekanik lebih kuat dibandingkan penyusunnya. Beberapa jenis komposit digunakan dalam bagian pengambilan bahan untuk menentukan karakter komposit. Karena serat alam ramah lingkungan, murah, didukung oleh sumber daya alam yang memadai dan dapat diperbarui untuk digunakan, dalam hal ini, keterkaitan dengan serat alam cukup beralasan. Serat alam memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan *material* lain seperti serat sintesis. (Mahir *et al.*, 2019).

Dalam industri, pemanfaatan serat alam didasarkan pada sejumlah kriteria tertentu. Ini termasuk ketersediaan, harga, biaya proses, ikatan matriks, perilaku dinamis, perilaku jangka panjang, nilai kuat dan kekerasan yang sesuai mutu industri (Septiyanto *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Lokantara (2007), serat batang pisang memiliki sifat mekanik berikut: densitas 1,35 g/cm<sup>3</sup>; kadar selulosa 63-64%; hemiselulosa (20%), kadar *lignin* 5%; kuat tarik rata-rata 600 MPa; rata-rata *modulus elastisitas* 17,85 MPa; dan elongasi 3,36%. Sedangkan pada bambu tali kandungan *lignin* sebesar 18,86% dan holoselulosa (selulosa dan hemiselulosa sebesar 18,54%) (Fatriasai dan Hermiati, 2008). Kekuatan tarik serat bambu berkisar antara 140 dan 800 MPa, dengan *modulus elastisitas* 33 GPa, sementara densitas rendahnya berkisar antara 0,6 dan 0,8 g/cm<sup>3</sup> (Bonawati, L 2022).

Matus Wahyu Susanta *et al.*, (2022) telah dilakukan penelitian terhadap serat batang pisang terhadap variasi serat 10% dan 90% *polyester*, arah serat lurus mengikuti cetakan, serat batang pisang direndam selama dua jam dengan alkalisasi 5% dan 10%. Uji tarik yang digunakan untuk menguji mengacu pada standar ukuran ASTM D638-1 dan uji impak mengacu pada standar ukuran ASTM A370. Hasil uji tarik dan impak. Maka uji tarik, komposit menunjukkan nilai tegangan rata-rata 28,491 MPa dan regangan rata-rata 0,097 maksimum, sedangkan tanpa perendaman

0%, nilai tegangan rata-rata 8,492 dan regangan rata-rata 0,089 yang paling rendah. Selanjutnya untuk pengujian impak, hasil komposit. Nilai patahan rata-rata 10,8583 *Joule* dan keuletan rata-rata 0,1723 *Joule* maksimum. Sedangkan tanpa perlakuan 0% nilai patahan rata-rata 9,4610 *Joule* dan keuletan rata-rata 0,1075 *Joule* minimum.

Kusuma *et al.*,(2023) telah melakukan penelitian serat batang pisang kepok. Dengan batang pada bagian ke-2, 3, dan 4 menggunakan variasi fraksi 10%, 15%, dan 20% dengan lama perlakuan Perendaman cairan asap selama 60 menit. Pada lapisan keempat, nilai tarik maksimum rata-rata mencapai 42,76 MPa dengan fraksi volume 10% serat. Sedangkan pada lapisan ketiga, nilai uji tarik minimum rata-rata mencapai 30,06 MPa dengan fraksi volume 10% serat.

Selanjutnya pada penelitian Fadlurahman *et al.*,(2022) Telah melakukan penelitian terhadap bambu apus, dimana maksud penelitian yaitu perubahan fraksi serat merubah berbagai hal. Dengan menggunakan fraksi volume serat 15%, 25%, dan 35%. Orientasi serat acak dan didapati hasil pengujian tertinggi pada fraksi 35% dengan nilai rata – rata 1.6773 MPa untuk nilai minimum ada pada fraksi 15% nilai rata – rata 14034 MPa.

Wahyudi *et al.*,(2015) telah melakukan penelitian terhadap pengaruh fraksi volume komposit untuk mengetahui kuat impak dan bagian patahan dilakukan uji micro yang diperkuat dengan serat bambu apus, komposisi volume 5%, 10%, 15%, dan 20% melalui perlakuan perendaman NaOH selama dua jam. Uji impak fraksi 20% menghasilkan nilai tertinggi rata-rata 27,44 kJ/m<sup>2</sup>, sedangkan uji impak fraksi 5% menghasilkan nilai terendah rata-rata 3,28 kJ/m<sup>2</sup>.

Dari latar belakang tersebut, penulis belum menemukan adanya eksplorasi pada komposit hibrid antara serat batang pisang dengan serat batang bambu yang telah dilakukan berkaitan dengan komposit serat alam, maka disini penulis akan melakukan penelitian terhadap fraksi volume komposit hibrid dari serat batang pisang kepok (PK) dan serat bambu (SB) dengan 30% serat dan 70% resin' variasi volume 10% PK : 20% SB, 15% PK : 15% SB, dan 20% PK : 10% SB dengan

perlakuan perendaman asap cair selama 2 jam dengan matriks *polyester* BQTN-EX 157. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang terbaik sehingga dapat dimanfaatkan untuk digunakan sebagai bahan alternatif *dashboard* mobil berbahan dasar *material* plastik *ABS High Impact*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume dengan perbandingan serat 30% dan resin 70% dengan variasi serat batang pisang kepok dan serat batang bambu 10:20, 15:15, dan 20:10 terhadap kuat tarik dan dampak perlakuan cairan asap selama 2 jam?
2. Apakah serat batang pisang kepok dan serat batang bambu dapat mencapai nilai kekuatan tarik dan dampak dari Plastik *ABS High Impact* yang digunakan pada *material* komposit untuk *dashboard* mobil?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diterapkan, dipelajari, maka dari itu permasalahan perlu dibatasi pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penyusunan serat secara acak dengan panjang serat 30 mm.
2. Menggunakan matriks *polyester* BQTN-EX-157.
3. pengujian tarik standar ASTM D638-01.
4. Pengujian dampak standar ISO 179-01.
5. Metode *hand lay-up*
6. Perendaman asap cair selama 2 jam.
7. Jenis Pohon pisang yaitu batang pisang kepok dan bambu tali.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dampak dari fraksi volume dengan perbandingan serat 30% dan resin 70% variasi serat batang pisang kepok dan serat batang bambu 10:20, 15:15, dan 20:10 terhadap kekuatan tarik dan dampak dengan perlakuan perendaman asap cair selama 2 jam.

2. Mengetahui serat batang pisang kepok dan serat bambu digunakan untuk *material* komposit dapat mencapai nilai uji tarik dan uji dampak dari *material* plastik *ABS High Impact* pada *dashboard* mobil.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun keuntungan yang didapat dari penelitian yaitu:

1. Mendapatkan informasi terkait, apakah *material* komposit hibrid lebih baik dari *material* plastik *ABS High Impact*.
2. Mengurangi limbah batang pisang hasil dari panen dan untuk menaikkan fungsi nilai dari bambu.
3. Memberikan pengetahuan terkait penelitian komposit hibrid serat batang pisang kepok dengan serat batang bambu.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian yang nantinya ingin dilanjutkan, dan juga dapat digunakan dalam mengembangkan produk baru.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tanaman Pisang**

Pohon pisang (*Musaceae*) merupakan tanaman berasal dari Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman pisang memiliki ciri-ciri daun yang lebar yang tumbuh dalam bentuk spiral dari pusat pohon. Batangnya tidak memiliki kayu keras tetapi terdiri dari pelepah-pelepah daun yang bergulung. Pisang (*Musa sp.*) tanaman dengan vitamin yang kaya akan mineral. (Supriyono 2012).

Saat ini Indonesia menduduki urutan kelima produksi pisang setelah India, Ekuador, Brazil, China dan Filipina dengan total 3,6 juta ton atau 5% dari total seluruh dunia. (Pramono, C., 2012). Produksi pisang di Indonesia terus meningkat tiap tahunnya. Berdasarkan informasi Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2023) menyatakan, produksi buah pisang pada 2023 sebanyak 1.2 juta ton. Sedangkan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung jumlah produksi dari total daerah produsen buah pisang di Indonesia sebesar 86,29 ton. (BPS 2023).

Dengan banyaknya produksi pisang setiap tahunnya. Saat ini, pohon pisang terutama di Bangka Belitung hanya dimanfaatkan untuk buah dan daunnya, sementara batangnya hanya menjadi limbah. Sehingga perlu diolah agar mendapatkan hasil yang maksimal. Karena setiap bagian tanaman pisang memiliki kualitas dan kuantitas yang dapat dimanfaatkan, menurut (Nasution dan Yamada 2001).

Berdasarkan data yang dilakukan perbandingan antara berat batang, dan pisang adalah 63%, 14%, dan 23%. Batang pisang berat massa jenis  $0,29 \text{ g/cm}^3$ , (Saputra *et al.*, 2018). Serat batang pisang memiliki sifat yang cukup baik dengan nilai rata - rata kuat tarikannya berkisaran 600 MPa, dengan nilai rata - rata *modulus* sebesar 17, 85 GPa, dan nilai pertumbuhan panjang maksimal 3,36%. Pada pohon pisang mengandung selulosa 63-64%, hemiselulosa 20%, dan *lignin* 5% dengan

ukuran panjang serat berkisar antara 30,92 - 40,92 cm dan memiliki densitas sebesar 1,35 gr/cm<sup>3</sup> .(Harkiah, 2018).



Gambar 2.1 Pohon Pisang kepok (Sinta, 2022)

## 2.2 Tanaman Bambu

Tanaman Bambu (*Bambusoideae*) adalah tanaman yang mudah ditemukan pada daerah tropis. Bambu merupakan tanaman yang termasuk dalam keluarga rumput dengan lubang dan pecahan pada batangnya. (Raliannoor *et al.*, 2019). Sebuah survey dilakukan Ucimura (1980) menunjukkan bahwa 80% bambu berada di Asia, terutama di Tenggara dan selatan. Produksi bambu Indonesia mencapai 66,92 juta batang pada tahun 2022, dengan Pulau Jawa mencapai 66,86 juta batang, Pulau Sumatera 29.482 batang, dan Kepulauan Sunda Kecil 30.872 batang.

Bambu dipilih karena memiliki berbagai keunggulan, seperti kekuatan, ketahanan, lurus, padat, rata, mudah dipotong, mudah dibentuk, dan ringkasnya. (Erwin, 2021).

Komponen lignoselulosa bambu terdiri dari *lignin*, hemiselulosa, dan selulosa. Untuk mendapatkan serat bambu, *lignin* dan hemiselulosa harus dipisah agar mendapatkan selulosa. (Kris Witono *et al.*, 2013).

Bambu terdiri dari serat yang panjang dan berongga sehingga dapat lurus. Serat alam bambu diindonesia sangatlah berlimpah dan juga pemanfaatannya belum maksimal sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan dalam rekayasa *material* komposit. (Wahyudi *et al.*, 2015).



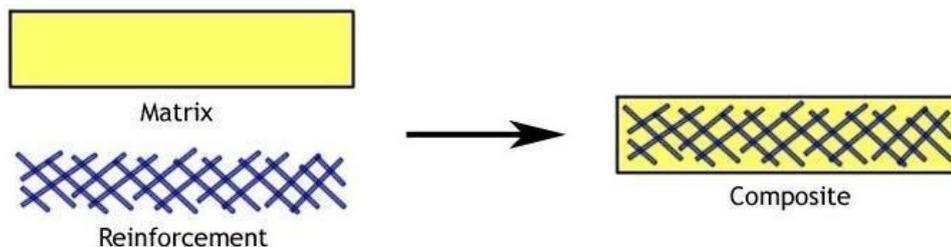
Gambar 2.2 Tanaman Bambu (Febrianti, 2022)

### 2.3 Komposit

Komposit bahasa Inggris "*to composer*" artinya " menggabungkan". kombinasi dari beberapa bahan berbeda yang dipelajari dan dikembangkan sebagai alternatif pengganti.

Serat dan matriks sebagai *material* pembentuk komposit, fungsi dari matriks sendiri yaitu sebagai pengikat agar serat tidak bergerak. Matriks dapat dibentuk dengan cara dipotong sesuai dengan desain yang telah dibuat. Bedanya bentuk dalam penyusunan juga dapat merubah karakteristik komposit. Sifat senyawa yang sesuai dengan parameter yang dibutuhkan dapat diperoleh dengan menggunakan metode ini.

matriks ini biasanya terbuat dari resin dan berfungsi sebagai pengikat bahan berserat, sehingga tumpukan serat tetap menyatu dengan kokoh. Mengikat bahan-bahan berserat sehingga beban yang diberikan pada komposit merata, dan resin juga melindungi serat dari senyawa kimia dan cuaca ekstrem yang dapat merusak komposit. *Material* baru dihasilkan dari campuran tersebut, yang memiliki berbagai karakteristik dan sifat dari *material* penyusunnya (Diana *et al.*, 2020).



Gambar 2.3 Komposisi Komposit (Idris *et al.*, 2018)

### 2.3.1 Penyusun Komposit

Terdapat dua kategori bahan penyusun dari komposit, diantaranya :

#### 1. Bahan Penguat (*Reinforcement*)

*Reinforcement* atau bahan penguat, biasanya seperti serat atau partikel, dan bahan yang tidak elastis. Secara umum, komposit dibagi menjadi dua kategori serat komponen:

##### a) Serat Sintetis

Serat sintetis dibuat dengan bahan kimia dan anorganik. Kelebihannya dari serat alam bentuk dan ukuran yang sama dan karakteristik yang dapat berubah, serat sintesis lebih unggul digunakan dalam pembuatan komposit dari pada serat alam seperti nilon, kaca, karbon, dan lainnya biasanya digunakan dalam pembuatan komposit.

##### b) Serat Alam

Serat alami saat ini menjadi objek penelitian dikarenakan sumber daya alamnya yang melimpah. Biasanya terdapat pada tanaman seperti bambu, ijuk, serabut kelapa, nanas, dan bahan lain yang diolah tanpa dibuat oleh manusia. (Astika.*et al.*,2013) Kelemahan serat alami bergantung pada bentuk dan usianya.

#### 2. Bahan Pengikat (Matriks)

Bahan pengikat biasanya mengandung *elastomer*, matriks sering dipakai seperti keramik, polimer dan logam. Matriks ini disebut dengan nama campuran, dan beberapa di antaranya adalah:

##### a) Matriks Logam Komposit

Jenis komposit dengan kandungan logam, sudah ada pada 1996. Filamen kontinyu, digunakan dalam industri penerbangan global, adalah fokus awal penelitian. Memiliki banyak keunggulan dan juga kelemahan dari komposit ini yaitu biaya produksi yang mahal.

##### b) Komposit Matriks Polimer

Paling umum dipakai dalam pembuatan komposit dikarenakan lebih tahan terhadap karatan dan unggul dari matriks lainnya. Serta memiliki

keunggulan, selain biaya produksi murah dan juga memiliki kelemahan tidak dapat mentolerir suhu yang tinggi.

c) Komposit Matriks Kramik

Terdiri dari dua fase; satu fase berfungsi untuk penguat dan yang lainnya berfungsi sebagai pengikat, yang terdiri dari keramik. Penguat yang populer dari yaitu alumina, silikon dan nitrida. Kelebihan dari komposit ini dimensi yang akurat, ketahanan terhadap suhu panas, dan anti aus dan selain kelebihan adapun kekurangannya sangat sulit pembuatan dengan skala besar, biaya produksi mahal, dan pengaplikasian terbatas.

### 2.3.2 Klasifikasi Komposit

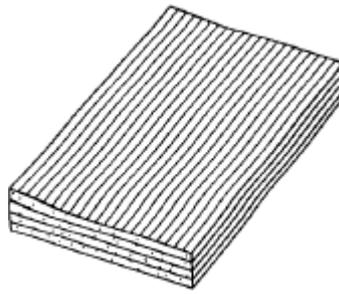
Adapun pengelompokan komposit terhadap penguatnya sebagai terbagi menjadi tiga berikut:

1. *Particulate Composite*, sesuai dengan namanya komposit ini berpenguat dengan berbentuk butiran/partikel.
2. *Fiber Composite*, sesuai dengan namanya komposit ini berpenguat dengan berbentuk serat.
3. *Structural Composite*, komposit ini berpenguat dengan cara penggabungan struktur.

Selanjutnya pembagian komposit terhadap peletakannya ada empat bagian sebagai berikut:

1. Komposit Serat Berkelanjutan

Merupakan komposit yang diperkuat serat dengan penyusunan lurus/kontinu. Jenis ini sangat umumnya digunakan dikarenakan dapat diarahkan/diletakan dengan mudah. Namun, resin yang digunakan melemahkan struktur lapisan komposit sehingga kurang kuat.



Gambar 2.4 Komposit serat berkelanjutan (Gibson, 2016)

2. Komposit Serat Anyaman

Komposit bertulang anyaman, Susun seratnya yang panjang tetapi tidak lurus menyebabkan ikatan yang lemah antara matriks dan seratnya serta kekuatan komposit yang lemah kekuatannya lebih sebaik dari tipe serat lurus.



Gambar 2.5 Komposit serat anyam (Gibson, 2016)

3. *Komposit Serat Acak*

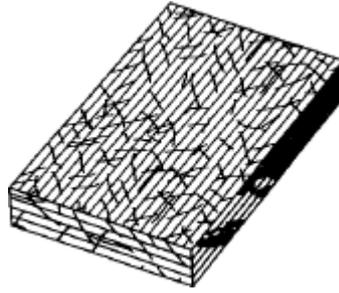
merupakan komposit yang berpenguat serat yang dipotong pendek dengan susunan serat acak memungkinkan terisi secara padat.



Gambar 2.6 Komposit serat acak (Gibson, 2016)

4. *Komposit Campuran*

Komposit yang dihibrid dengan menggabungkan serat kontinu dan acak berfungsi untuk menutup kekurangan serat lainnya sehingga didapatkan komposit yang lebih kuat.



Gambar 2.7 Komposit campuran (Gibson, 2016)

#### **2.4 Resin *Polyester***

Resin *poliester* adalah jaringan komposit, polimer termoset yang terdiri dari cair yang menjadi kuat dan kemudian melemah, terdiri dari ikatan zat kimia yang membentuk rantai polimer padat. Saat dipanaskan, resin tidak meleleh. Meskipun resin ini masih cair selama proses pencetakan, tidak perlu memerlukan penekanan. Meski begitu, karena viskositasnya rendah, resin dapat mengering pada suhu sekitar dengan bantuan cairan katalis yang tidak mengandung gas. umumnya, resin *polyester* sangat tahan pada zat asam, selain asam pengoksidasi. ( Kirana. *et al.*, 2023)

#### **2.5 Katalis**

Cairan yang dapat mempercepat terjadinya proses reaksi disuhu sekitar. Katalis memiliki peranan penting dalam mencetak komposit. Katalis ini meningkatkan reaksi pengeringan. Dosis pencampuran katalis pada suhu kamar resin harus disesuaikan dengan peraturan terkait, yang berkisar antara 0,2% dan 0,5%. Jika berlebihan dalam menambahkan katalis, produk komposit dapat mengalami rusak. Ini disebabkan oleh faktor bahwa katalis cair memiliki kemampuan untuk mengeluarkan panas saat mengering (Porwanto *et al.*, 2008).

#### **2.6 Asap Cair**

Gas padatan, dan asap cair dihasilkan dari proses pirolisis ini. Pembakaran tidak sempurna menghasilkan asap, di mana reaksi oksidasi, polimerisasi, dan kondensasi terjadi untuk memecah bagian polimer menjadi zat organik dengan berat molekul rendah. Komponen kayu seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin mengalami pirolisis selama pembakaran, yang menghasilkan berbagai senyawa.

Tiga senyawa: karbonil, asam, dan fenol memainkan peran penting dalam reaksi pengasapan (Girard, 1992).

Asap cair bereaksi dengan serat untuk membentuk senyawa serat-cair dan hidrogen oksida. Pemanasan kandungan hidrogen oksida dalam serat menguraikan unsur-unsur c untuk saling berdekatan dan membentuk ikatan lapisan yang kuat. Struktur serat menjadi kasar, berpori, dan beralur, yang meningkatkan kekuatan tarik serat dengan matriks (Muslimin, 2019).

## 2.7 Dashboard Mobil

*Dashboard* atau papan instrument mobil adalah bagian mobil yang harus diperhatikan. *Dashboard* adalah panel dibagian depan mobil yang berfungsi sebagai indikator kendaraan. Untuk menentukan komponen mutu dan keamanan suatu benda. Adapun pengujian yaitu mengukur ketahanan uji tarikan dan benturan *dashboard* yang nantinya dapat mendukung data perencanaan produksi suatu benda. Kekuatan tahan beban *dashboard* adalah salah satu faktor yang menentukan kualitasnya. *Dashboard* yang terbuat dari *material ABS* biasanya memiliki kekuatan tarik 20-40 MPa, sedangkan untuk kekuatan impak pada *dashboard* mobil dengan *material ABS* memiliki kekuatan impak sebesar 13,48 kJ/m<sup>2</sup> untuk memenuhi standar. (Herwandi *et al.*, 2014).

## 2.8 Perhitungan Komposisi Serat

Menganalisis *material* komposit untuk menentukan fraksi volume seratnya sangatlah penting. Untuk mengetahui, perhitungan pembuatan komposit, hitungan perlu dilakukan untuk membandingkan rasio volume serat dan matriks. Digunakan persamaan berikut untuk menghitung volume cetakan dan massa jenis serat komposit.

### 1. Volume Cetakan

$$V_C = P \cdot l \cdot t = \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangannya:

$V_c$  :  $V$  Cetakan (cm<sup>3</sup>)

P : Panjang Cetakan Komposit (cm)

l : Lebar Cetakan Komposit (cm)

t : Ketebal Komposit (cm)

2. Massa Jenis Serat

$$\rho = m / V = \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangannya :

$\rho$  : Massa Jenis Resin (g/cm<sup>3</sup>)

m : Massa Serat pisang dan Bambu (gr)

V : V Cetakan (cm<sup>3</sup>)

Selanjutnya perhitungan volume fraksi serat dapat dilihat dibawah ini:

1. Volume Komposit Tanpa Serat

$$V_{\text{matriks}} = V_C \times \rho_{\text{matriks}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangannya :

$V_{\text{matriks}}$  : Volume matriks (g/mm<sup>3</sup>)

$V_C$  : Volume Cetakan (cm<sup>3</sup>)

$\rho_{\text{matriks}}$  : Massa Jenis Matriks (g/mm<sup>3</sup>)

2. Volume Komposit Tanpa Matriks

$$V_S = V_C \times \rho_{\text{serat}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangannya :

$V_S$  : Volume Serat (g/cm<sup>3</sup>)

$V_C$  : Volume Cetakan (cm<sup>3</sup>)

$\rho_{\text{serat}}$  : Massa Jenis serat (g/mm<sup>3</sup>)

Untuk mencari nilai komposit sebagai berikut :

### 1. Volume Komposit

$$\text{Volume komposit} = (\% \text{ serat} \times V \text{ serat}) + m(\% \text{ matriks} \times V \text{ matriks}) \dots (2.5)$$

Keterangannya :

$V_{\text{komposit}}$  : Volume Komposit (gr)

$V_{\text{serat}}$  : Volume Serat ( $\text{cm}^3$ )

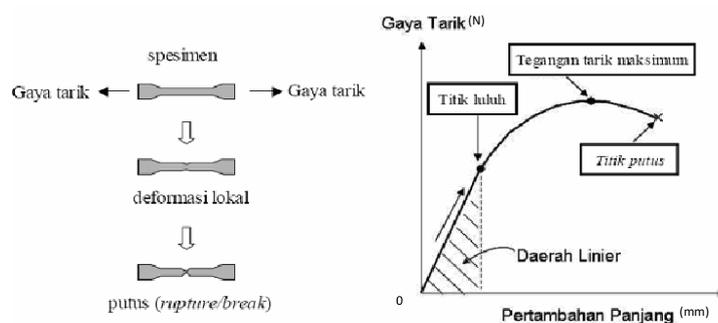
$V_{\text{matriks}}$  : Volume matriks ( $\text{cm}^3$ )

## 2.9 Metode *Hand lay-up*

Pembuatan komposit melibatkan berbagai langkah, dengan masing-masing proses memiliki keuntungan tersendiri. Metode *hand lay-up* ialah cara sederhana mencetak dimana cara kerjanya dengan meletakkan serat pada cetakan komposit dan tuangkan resin sebari ditekan dengan roll, kuas ataupun kayu dengan maksud agar resin dapat mengisi seluruh bagian serat, lakukan secara berulang untuk menghasilkan ketebalan yang diinginkan.

## 2.10 Pengujian Tarik

Uji tarik adalah proses memberikan gaya atau tegangan tarik kepada suatu benda untuk mengukur kekuatannya. Tarikan digunakan untuk melakukan uji tarik. benda uji secara terus-menerus hingga benda tersebut rusak, dengan gaya tarik hingga mengalami perpanjangan dengan menurunnya ukuran benda. Adapun cara menghitung tegangan tarik dan juga gaya tarik dengan pertambahan panjang pada benda uji (Salindeho. *et al.*, 2013)



Gambar 2.8 Spesimen dan Kurva Gaya Tarik (Salindeho, *et al.*, 2013)

Adapun rumus menghitung tegangan tarik dengan hubungan gaya tarik terhadap perpanjangan penambahan pada benda uji (William D. Callister 2007) dapat dilihat di bawah ini :

1. Kekuatan tarik

$$\sigma_v = F / A_0 \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangannya :

$\sigma_v$  = Kekuatan Tarik (MPa)

F = Beban (N)

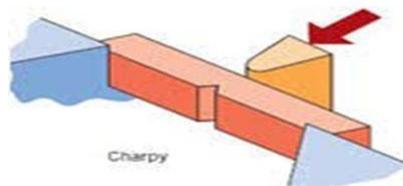
A0 = Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)

### 2.11 Pengujian Impak

Uji impak ialah uji menggunakan pembebanan secara tiba - tiba (Gunandar, 2021). Jika suatu *material* dapat menahan kekuatan beban impak tanpa adanya kerusakan atau deformasi yang signifikan, maka *material* tersebut dianggap tangguh dalam uji impak, karena uji ini melibatkan penyerapan energi yang sangat besar. Pengujian impak yang sering digunakan antara lain:

#### 2.11.1 Metode Charpy

Merupakan uji hantaman pada material diletakkan dalam penyangga dengan arah beban berlawanan dengan bagian takik. Pendulum yang jatuh dengan kecepatan 16 ft/detik dan ukuran lengannya 400 milimeter (Gunandar, 2021). Di Negara Amerika Serikat Metode *Charpy* sering digunakan (Muriana, 2023)

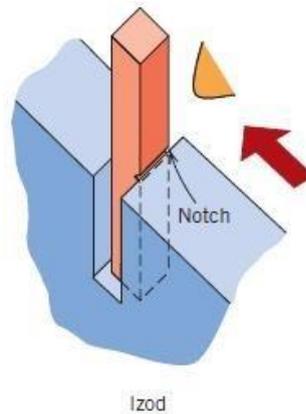


Gambar 2.9 Contoh Sempel Uji Impak Pada Metode *Charpy*. (Jones., 1999)

#### 2.11.2 Metode Izod

Bagian spesimen yang dibuat takik searah dengan beban dan pada tumpuannya digunakan dalam metode uji impak *Izod*. Metode yang sering

digunakan dinegara Eropa. Spesimen uji ini mempunyai bertakik V pada bagian ujung yang himpit (Gunandar,.2021)



Gambar 2.10 Contoh Sempel Uji Impak Pada Metode Izod. (Jones., 1999)

Anda dapat menggunakan rumus persamaan energi potensial untuk menentukan berapa banyak energi yang diserap benda uji.. (Muriana, 2023)

$$E = m \cdot g \cdot (\cos \beta - \cos \alpha) \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

$E$ = Energi awal (J)

$m$ = Berat pendulum (kg)

$g$  = Gaya gravitasi ( $m/s^2$ )

$\cos \beta$ = sudut pendulum benda uji ( $^\circ$ )

$\cos \alpha$ = sudut pendulum tidak menggunakan benda uji ( $^\circ$ )

Kekuatan impak benda yang diuji dihitung menggunakan persamaan berikut

$$H1 = E / A \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

$H1$  = Kekuatan impak ( $J/mm^2$ )

$E$  = Energi sebelum tumbukan (J)

$A$  = Luas penampang spesimen di bawah takikan ( $mm^2$ )

## 2.12 Penelitian Terdahulu

Informasi penunjang sumber daya harus disediakan untuk membantu penelitian ini, baik untuk sumber kajian maupun teori dasar penelitian. Pada komposit hibrid serat batang pisang kepok dan serat bambu. Adapun penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian tentang fraksi volume dengan lapisan ke-2, 3, dan 4 serat batang pisang dengan perlakuan perendaman serat menggunakan asap cair selama 60 menit (Kusuma *et al.*, 2023). Hasil uji tarik maksimum ada pada lapisan ke-4 dengan nilai mencapai 42,76 MPa dengan fraksi 10% serat. Sedangkan pada lapisan ke-3 nilai uji tarik minimum nilai rata-rata mencapai 30,06 MPa dengan fraksi volume 10% serat.
2. Penelitian tentang pada pisang abaka terhadap kuat tarik. Dengan arah serat acak dan persentase volume 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan perlakuan NaOH kadar 5% dalam waktu 2 jam. Hasil tertinggi kekuatan tarik yang didapat dengan oleh fraksi volume 25% dengan nilai rata-rata 94,264 MPa sedangkan kekuatan tarik minimum 10% sebesar 13,338 MPa (Halim *et al.*, 2023).
3. (Deni *et al.*, 2021) Penelitian tentang pengaruh delapan jenis pohon pisang terhadap sifat mekanik dan topografi uji tarik dan impak. pada komposisi 85%:15% dan susunan serat acak,. Pisang kepok memiliki kuat tarik tertinggi, 26,5MPa sedangkan impak tertinggi sebesar 28,77 kJ/m<sup>2</sup>. Adapun Pisang madu memiliki kekuatan tarik minimum 12,18 MPa dan kekuatan impak minimum pada pisang awak sebesar 15,13 kJ/m<sup>2</sup>.
4. Penelitian tentang fraksi volume dengan matriks epoksi dengan uji tarik. Pada fraksi volume 15%, 25%, dan 35% dengan metode cetak tekan. spesimen pengujian tarik mengacu pada standar ASTM D638:85. Adapun hasil maksimum uji tarik komposisi 35% rata - rata 1,6773 MPa, uji tarik minimum komposisi 15% dengan nilai 1,4034 MPa (Fadlurahman *et al.*, 2022).
5. (Wahyudi *et al.*, 2015) Penelitian tentang komposit yang diperkuat serat bambu dan uji patahan. Bambu yang digunakan berjenis bambu apus dengan metode *hand lay-up*. Komposisi serat yang digunakan 5%, 10%, 15%, dan 20%. uji

impak tertinggi ada di fraksi volume 20% dengan nilai 27,44 kJ/m<sup>2</sup>, sedangkan terendah komposisi 5% sebesar 3,28 kJ/m<sup>2</sup>

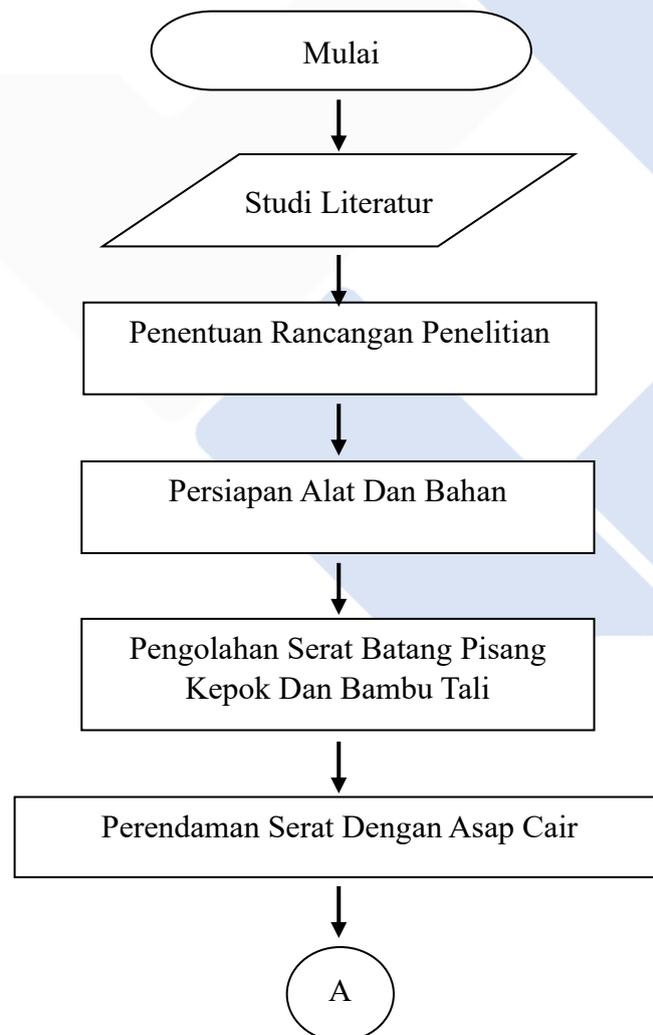
6. Penelitian yang dilakukan oleh (Paundar *et al.*, 2022) pengaruh komposit *hybrid* terhadap nilai densitas dan nilai kekuatan tarik. Dengan jenis resin yang digunakan Yukalac C-108B, dan metode yang digunakan yaitu *compression moulding* dengan perbandingan serat serat 6:14, 8:12, 10:10, 12:8, dan 14:6. Pengujian yang dilakukan yaitu uji densitas dengan standar ASTM C271 dan uji dampak standar ASTM D3039. Adapun hasil pengujian densitas tertinggi ada pada variasi fraksi volume 8:12 yaitu sebesar 1,161 gr/cm<sup>3</sup> dan terendah ada pada fraksi 14:6 sebesar 1,135 gr/cm<sup>3</sup>. Selanjutnya untuk pengujian tarik tertinggi ada pada fraksi volume 8:12 sebesar 17,39 MPa. nilai tarik terendah ada pada fraksi 14:6 dengan nilai 13,90 MPa.
7. Penelitian tentang komposit *hybrid* terhadap kekuatan tarik. Komposisi 10:20, 12,5:17,5, 15:15, 17,5:12,5 dan 20:10. Adapun resin yang digunakan yaitu *Unsaturated Polyester Resin Yukalac C-108B*. perlakuan NaOH sebanyak 5% selama 120 menit dengan menggunakan panjang serat 5 cm. Dan metode yang digunakan yaitu *compression moulding* dengan mengacu pada standar ASTM D3039. Hasil tertinggi pengujian tarik ada pada komposisi serat 20:10 sebesar 26,55 MPa, sedangkan nilai tarik terendah ada pada fraksi 17,5:12,5 sebesar 18,95 MPa. (Paundra *et al.*, 2022).

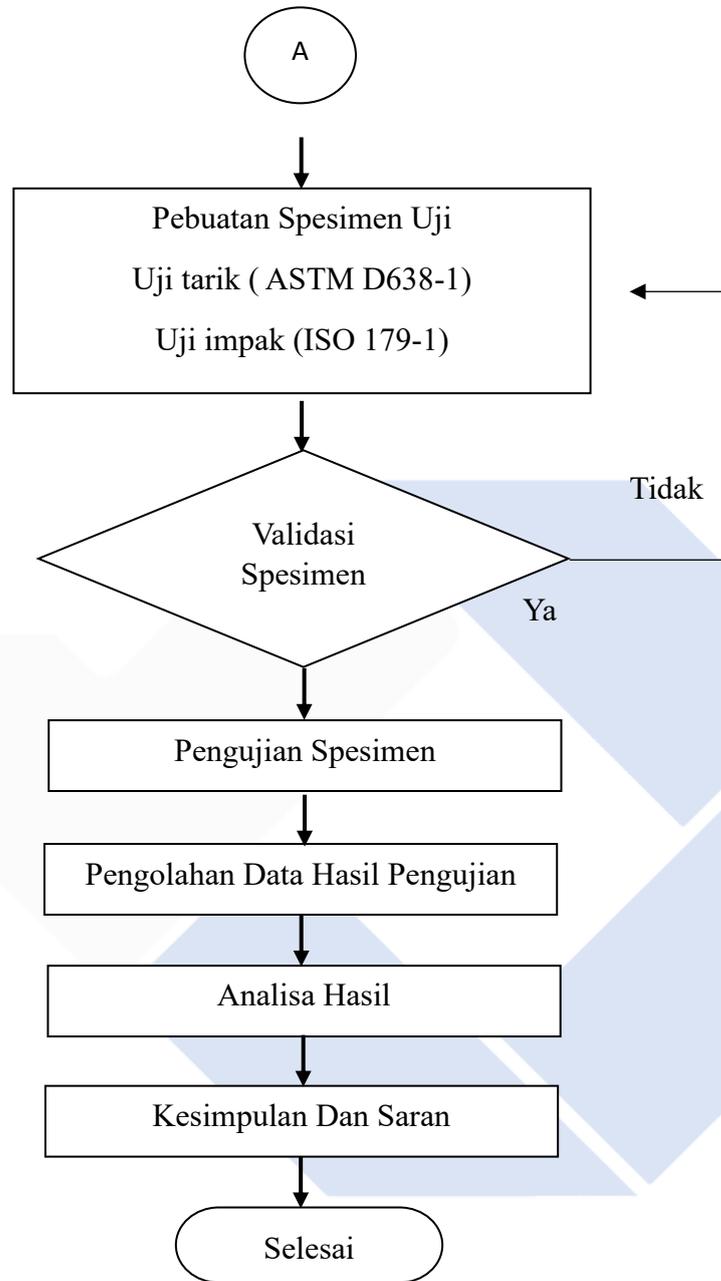
## BAB III

### METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan memakai metode eksperimen. Untuk menambah informasi yang diperlukan, digunakan studi literatur dari berbagai sumber seperti dari jurnal, buku yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan sesuai dengan diagram alir yang ditunjukkan oleh gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir

### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan awalan sebelum memulai penelitian, dimana terlebih dahulu mengumpulkan informasi baik itu dari jurnal ilmiah, internet, buku. Bertujuan sebagai landasan dalam mengidentifikasi permasalahan suatu penelitian.

### **3.3 Rancangan Penelitian**

Adapun penentuan rancangan penelitian antara lain sebagai berikut :

#### **3.3.1. Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian**

dilakukanya penelitian ada baiknya mencari permasalahan dan tujuan dari penelitian. Permasalahan dalam hal bagaimana pengaruh komposit hibrid berpenguat serat batang pisang kepok dan serat bambu dengan perlakuan perendaman asap cair selama 2 jam, dengan variasi fraksi volume serat 10% PK : 20% SB, 15% PK : 15% SB, 20% PK : 10% SB, serat disusun secara acak dengan uji yang akan digunakan yaitu tarik dan impak. Tujuan dari penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan maksimum nilai uji tarik dan impak serat 10% PK : 20% SB, 15% PK : 15% SB, 20% PK : 10% SB dengan perendaman asap cair selama 2 jam.

#### **3.3.2. Menentukan Variabel Penelitian**

Variable yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 variabel yaitu:

1. Variabel Bebas

Variable yang didapat tentang pengaruh dari komposit hibrid serat batang pisang kepok dan serat bambu dengan fraksi volume serat 10% PK : 20% SB, 15% PK : 15% SB, 20% PK : 10% SB

2. Variable terikat yaitu kekuatan tarik dan impak, serat batang pisang kepok dan serat bambu.

#### **3.3.3. Penentuan Tempat Penelitian**

Tempat yang dipakai untuk pembuatan spesimen penelitian dilakukan di rumah yang beralamat Gg. Rumbia Pemali, Sungailiat. Pengumpulan informasi uji tarik dan impak dilakukan di Laboratorium *Material* Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

### 3.4 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

#### 3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

##### 1. Alat

Alat-alat yang dipakai sebagai berikut:

##### a) Timbangan

Penimbangan serat, resin dan katalis dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Timbangan

##### b) Cetakan Uji Tarik Dan Uji Impak

Cetakan uji tarik ASTM D638-01 dan cetakan *impact* ISO 178-01 merupakan dua cetakan yang digunakan, dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Cetakan Uji Tarik Dan Uji Impak

c) Penekan

Penekan nantinya menggunakan kaca yang nantinya dikasih pemberat berupa batu bata sebagai alat penekan dalam pencetakan, dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Penekan

d) Amplas Kikir

Amplas dan kikir nantinya digunakan untuk membersihkan dan merapikan spesimen dan juga kikir dibutuhkan dalam pembuatan takik. Dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Amplas Kikir

e) Wadah

Dalam penelitian ini tempat perlakuan serat, menuangkan resin, katalis dan untuk meletakkan serat yang telah dilakukan penimbangan. Dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Wadah

f) Jangka Sorong

Fungsi dari jangka sorong untuk mengukur ukuran dari spesimen uji. Dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 Jangka Sorong

g) Sisir Kawat

Sisir kawat digunakan untuk mengambil serat dari batang pisang dan batang bambu, dengan cara disikat sampai mendapatkan ukuran serat yang diinginkan. dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Sisir kawat

h) Alat bantu lainnya seperti : palu, pisau, parang, gunting, dan spidol

## 2. Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan sebagai berikut:

### a) Serat

Serat akan dipakai yaitu serat batang pisang kepok dan serat bambu tali. Karena serat merupakan bagian penting dalam pembuatan komposit sebagai penopang kekuatan. Sehingga kekuatan komposit dapat dipengaruhi dari penggunaan seratnya. Dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 Serat Batang Pisang dan Serat Bambu

### b) Asap Cair

Asap cair untuk menghilangkan kotoran pada lapisan serat dan juga untuk merubah struktur pada serat. Dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Asap Cair

c) Katalis

untuk mengeraskan resin pada saat pencetakan spesimen. Dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11 Katalis

d) Resin *Polyester*

Dalam penelitian resin digunakan untuk pencampuran dengan katalis dan serat. Dapat dilihat pada gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.12 Resin *Polyester*

e) Mentega

Mentega berfungsi sebagai lapisan anti perekat antara spesimen komposit yang telah mengeras dengan cetaknya. Dapat dilihat pada gambar 3.13 dibawah ini.



Gambar 3.13 Mentega

### 3. Alat Pengujian

Adapun alat -alat pengujian yang digunakan sebagai berikut:

#### a) Alat Uji Tarik

Dalam melakukan penelitian ini, salah satu pengujian yang dilakukan ialah uji tarik. Pengujian ini menggunakan mesin uji tarik berjenis *Universal Testing Machining* dengan merek *Zwick Roell Z020*. Dapat dilihat pada gambar 3.14 dibawah ini.



Gambar 3.14 Alat Uji Tarik

#### b) Alat Uji Impak

Dalam penelitian ini dilakuakn uji impak pada spesimen komposit dengan menggunakan mesin uji impak dengan tipe *charpy*. Dapat dilihat pada gambar 3.15 dibawah ini.



Gambar 3.15 Alat Uji Impak

Untuk pengambilan serat batang pisang dan serat bambu dilakukan di Desa Pemali, Sungailiat.

- a) Persiapan pengambilan batang pisang dan bambu dari kebun. Pada gambar dibawah ini 3.16.



Gambar 3.16 Pengambilan Batang Pisang dan Batang Bambu

- b) Cara pengambilan serat dilakukan dengan memotong batang pohon pisang dengan pohon pisang tersebut telah diambil buahnya, setelah bauhnya diambil barulah batang pisang dapat digunakan. Lapisan yang digunakan yaitu lapisan terluar. Sedangkan untuk bambunya sendiri menggunakan bambu diambil bambu yang agak tua dengan ciri-ciri batangnya tidak berwarna hijau gelap lagi. Bambu tua biasanya dengan ciri-ciri warna agak kekuningan dan terdapat bercak putih pada batangnya.



Gambar 3.17 Lapisan Batang Pisang dan Ruas Batang Bambu

- c) Kemudian lapisan pohon pisang dan ruas batang bambu yang telah diambil tadi, selanjutnya dilakukan perendaman dengan air selama

7-10 hari. Setelah di rendam lapisan batang pisang dilakukan penjemuran sampai kering.



Gambar 3.18 Perendaman Lapisan Pisang dan Batang Bambu

- d) Setelah direndam, jemur lapisan batang pisang dibawah Terik matahari hingga kering agar mempermudah pengambilan serat. Sedangkan untuk ruas batang bambu setelah dilakukan perendaman, selanjutnya dibagi keukuran yg lebih kecil dan dibuang bagian terluar lapisan bambu. Setelah itu selanjutnya bambu dipukul menggunakan palu untuk mempermudah dalam penyisiran mendapatkan seratnya.



Gambar 3.19 Proses pengambilan Serat Pisang dan Serat Bambu

- e) Kemudian setelah selesai penyikatan serat batang pisang dan batang bambu, selanjutnya serat dapat digunakan.



Gambar 3.20 Serat Pisang dan Serat Bambu

### 3.4.3. Proses Perendaman Asap Cair

Perendaman serat pohon pisang dan serat bambu dengan asap cair dengan *presentase* 100%, selama 2 jam. Setelah dilakukan perendaman serat selama 2 jam, selanjutnya serat di jemur dalam suhu ruangan.



Gambar 3.21 Perendaman Serat Pisang dan Serat Bambu Dengan Asap Cair

### 3.4.4. Pembuatan Spesimen Uji

Untuk membuat spesimen, uji tarik impact, diperlukan data-data seperti massa jenis serat batang pisang ( $0,29 \text{ g/cm}^3$ ), massa jenis serat bambu ( $0,60 \text{ g/cm}^3$ ), adapun massa jenis *polyester* ( $1,215 \text{ g/cm}^3$ ), massa jenis katalis ( $1,25 \text{ g/cm}^3$ ), volume cetak komposit uji tarik ( $9,8 \text{ cm}^3$ ), dan volume cetak komposit uji impact ( $3,2 \text{ cm}^3$ )

#### 1. Pembuatan pada spesimen uji komposit

Proses dalam pembuatan komposit serat batang pisang kepok dan serat bambu dengan menggunakan resin *polyester* YUKALAC BQTN- EX 157. Sebagai berikut :

- Persiapan serat batang pisang kepok dan serat bambu yang telah dilakukan perlakuan perendaman asap cair selama 2 jam.



Gambar 3.22 Serat

- Bersihkan cetakan dan timbang serat sesuai dengan takaran yang telah dihitung, kemudian oleskan mentega dengan ke cetakan agar nantinya saat proses pelepasan komposit dengan cetakan mudah dilepaskan.



Gambar 3.23 Penimbangan Serat

- Susun serat secara acak dengan ukuran 30 mm sepanjang cetakan komposit.



Gambar 3.24 Memasukan Serat Kecetakan

- Selanjutnya pencampuran resin *polyester* sesuai dengan hitungan selanjutnya ditutup menggunakan kaca setelah itu ditekan dengan menggunakan batu bata agar resin yang digunakan tadi dapat memasuki rongga-rongga serat.



Gambar 3.25 Proses Pencetakan Komposit

- Buatlah komposit berdasarkan perhitungan volume serat yang berbeda-beda dengan waktu perlakuan yang sama, untuk mendapatkan hasil terbaik.
- Pengerasan dilakukan pada komposit hingga benar-benar kering, agar *material* komposit yang dihasilkan baik.
- Proses pengambilan komposit dari cetakan menggunakan tangan.



Gambar 3.26 Pelepasan Komposit Dari Cetakan

- Selanjutnya pada uji impak komposit telah kering akan dilakukan proses pembuatan takik menggunakan kikir sesuai dengan standar metode *charpy*.

- Komposit yang telah siap, dapat dilakukan uji.



Gambar 3.27 Hasil Komposit

### 3.5 Validasi Spesimen Uji

Sebelum dilakukan pengujian spesimen yang telah siap untuk digunakan dalam pengujian kekuatan tarik dan impak terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan dan memastikan kelayakan spesimen apakah sudah sesuai ketentuan yang digunakan atau tidak memenuhi ketentuan. Dapat dilihat pada gambar 3.18 dibawah ini.



Gambar 3.28 Validasi Spesimen Uji

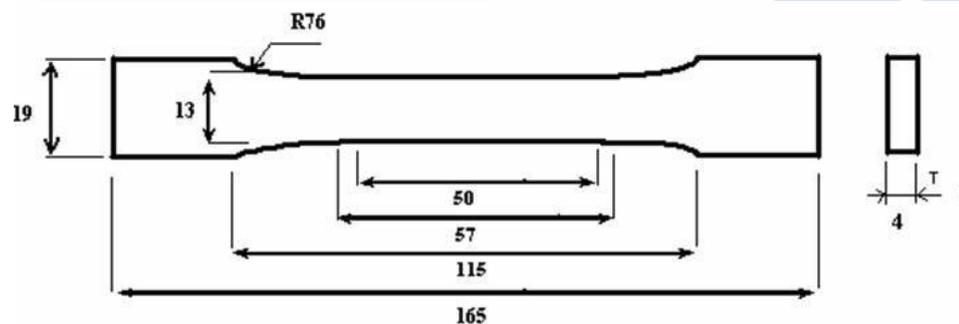
### 3.6 Tahapan Prosedur Pengujian Penelitian

Tahapan prosedur pengujian penelitian uji tarik dan impak antara lain :

#### 3.6.1. Pengujian Tarik

Dalam pengujian ini alat yang digunakan sebagai pengujian menggunakan mesin *universal testing machine*. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengujian tarik sebagai berikut :

- Siapkan spesimen dan beri tanda agar saat pengujian tidak tertukar.
- Mengukur tebal dari spesimen.
- Setting alat ke titik nol, sesuaikan dengan spesimen uji.
- Tekan tombol untuk menggerakkan cengkaman pada mesin, selanjutnya kunci pengecam secara manual setelah rapat kemudian ditambah 6 devisi agar cengkaman kuat.
- Setelah tercekam tekan tombol untuk melakukan pengujian..



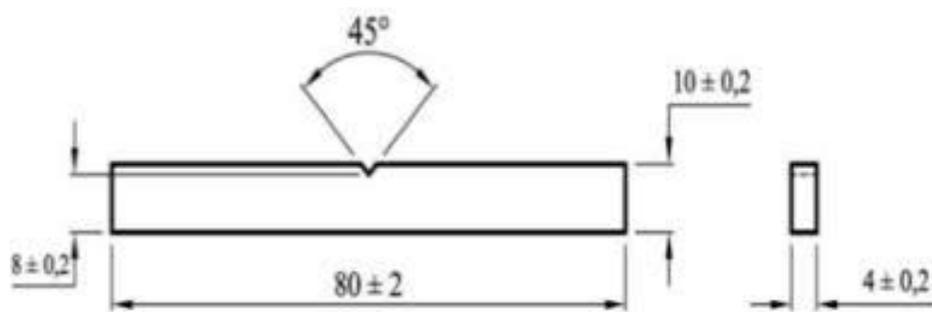
Gambar 3.29 Standar Pengujian ASTM D638-1

#### 3.6.2. Pengujian Impak

Pada pengujian impak, spesimen komposit menggunakan metode *charpy*. Adapun Langkah-langkah dalam melakukan pengujian sebagai berikut :

- Periksa alat ukur pada uji impak.
- Angkat (pendulum) kaitan agar tidak terlepas.
- Selanjutnya memasang spesimen uji ke alat uji impak secara benar agar tidak mudah bergeser.
- Kemudian atur alat ukur ke titik 0

- Kemudian tekan pengait untuk melepaskan pendulum sehingga dapat mengenai spesimen.
- Tunggu sampai kepala uji (pendulum) berhenti.
- Periksa hasil dari alat pencatat kemudian data ditulis pada kertas kemudian lanjut dengan spesimen baru.



Gambar 3.30 Spesimen Uji Impak ISO 179-01

### 3.7 Pengolahan Data

Setelah melakukan uji, maka didapati hasil dari uji tarik dan impak, bentuk nilai dapat berupa table dan grafik. Pengujian untuk mengetahui hasil dari spesimen komposit hibrid serat batang pisang kepok dan serat bambu, berikut ini table yang akan digunakan pada penelitian uji tarik dan impak. Dapat dilihat pada gambar table 3.1 dan 3.2 :

Tabel 3.1 Data Pengujian Tarik (MPa)

No	Volume Fraksi Serat Pisang Dan Bambu	Lama Perlakuan	Spesimen			Kekuatan Tarik (MPa)
			1	2	3	
1	10% : 20% : 70%	2 jam				
2	10% : 10% : 70%	2 jam				
3	20% : 10% : 70%	2 jam				

Tabel 3.2 Data Pengujian Impak (kJ/m<sup>2</sup>)

No	Volume Fraksi Serat Pisang Dan Bambu	Lama Perlakuan	Spesimen			Kekuatan Impak (kJ/m <sup>2</sup> )
			1	2	3	
1	10% : 20% : 70%	2 jam				
2	10% : 10% : 70%	2 jam				
3	20% : 10% : 70%	2 jam				

### 3.8 Analisa Data

Analisa dalam penelitian ini menggunakan metode desain *experiment* langsung, hasil dari pengaruh variasi fraksi volume antara perbandingan matriks dan serat hibrid komposit serat batang pisang dengan serat bambu (10% PK : 20% SB : 70% Resin, 15% PK : 15% SB : 70% Resin, dan 20% PK : 10% SB : 70% Resin) terhadap kuat tarik dan impak, dari data tersebut akan didapat nilai maksimum dan minimum pada komposit hibrid menghasilkan data yang akurat dan benar supaya penelitian selanjutnya dapat lebih baik

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perhitungan Serat dan Resin

Penelitian ini menggunakan eksperimen langsung (*Experimental*) bertujuan untuk mengetahui besaran kekuatan tarik dan dampak secara maksimum dengan menggunakan matriks *polyester* 157 BQTN-EX yang diperkuat dengan serat hibrid antara pohon pisang dengan bambu dengan komposisi serat 10% (pisang): 20% (bambu), 15% (pisang): 15% (bambu), dan 20% (pisang): 10% (bambu) dengan panjang serat 30 mm yang disusun secara acak sepanjang cetakan. Adapun contoh perhitungan serat dan resin sebagai berikut:

##### 4.1.1 Hitungan Uji Tarik

Fraksi Volume 10% Serat Pisang dan 20% Serat Bambu : 70% Resin : katalis 3% sebagai berikut :

1. Menghitung volume serat dengan fraksi 10% pisang : 20% bambu:

- Volume serat pisang =  $10\% \times \text{Volume cetakan}$   
=  $10/100 \times 9,8 \text{ cm}^3$   
=  $0,98 \text{ g/ cm}^3$
- Massa serat pisang =  $\text{Volume serat} \times \text{Massa jenis serat}$   
=  $0,98 \text{ cm}^3 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
=  $0,284 \text{ g (serat pisang)}$
- Volume serat bambu =  $20\% \times \text{Volume cetakan}$   
=  $20/100 \times 9,8 \text{ cm}^3$   
=  $1,96 \text{ g/ cm}^3$
- Massa serat bambu =  $\text{Volume serat} \times \text{Massa jenis serat}$   
=  $1,96 \text{ cm}^3 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$

$$= 1,176 \text{ g (serat bambu)}$$

## 2. Menghitung polyester 70%

- Volume Polyester = Fraksi volume resin  $\times$  Volume cetakan  
 $= 70\% \times 9,8 \text{ cm}^3$   
 $= 6,86 \text{ cm}^3$
- Massa polyester = Volume Resin  $\times$  Massa jenis resin  
 $= 6,86 \text{ cm}^3 \times 1,215 \text{ g/cm}^3$   
 $= 8,33 \text{ g}$
- Massa Katalis =  $3\% \times$  Massa polyester  
 $= 3/100 \times 8,33 \text{ g}$   
 $= 0,24 \text{ g}$

Hasil perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan perhitungan dapat dilihat di lampiran

Tabel 4.1 Hasil perhitungan serat dan resin uji tarik.

No	Volume serat dan Matriks	Lama perendaman Asap cair	Berat serat	Berat resin
1	10% : 20% : 70%	2 jam	0,28 : 1,17	8,33
2	15% : 15% : 70%	2 jam	0,42 : 0,88	8,33
3	20% : 10% : 70%	2 jam	0,56 : 0,58	8,33

### 4.1.2 Hitungan Uji Impak

Fraksi Volume 10% Serat Pisang dan 20% Serat Bambu : 70% Resin : katalis 2% sebagai berikut :

#### 1. Menghitung volume serat dengan fraksi 10% pisang : 20% bambu:

- Volume serat pisang =  $10\% \times$  Volume cetakan  
 $= 10/100 \times 3,2 \text{ cm}^3$   
 $= 0,32 \text{ g/ cm}^3$

- Massa serat pisang = Volume serat × Massa jenis serat  
 $= 0,32 \text{ cm}^3 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,092 \text{ g (serat pisang)}$
- Volume serat bambu = 20% × Volume cetakan  
 $= 20/100 \times 3,2 \text{ cm}^3$   
 $= 0,64 \text{ g/ cm}^3$
- Massa serat bambu = Volume serat × Massa jenis serat  
 $= 0,64 \text{ cm}^3 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,384 \text{ g (serat bambu)}$

## 2. Menghitung *polyester* 70%

- Volume *Polyester* = Fraksi volume resin × Volume cetakan  
 $= 70\% \times 3,2 \text{ cm}^3$   
 $= 2,24 \text{ cm}^3$
- Massa *polyester* = Volume Resin × Massa jenis resin  
 $= 2,24 \text{ cm}^3 \times 1,215 \text{ g/cm}^3$   
 $= 2,758 \text{ g}$
- Massa Katalis = 3% × Massa *polyester*  
 $= 3/100 \times 2,758 \text{ g}$   
 $= 0,082 \text{ g}$

Hasil perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.2 dan perhitungan dapat di lihat dilampiran 2

Tabel 4.2 Hasil perhitungan serat dan resin uji impak.

No	Volume serat dan Matriks	Lama perendaman Asap cair	Berat serat	Berat resin
1	10% : 20% : 70%	2 jam	0,092 : 0,384	2,758
2	15% : 15% : 70%	2 jam	0,139 : 0,288	2,758
3	20% : 10% : 70%	2 jam	0,185 : 0,192	2,758

Penelitian ini memanfaatkan serat batang dari bambu dan pisang, dengan jumlah serat bervariasi dan resin yang tetap. Mesin Universal Testing Machining Zwick Roell Z020 tipe Xforce K digunakan untuk pengujian tarik, dan peralatan uji impak GOTECH model GT-7045 digunakan untuk pengujian impak. Nilai kekuatan tarik dan impak yang diharapkan kemudian dihasilkan dengan mengolah data.

#### 4.2 Pengambilan Data Uji

Proses pengambilan data terdiri dari langkah-langkah yang harus dilakukan secara urut. Hal yang harus dilakukan pertama kali yaitu, mencari study literatur. Kemudian, mengolah serat batang pisang dan bambu. resin yang dipakai yaitu resin YUKALAC 157 BQTN-EX, setelah itu membuat spesimen uji tarik sesuai dengan acuan ASTM-D638-1 dan impak sesuai acuan ISO-179 -1, dengan variasi fraksi volume, sehingga mendapatkan 3 spesimen uji dan dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap spesimen. Dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Spesimen Uji Tarik



Gambar 4.2 Spesimen Uji Impak

#### 4.2.1 Proses Pengujian Tarik

Setelah selesai dalam pencetakan spesimen. Adapun tahapan – tahapan dalam proses pengujian tarik sebagai berikut :

1. Siapkan spesimen dan beri tanda agar saat pengujian tidak tertukar.
2. Mengukur tebal dari spesimen.
3. Setting alat ke titik nol, sesuaikan dengan spesimen uji.
4. Tekan tombol untuk menggerakkan cengkaman pada mesin, selanjutnya kunci pencekam secara manual setelah rapat kemudian ditambah 6 devisi agar cengkaman kuat.
5. Setelah tercekam tekan tombol untuk melakukan pengujian.
6. Selama proses pengujian data akan ditampilkan pada komputer.

Adapun proses pengujian tarik dan hasil setelah dilakukan pengujian pada spesimen dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.3 Proses Pemasangan Spesimen Pengujian Tarik



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Spesimen Tarik

#### 4.2.2 Proses Pengujian Impak

Setelah selesai dalam pencetakan spesimen. Adapun tahapan – tahapan dalam proses pengujian tarik sebagai berikut :

1. Periksa alat ukur pada uji impak.
2. Angkat pendulum yang ada pada alat uji dan kaitan agar tidak terlepas.
3. Selanjutnya memasang spesimen uji ke alat uji impak secara benar agar tidak mudah bergeser.
4. Kemudian atur alat pengukuran ke titik 0
5. Kemudian tekan pengait untuk melepaskan pendulum sehingga dapat mengenai spesimen.
6. Tunggu sampai kepala uji (pendulum) berhenti.

7. Periksa hasil dari alat pencatat kemudian data ditulis pada kertas kemudian lanjut dengan spesimen baru.

Adapun proses kegiatan pengujian impak dan hasil setelah dilakukan pengujian pada spesimen dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.5 Proses Pemasangan Spesimen Pengujian Impak



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Spesimen Impak

### 4.3 Hasil Pengujian Tarik dan Impak

Pengujian tarik dilakukan dilab Polman Babel Adapun hasil pengujian tarik dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Hasil kekuatan tarik komposit hibrid serat batang pisang dan serat batang bambu.

No	Fraksi Volume			Kekuatan Tarik			Rata-rata
	Pisang	Bambu	Resin	1	2	3	
	%	%	%	MPa	MPa	MPa	
1	10	20	70	48,7	46,3	42,5	45,8
2	15	15	70	38,2	48,1	46,2	44,1
3	20	10	70	45,4	39,7	41,2	42,1

Pengujian impak dilakukan dilab Polman Babel. Adapun hasil pengujian impak dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Hasil uji impak tarik komposit hibrid serat batang pisang dan serat batang bambu.

No	Fraksi Volume			Kekuatan Impak $\beta^0$		
	Pisang	Bambu	Resin	1	2	3
	%	%	%			
1	10	20	70	116 <sup>0</sup>	118 <sup>0</sup>	112 <sup>0</sup>
2	15	15	70	122 <sup>0</sup>	121 <sup>0</sup>	124 <sup>0</sup>
3	20	10	70	131 <sup>0</sup>	133 <sup>0</sup>	130 <sup>0</sup>

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, untuk mendapatkan nilai impak pada spesimen dapat dihitung berdasarkan rumus ke 2.7 dan 2.8. Untuk menentukan nilai tegangan patah dapat dilihat dibawah ini:

- $E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$   
 $= 2,5 \text{ kg } 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,4 \text{ m} \times (\cos 116^\circ - \cos 150^\circ)$   
 $= 9,8 \times (0,4277)$   
 $= 4,1914 \text{ J}$
- $HI = E/A$   
 $= 4,1914/32 = 0,13098 \text{ J/mm}^2$

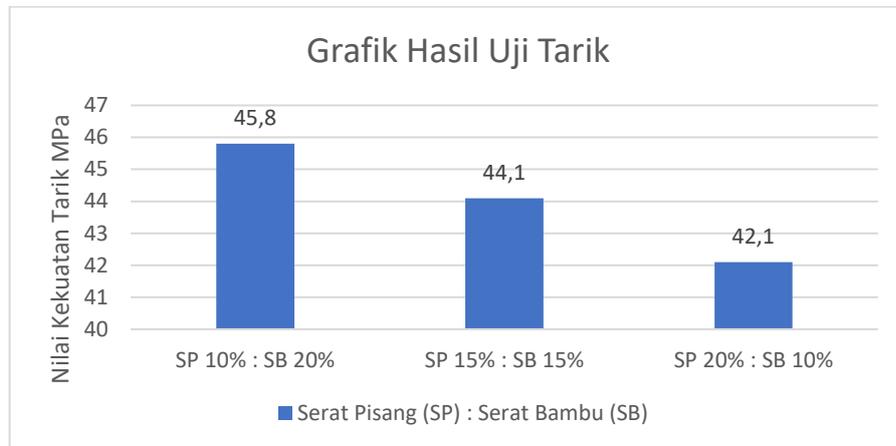
Hasil perhitungan didapat dari serat batang pisang 10% dan 20% serat bambu pada spesimen pertama dengan  $\cos \beta^0 116^0$ , lalu perhitungan yang lainnya terdapat pada lampiran 4 dilakukan sesuai dengan perhitungan yang ada di atas. Hasil keseluruhan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hitungan keseluruhan uji impak

No	Fraksi Volume			Hasil Impak			Rata-rata
	Pisang %	Bambu %	Resin %	J/mm <sup>2</sup> 1	J/mm <sup>2</sup> 2	J/mm <sup>2</sup> 3	
1	10	20	70	0,1309	0,1214	0,1504	0,1343
2	15	15	70	0,1029	0,1074	0,0939	0,1014
3	20	10	70	0,0643	0,0563	0,0683	0,0630

#### 4.3.1 Hasil Maksimum dan Minimum Uji Tarik Berdasarkan Grafik

Untuk mempermudah dalam membaca dan melihat hasil maksimum dan minimum dalam uji tarik disajikan dalam bentuk grafik batang dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini :

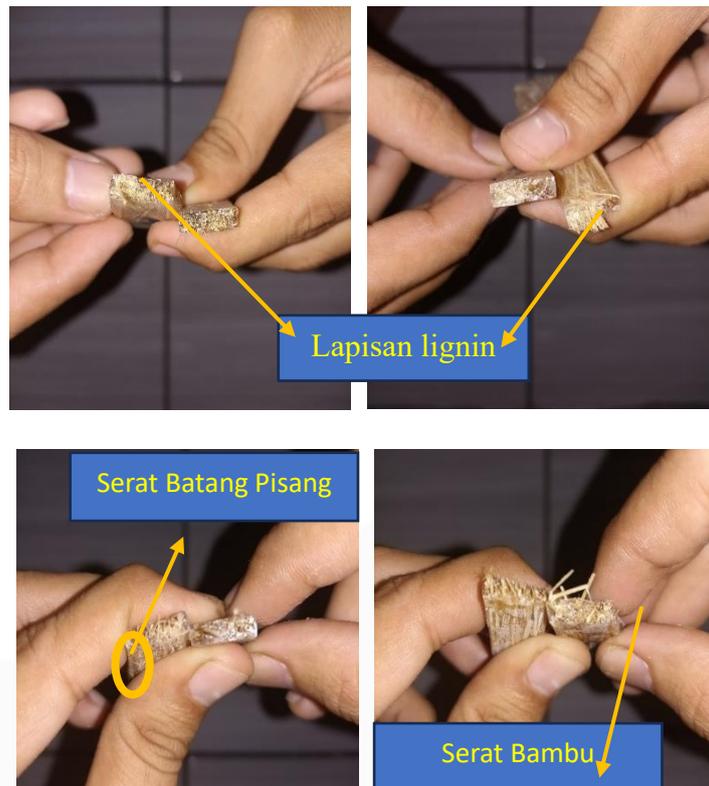


Gambar 4.7 Diagram Batang Hasil Pengujian Tarik

Dapat dilihat pada grafik diatas gambar 4.7. Hasil pengujian tarik dengan dengan penguat serat batang pisang kepok dan serat bambu. menghasilkan tegangan tarik yang berbeda disetiap variasi fraksi volume. Adapun hasil uji tarik tertinggi terdapat pada komposisi serat pisang 10% : serat bambu 20% dengan panjang serat tetap yaitu 30 mm dengan nilai sebesar 45,8 MPa, sedangkan pada komposisi serat pisang 20% : serat bambu 10% menghasilkan nilai sebesar 42,1 MPa dan pada komposisi serat pisang 15% : serat bambu 15% mengalami kenaikan sebesar 44,1 MPa. Artinya kekuatan tarik maksimum dipengaruhi banyaknya persentase serat bambu, sedangkan kekuatan minimumnya dipengaruhi banyaknya persentase serat batang pisang.

#### 4.3.2 Foto Patahan Spesimen Uji Tarik

Berdasarkan Hasil foto patahan uji tarik menunjukkan bahwa lapisan lignin atau zat lilin masih terdapat pada serat, terutama pada serat pisang, serat bambu, dan juga perbedaan ukuran serat. Gambar hasil foto patahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



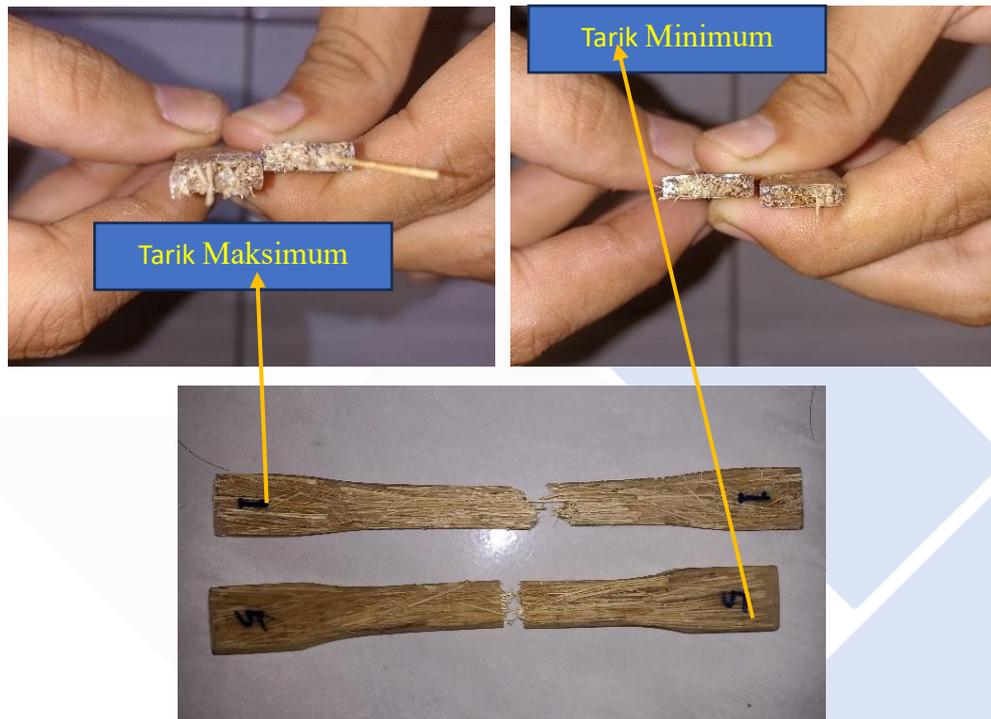
Gambar 4.8 Foto Serat dan Lignin Uji Tarik

Dari hasil foto patahan diatas jelas sekali masih banyak zat *lignin* (pengotor) pada serat bambu dan serat batang pisang. Pada perendaman menggunakan asap cair selama 2 jam belum mampu mengikis lapisan *lignin* yang ada pada serat batang pisang dan bambu diperlukan waktu lebih lama lagi agar zat *lignin* dapat hilang hilang.

#### 4.3.3 Analisa Uji Tarik

Kekuatan tarik maksimum terjadi pada fraksi volume spesimen uji dengan komposisi serat pisang 10% : serat bambu 20% dengan nilai rata-rata sebesar 45,8 MPa, sedangkan kekuatan tarik minimum ada pada fraksi volume dengan komposisi serat pisang 20% : serat bambu 10% dengan nilai rata-rata sebesar 42,1 MPa. Berdasarkan pengujian tarik, setiap serat memiliki peranan tersendiri. Semakin tinggi fraksi volume dari serat bambu maka kekuatan tarik akan meningkat, sedangkan semakin tingginya fraksi volume serat batang pisang maka kekuatan tarik akan menurun.

Dari data tabel 4.3 terdapat perbedaan kekuatan uji tarik yang cukup jauh antara satu fraksi spesimen, Adapun penyebab perbedaan kekuatan tarik yang cukup jauh ini dikarenakan beberapa faktor yang saya amati setelah melihat patahan pada spesimen uji, adapun beberapa faktor tersebut sebagai berikut:



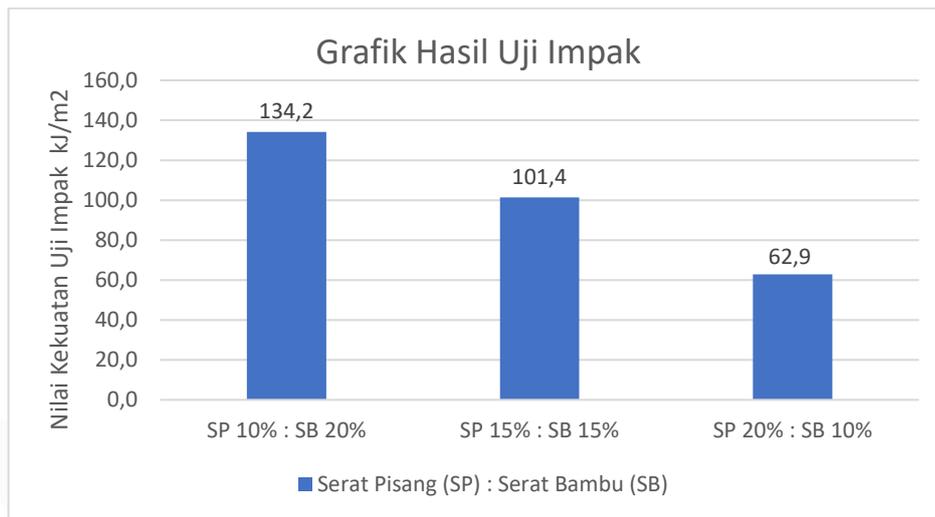
Gambar 4.9 Spesimen Uji Tarik Maksimum dan Minimum

Dapat dilihat pada gambar 4.9 diatas, adapun faktor perbedaan kekuatan sebagai berikut :

1. Dapat dilihat pada gambar diatas terdapat *lignin* pada serat batang pisang dan serat bambu yang menyebabkan terjadinya perbedaan kekuatan.
2. Perbedaan kualitas serat dimana saat proses penyisiran pada bambu terjadi perbedaan ukuran pada ruas bawah dan atas sehingga pada ruas bagian bawah bambu serat relative besar, sedangkan untuk serat pisang bagian atas batang pisang saat dilakukan penyisiran mudah hancur dan ukuran serat relative kecil
3. Pada proses pencetakan peletakan serat tidak merata sehingga penuangan resin tidak sempurna menyebabkan *void* (berlubang), sehingga menurunnya kekuatan tarik.

#### 4.3.4 Hasil Maksimum dan Minimum Uji Impak Berdasarkan Grafik

Untuk mempermudah dalam membaca dan melihat hasil maksimum dan minimum dalam uji impak disajikan dalam bentuk grafik batang dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini :

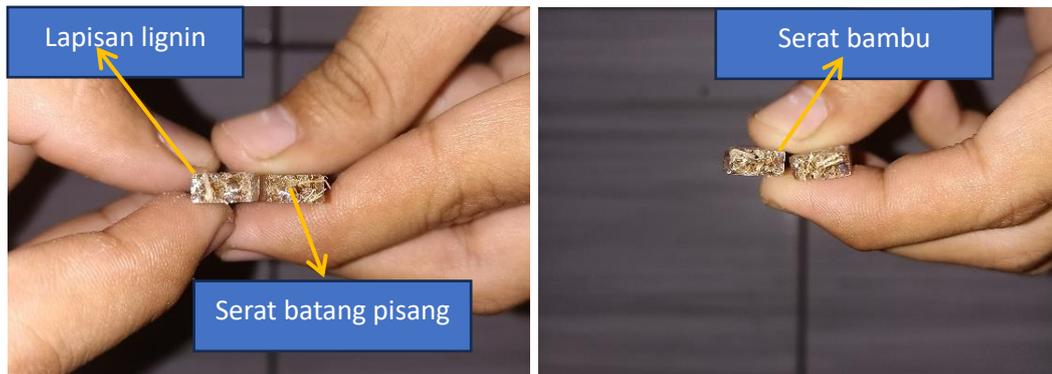


Gambar 4.10 Diagram Batang Hasil Pengujian Impak

Dapat dilihat pada grafik diatas gambar 4.10. Hasil pengujian impak dengan penguat serat batang pisang kepok dan serat bambu. menghasilkan tegangan impak yang berbeda disetiap variasi fraksi volume. Adapun hasil uji tarik maksimum terdapat pada komposisi serat pisang 10% : serat bambu 20% dengan panjang serat tetap yaitu 30 mm dengan nilai sebesar 134,2 kJ/m<sup>2</sup>, sedangkan pada komposisi serat pisang 20% : serat bambu 10% menghasilkan nilai sebesar 62,9 kJ/m<sup>2</sup> dan pada komposisi serat pisang 15% : serat bambu 15% mengalami kenaikan sebesar 101,4 kJ/m<sup>2</sup>. Artinya kekuatan impak maksimum dipengaruhi banyaknya persentase serat bambu, sedangkan kekuatan minimumnya dipengaruhi banyaknya persentase serat batang pisang.

#### 4.3.5 Foto Patahan Spesimen Uji Impak

Berdasarkan Hasil foto patahan uji tarik menunjukkan bahwa lapisan lignin atau zat lilin masih terdapat pada serat, terutama pada serat pisang, serat bambu, dan juga perbedaan ukuran serat. Gambar hasil foto patahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.11 Foto Serat dan Lignin Uji Impak

Dari hasil foto patahan diatas jelas sekali masih banyak zat *lignin* (pengotor) pada serat batang pisang dan serat bambu. Pada perendaman menggunakan asap cair selama 2 jam belum mampu mengikis lapisan *lignin* yang ada pada serat batang pisang dan bambu diperlukan waktu lebih lama lagi agar zat *lignin* dapat hilang.

#### 4.3.6 Analisa Uji Impak

Kekuatan impak maksimum terjadi pada fraksi volume spesimen uji tarik dengan komposisi serat pisang 10% : serat bambu 20% dengan nilai rata-rata sebesar  $134,2 \text{ kJ/m}^2$ , sedangkan kekuatan impak minimum ada pada fraksi volume dengan komposisi serat pisang 20% : serat bambu 10% dengan nilai rata-rata sebesar  $62,9 \text{ kJ/m}^2$ . Berdasarkan pengujian impak, setiap serat memiliki peranan tersendiri. Adapun semakin tinggi fraksi volume dari serat bambu maka kekuatan impak akan meningkat, sedangkan semakin tingginya fraksi volume serat batang pisang maka kekuatan impak akan menurun.

Dari data tabel 4.5 terdapat perbedaan kekuatan uji impak yang cukup jauh antara satu fraksi spesimen, Adapun penyebab perbedaan kekuatan impak yang cukup jauh ini dikarenakan beberapa faktor yang saya amati setelah melihat patahan pada spesimen uji, adapun beberapa faktor tersebut sebagai berikut:



Gambar 4.12 Spesimen Uji Impak Maksimum dan Minimum

Dapat dilihat pada gambar 4.12 diatas, adapun faktor perbedaan kekuatan sebagai berikut :

1. Dari gambar diatas terdapat *lignin* pada serat batang pisang dan serat bambu yang menyebabkan terjadinya perbedaan kekuatan.
2. Perbedaan kualitas serat dimana saat proses penyisiran tidak sama ukurannya.
3. Pada proses pencetakan peletakan serat tidak merata sehingga penuangan resin tidak sempurna menyebabkan *void* (berlubang), sehingga menurunnya kekuatan impak

#### 4.4 Perbandingan Standar *Dashboard* Mobil

Ini merupakan perbandingan antara kekuatan uji tarik dan impak yang dilakukan dengan standar *dashboard* mobil, antara lain sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perbandingan Standar *Dashboard*

Nilai Pengujian	<i>Dashboard</i> Mobil		
	Penelitian ini	Penelitian terdahulu	ABS High Impact
Kekuatan Tarik (MPa)	45,8	33,27	20-40
Kekuatan Impak (kJ/m <sup>2</sup> )	134,2	11,80	13,48

Berdasarkan tabel 4.6 diatas, kekuatan maksimum uji tarik dan uji impak sebesar 45,8 MPa untuk uji tarik sedangkan, uji impak sebesar 134,2 kJ/m<sup>2</sup>, maka penelitian ini memiliki kekuatan maksimum uji tarik dan uji impak yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian terdahulu ( Fuazzidin, 2023) uji tarik sebesar 33,27 MPa, dan uji impak sebesar 11,80 kJ/m<sup>2</sup>. Maka pada penelitian komposit hibrid serat batang pisang kepok dan serat bambu dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan *dashboard* mobil.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Dari beberapa variasi fraksi volume komposit hibrid antara serat batang pisang kepok dan serat bambu menghasilkan kekuatan tarik maksimum ada pada fraksi volume serat 10 % serat batang pisang : 20% serat bambu sebesar 45,8 MPa, sedangkan kekuatan tarik minimum terdapat pada fraksi volume 20% serat batang pisang kepok : 10% serat bambu sebesar 42,1 MPa. Sedangkan untuk pengujian dampak menghasilkan kekuatan maksimum dampak sebesar 134,2 kJ/m<sup>2</sup> pada fraksi volume serat 10% serat batang pisang kepok : 20% serat bambu. Adapun kekuatan minimum pada fraksi volume serat pisang 20% : serat bambu 10% dengan nilai sebesar 62,9 kJ/m<sup>2</sup>.
2. Kekuatan mekanik komposit hibrid serat batang pisang kepok dengan serat bambu berdasarkan hasil penelitian ini, bisa dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan *dashboard* mobil. Sehingga untuk pengujian tarik hasilnya dapat memenuhi standar dalam pembuatan *dashboard* mobil dengan *material* Plastik *ABS High Impact* karena kekuatannya sebesar 20-40 MPa, sedangkan hasil uji tarik komposit sebesar 45,8 MPa. Adapun untuk pengujian dampak juga dapat memenuhi standar sebagai bahan alternatif pembuatan *dashboard* mobil. Untuk kekuatan standar dampak dengan *material* Plastik *ABS High Impact* sebesar 13,48 kJ/m<sup>2</sup>, sedangkan untuk hasil pengujian dampak pada komposit sebesar 134,2 kJ/m<sup>2</sup>.
3. Pada penelitian ini memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Dimana untuk kekuatan tarik sebesar 45,8 MPa, sedangkan kekuatan dampak sebesar 134,2 kJ/m<sup>2</sup>. Adapun pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Fuazzidin, 2023) untuk uji tarik sebesar 33,27 MPa, sedangkan uji dampak sebesar 11,80 kJ/m<sup>2</sup>.

## 5.2 Saran

Adapun disini penulis menyadari masih banyaknya kekurangan selama penelitian yang telah dilakukan, oleh sebab itu untuk penelitian yang akan datang semoga lebih optimal lagi agar menghasilkan penelitian lebih baik. Adapun beberapa saran yang penulis dapat sampaikan sebagai berikut:

1. Pada data uji komposit hibrid, memiliki beberapa faktor lain yang dapat merubah kekuatan tarik dan impaknya. Sehingga dapat dijadikan kelanjutan untuk penelitian kedepannya.
2. Diperlukan fokus pada saat melakukan pencetakan komposit, diusahakan hindari celah kosong atau berlubang, karena dapat mengurangi kekuatan dari komposit.
3. Pada saat melakukan pengujian, diperluakan fokus agar saat pemasangan spesimen pada mesin uji tidak mengalami kerusakan.
4. Perlu dilakukan uji SEM ( *Scanning Electron Microscope* ) atau foto struktur mikro setelah dilakukan uji komposit, agar dapat dilakukan analisa mendalam terhadap komposit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astika, I. M., Lokantara, I. P., & Karohika, I. M. (2013). Sifat Mekanis Komposit *Polyester* dengan Penguat Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 115-122.
- A. W. Gunandar,. (2021). Analisis Kekuatan Tarik Dan Impak BahanKomposit Hibrid Berpenguat Serbuk Kayu Akasia Dan Tandan KosongKelapa Sawit, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UniversitasIslam Riau Pekan Riau.
- Banowati, L., Putra, K. A., & Ghani, R. A. (2022). Analisis Kekuatan Tarik Komposit Termoseting Hibrid Serat BambuE-Glass/ Epoxy Unidirectional 0° Vs Hibrid Serat Bambu E-Glass WR/ Epoxy dan Aplikasinya Pada Struktur Frame Quadkopter. VII
- Darmaji,P. (1996) Aktivitas Antibakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Berbagai Macam Limbah Pertanian, Laporan Penelitian Mandiri, DPP-UGM, 16: 19 - 22.
- Fatriasari W. 2008. Analisis morfologi serat dan sifat fisis-kimia pada enam jenis bambu sebagai bahan baku pulp dan kertas. *ITHH* 1(2): 67-72.
- Fahrudin, F. Analisis Kekuatan Tarik Komposit Serat Bambu Apus Dengan Matriks Epoksi Variasi Fraksi Volume untuk *Material* Peredam Suara Ringan. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 238-243).
- Fuazzidin, R. R., Anjani, R. D., & Naubnome, V. (2023). Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serat Pelepah Pisang kepok Dengan *Polyester* Dan Filler Terhadap Sifat Mekanik. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 11(2), 223-237.
- Febrianti, Y., Krisnawati, Y., & Riastuti, R. D. (2022). Pengetahuan Masyarakat terhadap Pemanfaatan Bambu sebagai Tumbuhan Obat. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 221-234.
- Girard,J,P. (1992). *Technology of Meat and Meat Product*. Ellis Hardwork, New York.
- Herwandi, H., Sugianto, S., Somawardi, S., & Subhan, M. (2014). Pengaruh volume serat rekel terhadap kekuatan tarik dan impact komposit sebagai bahan pembuatan *dashboard* mobil. *Prosiding Semnastek*, 1(1).
- Herwandi, H., & Napitupulu, R. (2017). PENINGKATAN KUALITAS SERAT REKEL UNTUK BAHAN KOMPOSIT SEBAGAI BAHAN KOMPONEN KENDARAAN BERMOTOR. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 9-15.

- Halim, M., Hendaryati, R. H., & Mamungkas, M. I. (2022). Pengaruh Fraksi Massa dan Bentuk serat Pisang Abaka Terhadap Kekuatan Tarik Pada Proses Pembuatan Komposit. *TURBINE Journal Technology Urgency Breaktrugh in Engineering*, 1(1), 59-66.
- Harkiah, S. (2018). Pembuatan dan Uji Mekanik Komposit Berbahan Dasar Tandan Pisang kepok (Musa Paradisiaca). Makassar: Departement Fisika UIN Alaudin Makassar.
- Idris, I., Mangalla, L. K., & Sudia, B. (2018). Pengaruh Variasi Komposisi Komposit Berbahan Gypshum, Serat Ijuk Pohon Aren dan Resin *Polyester* Terhadap Kemampuan Meredam Suara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 3(2), 2502-8944.
- Kusuma, S. C., Yuliyanto, Y., & Dharta, Y. (2023). Pengaruh Fraksi Volume Pada Komposit Serat Lapisan Batang Pisang kepok Dengan Perlakuan Asap Cair Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 1(2), 459-464.
- Lokantara, P., 2012, Analisis Kekuatan Impact Komposit *Polyester*-Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia.
- Mahir, F. I., Keya, K. N., Sarker, B., Nahiun, K. M., & Khan, R. A. (2019), "REVIEW A brief review on natural fiber used as a replacement of synthetic fiber in polymer composites". *Materials Engineering Research*, vol. 1, no. 2, pp. 86–97. (Mahir *et al.*, 2019).
- Muslimin, M., Kamil, K., Budi, S. A. S., & Wardana, I. N. G. (2019). Effect of liquid smoke on surface morphology and tensile strength of Sago Fiber. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 13(4), 6165-6177.
- Nasution RE & Yamada I. 2001. Pisang-pisang Liar di Indonesia Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI
- Pramono, C., Hastuti, S., Ivandiyanto, D. I., & Trihardanto, A. A. (2019). Analisis Sifat Bending Dan Impak Komposit Berpenguat tSerat Pohon Pisang. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Paundra, F., Imad, K., Muhyi, A., Sumardi, O., & Rojikin, S. (2022). Pengaruh Variasi Fraksi Volum Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Serat Ampas Tebu Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Hybrid Bermatrik *Polyester*. *Jurnal Foundry*, 5(1), 12-18.
- Paundra, F., Muttaqin, Z. Z., Nurullah, F. P., Pujiyulianto, E., & Darsono, F. B. (2022). Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Gabungan Serat Pelepah Pisang dan Serat Daun Nanas. *Journal of Science, Technology, and Visual Culture*, 2(2), 213-217.
- Putra, F. U., Paundra, F., Muhyi, A., Hakim, F., Triawan, L., & Aziz, A. (2023). PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN FRAKSI VOLUME PADA

HYBRID COMPOSITE SERAT SABUT KELAPA DAN SERAT BAMB  
BERMatriks Resin *POLYESTER* TERHADAP KEKUATAN TARIK  
DAN BENDING. *Jurnal Foundry*, 6(1), 8-15.

- R. . Gibson, *Principles of Composite Material Mechanics*, Fourth Edi. New York: CRC Press Taylor and Francis Group, 2016.
- R. M. Jones., (1999). *Mechanics Of Composite Materials*, Second. Francis: taylor and francis group
- Raliannoor, R., & Rahmalina, D. (2020). Pengaruh Fraksi Volume Penguat 2, 2, 5 Dan 3% Serat Bambu Haur Dan Fiberglass Terhadap Kekuatan Tarik Matriks Poliester. *INFO-TEKNIK*, 20(2), 141-154.
- Saputra, B. A., Sutrisno, & Sudarno. (2018). Pengaruh fraksi volume serat pelepah pisang resin *polyester* terhadap kekuatan tarik. *Teknik Mesin*, 6, 561–566
- Susanta, M. W., Cahyo, B. D., & Moonlight, L. S. (2022, August). UJI TARIK DAN UJI IMPAK PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG DENGAN PENGARUH PENAMBAHAN ALKALISASI DAN TANPA PENAMBAHAN ALKALISASI. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)* (Vol. 6, No. 1).
- Sinta, D., & Hasibuan, R. (2023). Analisis Morfologi Tanaman Pisang kepok (*Musa paradisiaca* Var. *Balbisiana colla*) Di Desa Tanjung Selamat Kabupaten Labuhanbatu Selatan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 86-97.
- Septiyanto, R. F., Hanif, A., & Abdullah, D. (2016), "Perbandingan Komposit Serat Alam dan Serat Sintetis melalui Uji Tarik dengan Bahan Serat jute dan e-glass", *GRAVITY Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, vol. 2, no. 1, pp. 1- 4. (Septiyanto *et al.*, 2016).
- Salindeho, R. D., Soukotta, J., & Poeng, R. (2013). Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik *material*. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 2(2).
- S. Muriana, "Analisis Komposit Berpenguat Serat Tandan Sawit Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak dengan Perendaman Asap Cair," Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2023.
- Wahyudi, F. A., & Yuono, L. D. (2017). Pengaruh Komposisi Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Yang Diperkuat Serat Bambu. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 4(2).
- Yuliyanto, Y., & Juanda, J. (2021, August). ANALISIS PENGARUH SERAT POHON PISANG TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN TOPOGRAFI PADA MATRIKS *POLYESTER* DENGAN 8 JENIS PISANG. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (Vol. 1, pp. 127-131).

## Lampiran 1

### Daftar Riwayat Hidup



#### Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Rizki  
Tempat Tanggal Lahir : Air Duren, 5 Agustus 2001  
Alamat : JL. Rumbia RT/013 Air Duren, Pemali,  
Kab. Bangka, Prov. Kep. Bangka Belitung.  
No Telepon/Hp : 083802189587  
Email : [muhrizki784@gmail.com](mailto:muhrizki784@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

#### Riwayat Pendidikan

SD Negeri 2 Pemali Lulus Tahun (2007-2015)  
SMP Negeri 1 Pemali Lulus Tahun (2015-2018)  
SMK Negeri 1 Sungailiat Lulus Tahun (2018-2021)

Sungailiat, 06 Mei 2024

Muhammad Rizki

## Lampiran 2

### 1. Perhitungan Benda Uji Tarik

- $V \text{ cetakan} = V \text{ komposit} = p \times I \times t$   
 $V \text{ komposit} = 9,8 \text{ cm}^3$
- $V \text{ serat} = V \text{ cetakan} \times \text{persentase serat} \times \text{massa jenis serat}$   
massa serat (10% serat batang pisang : 20% serat bambu)  
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 10/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,2842 \text{ g (serat pisang 10\%)}$   
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 20/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 1,176 \text{ g g (serat bambu 20\%)}$   
massa serat (15% serat batang pisang : 15% serat bambu)  
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 15/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,4263 \text{ g (serat pisang 15\%)}$   
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 15/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,882 \text{ g g (serat bambu 15\%)}$   
massa serat (20% serat batang pisang : 10% serat bambu)  
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 20/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,5684 \text{ g (serat pisang 20\%)}$   
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 10/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,588 \text{ g g (serat bambu 10\%)}$
- Matriks yang digunakan sama (tetap) dengan 70% resin.  
massa Resin  $= V \text{ cetakan} \times \text{persentase resin} \times \text{massa jenis resin}$   
 $= 9,8 \text{ cm}^3 \times 70/100 \times 1,215 \text{ g/cm}^3$   
 $= 8,33 \text{ g}$
- massa katalis  $= \text{persentase} \times \text{massa resin}$   
 $= 3\% \times 8,33 \text{ g}$   
 $= 0,24 \text{ g}$

## 2. Perhitungan Benda Uji Impak

- $V \text{ cetakan} = V \text{ komposit} = p \times I \times t$   
 $V \text{ komposit} = 3,2 \text{ cm}^3$
- $V \text{ serat} = V \text{ cetakan} \times \text{persentase serat} \times \text{massa jenis serat}$   
massa serat (10% serat batang pisang : 20% serat bambu)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 10/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,092 \text{ g}$  (serat pisang 10%)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 20/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,384 \text{ g}$  (serat bambu 20%)  
massa serat (15% serat batang pisang : 15% serat bambu)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 15/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,139 \text{ g}$  (serat pisang 15%)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 15/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,288 \text{ g}$  (serat bambu 15%)  
massa serat (20% serat batang pisang : 10% serat bambu)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 20/100 \times 0,29 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,185 \text{ g}$  (serat pisang 20%)  
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 10/100 \times 0,60 \text{ g/cm}^3$   
 $= 0,192 \text{ g}$  (serat bambu 10%)
- Matriks yang digunakan sama (tetap) dengan 70% resin.  
massa Resin  $= V \text{ cetakan} \times \text{persentase resin} \times \text{massa jenis resin}$   
 $= 3,2 \text{ cm}^3 \times 70/100 \times 1,215 \text{ g/cm}^3$   
 $= 2,721 \text{ g}$
- massa katalis  $= \text{persentase} \times \text{massa resin}$   
 $= 3\% \times 2,721 \text{ g}$   
 $= 0,08 \text{ g}$

## Lampiran 3

### 1. Perhitungan Nilai Kekuatan Tarik

No	Fraksi			Kekuatan			Rata-rata
	Volume			Tarik			
	Pisang %	Bambu %	Resin %	1 MPa	2 MPa	3 MPa	
1	10	20	70	48,7	46,3	42,5	45,8
2	15	15	70	38,2	48,1	46,2	44,1
3	20	10	70	45,4	39,7	41,2	42,1

- **Spesimen 1 (10% serat batang pisang : 20% serat bambu)**

1. Sampel 1

$$F1 = 2.532,4 \text{ N}$$

$$A = 52 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = 2.532,4/52$$

$$\sigma = 48,7 \text{ MPa}$$

2. Sampel 2

$$F1 = 2.407,6 \text{ N}$$

$$A = 52 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = 2.407,6/52$$

$$\sigma = 46,3 \text{ MPa}$$

- Sampel 3

$$F1 = 2.210 \text{ N}$$

$$A = 52 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = 2.210/52$$

$$\sigma = 42,5 \text{ MPa}$$

- **Spesimen 1 (15% serat batang pisang : 15% serat bambu)**

3. Sampel 1

$$F1 = 1,986,4 \text{ N}$$

$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 1,986,4/52$$
$$\sigma = 38,2 \text{ MPa}$$

4. Sampel 2

$$F1 = 1,986,4 \text{ N}$$
$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 1,986,4/52$$
$$\sigma = 48,1 \text{ MPa}$$

5. Sampel 3

$$F1 = 2.402,4 \text{ N}$$
$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 2.402,4/52$$
$$\sigma = 46,2 \text{ MPa}$$

• **Spesimen 1 (20% serat batang pisang : 10% serat bambu)**

6. Sampel 1

$$F1 = 2.360,8 \text{ N}$$
$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 2.360,8/52$$
$$\sigma = 45,4 \text{ MPa}$$

7. Sampel 2

$$F1 = 2.064,4 \text{ N}$$
$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 2.064,4/52$$
$$\sigma = 39,7 \text{ MPa}$$

Sampel 3

$$F1 = 2.142,4 \text{ N}$$
$$A = 52 \text{ cm}^2$$
$$\sigma = 2.142,4/52$$
$$\sigma = 41,2 \text{ MPa}$$

## 2. Perhitungan Nilai Kekuatan Impak

No	Fraksi Volume			Kekuatan Impak $\beta^0$		
	Pisang	Bambu	Resin	1	2	3
	%	%	%			
1	10	20	70	116 <sup>0</sup>	118 <sup>0</sup>	112 <sup>0</sup>
2	15	15	70	122 <sup>0</sup>	121 <sup>0</sup>	124 <sup>0</sup>
3	20	10	70	131 <sup>0</sup>	133 <sup>0</sup>	130 <sup>0</sup>

- **Spesimen 1 (10% serat batang pisang : 20% serat bambu)**

### 1. Sampel 1

Dik :

$$\begin{aligned} r &= 0,4 \text{ m} \\ m &= 2,5 \text{ kg} \\ g &= 9,8 \text{ m/s}^2 \\ A &= 32 \text{ cm}^2 \\ \alpha &= 150^0 \end{aligned}$$

Dit : Nilai Impak ?

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$E = 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 116 - \text{Cos } 150 )$$

$$E = 9,8 ( -0,438 + 0,8660 )$$

$$E = 4,1914 \text{ j}$$

$$HI = 4,1914/32$$

$$HI = 0,1309 \text{ j/mm}^2$$

### 2. Sampel 2

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$E = 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 118 - \text{Cos } 150 )$$

$$E = 9,8 ( -0,4694 + 0,8660 )$$

$$E = 3,8866 \text{ j}$$

$$\text{HI} = 3,8866 / 32$$

$$\text{HI} = 0,1214 \text{ j/mm}^2$$

### 3. Sampel 3

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$E = 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 112 - \text{Cos } 150 )$$

$$E = 9,8 ( -0,4914 + 0,8660 )$$

$$E = 4,8157 \text{ j}$$

$$\text{HI} = 4,8157 / 32$$

$$\text{HI} = 0,1504 \text{ j/mm}^2$$

### • Spesimen 2 (15% serat batang pisang : 15% serat bambu)

#### 4. Sampel 1

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$E = 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 122 - \text{Cos } 150 )$$

$$E = 9,8 ( -0,5299 + 0,8660 )$$

$$E = 3,2937 \text{ j}$$

$$\text{HI} = 3,2937 / 32$$

$$\text{HI} = 0,1029 \text{ j/mm}^2$$

#### 5. Sampel 2

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$E = 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 121 - \text{Cos } 150 )$$

$$E = 9,8 ( -0,3510 + 0,8660 )$$

$$E = 3,4398 \text{ j}$$

$$\text{HI} = 3,4398 / 32$$

$$\text{HI} = 0,1074 \text{ j/mm}^2$$

#### 6. Sampel 3

$$E = m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha )$$

$$\begin{aligned}
 E &= 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 124 - \text{Cos } 150 ) \\
 E &= 9,8 ( -0,5591 + 0,8660 ) \\
 E &= 3,0076 \text{ j} \\
 \text{HI} &= 3,0076 / 32 \\
 \text{HI} &= 0,0939 \text{ j/mm}^2
 \end{aligned}$$

• **Spesimen 2 (20% serat batang pisang : 10% serat bambu)**

7. Sampel 1

$$\begin{aligned}
 E &= m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha ) \\
 E &= 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 131 - \text{Cos } 150 ) \\
 E &= 9,8 ( -0,6560 + 0,8660 ) \\
 E &= 2,058 \text{ j} \\
 \text{HI} &= 2,058 / 32 \\
 \text{HI} &= 0,0643 \text{ j/mm}^2
 \end{aligned}$$

8. Sampel 2

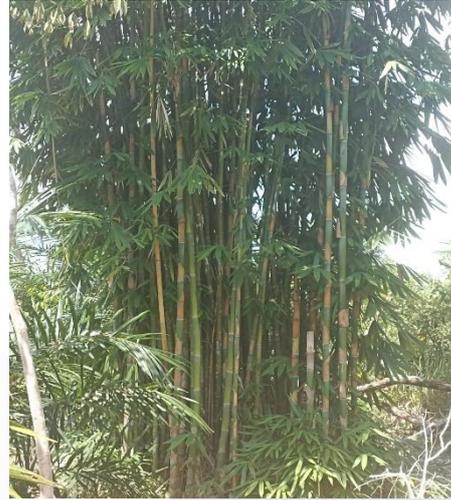
$$\begin{aligned}
 E &= m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha ) \\
 E &= 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 133 - \text{Cos } 150 ) \\
 E &= 9,8 ( -0,6819 + 0,8660 ) \\
 E &= 1,8041 \text{ j} \\
 \text{HI} &= 1,8041 / 32 \\
 \text{HI} &= 0,0563 \text{ j/mm}^2
 \end{aligned}$$

9. Sampel 3

$$\begin{aligned}
 E &= m \times g \times r ( \text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha ) \\
 E &= 2,5 \times 9,8 \times 0,4 ( \text{Cos } 130 - \text{Cos } 150 ) \\
 E &= 9,8 ( -0,6427 + 0,8660 ) \\
 E &= 2,1883 \text{ j} \\
 \text{HI} &= 2,1883 / 32 \\
 \text{HI} &= 0,0683 \text{ j/mm}^2
 \end{aligned}$$

## Lampiran 4

### Dokumentasi Pengolahan Serat





## Lampiran 5

### Poster



## Lampiran 6

### Cek Plagiasi

Makalah rizki full MK-1723705232698

#### ORIGINALITY REPORT

<b>15%</b> SIMILARITY INDEX	<b>14%</b> INTERNET SOURCES	<b>5%</b> PUBLICATIONS	<b>5%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.polman-babel.ac.id</b> Internet Source	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>repository.its.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universitas Islam Riau</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>eprints.umm.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>ejournal.poltekbangsby.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repository.usd.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>es.scribd.com</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>ojs.uho.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>

## Lampiran 7

### Form Bimbingan Proyek Akhir

FORM-PPR-3-4: Bimbingan Proyek Akhir

 <b>FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR</b> <b>TAHUN AKADEMIK</b> 2023.../...2024			
JUDUL	PENGARUH FRAKSI VOLUME KOMPOSIT HIBRID BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG KEPOL DAN SERAT BAMBU TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPAK DENGAN PERLAKUAN ASAP CAIR		
Nama Mahasiswa	MUHAMMAD RIZKI NIM: 1042150		
Nama Pembimbing	1. Masdani, S.S.T., M.T. 2. Sugiyarto, S.S.T., M.T. 3.		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	13/Mei 2024	Bab 1, II Revisi	
2	4/June	Bimbingan Serat	
3	2/July	Bimbingan SPesimen uji	
4	11/July	Bimbingan Bab 1 Revisi	
5	22/July	Bimbingan Bab III dan IV	
6	23/July	Konsultasi / Disusur Analisa BAB IV	
7	08/Mei	Bimbingan Bab 1	
8	24/July	Bimbingan Bab 2 1	
9	26/July	Bimbingan Bab 3-5	
10			

Catatan:

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

## Lampiran 8

### Form Monitoring Proyek Akhir

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

 <b>FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK ...../.....</b>			
<b>JUDUL</b>		Pengaruh Fraksi Volume Komposit Hibrid Berporositas Semi Beker PISang, Keras dan Serat Bambu terhadap Kekuatan Tarik dan Impak dengan Perilaku Asal Cair	
<b>Nama Mahasiswa</b>		1. MUHAMMAD RIZKI /NIM: 1042150 2. .... /NIM: ..... 3. .... /NIM: ..... 4. .... /NIM: ..... 5. .... /NIM: .....	
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
1.	08 Mei 2024	* Bab 1 revisi.	
1	13 Mei 2024	Bab 1, 2, 3 revisi	

KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: SIAP / BELUM (coret yang tidak terpenuhi)

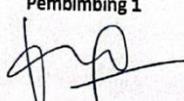
Mengetahui		
Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
 (Maulana, S.T., M.T.)	(Sugianto, S.T., M.T.)	(.....)

Silahkan diatur kolom baru jika jumlah pembimbing lebih dari yang tersedia.

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

 <b>FORM MONITORING PROYEK AKHIR</b> <b>TAHUN AKADEMIK</b> ...../...../.....			
<b>JUDUL</b>		Rancangan Froude Keune Komposit Hibrid Berpenguat Perak Batang Pisang Untuk Pembersihan Lumpur dan Limbu Dengan Peralatan Asap Cair	
<b>Nama Mahasiswa</b>		1. MUHAMMAD RIZKI /NIM: 1042150 2. .... /NIM: ..... 3. .... /NIM: ..... 4. .... /NIM: ..... 5. .... /NIM: .....	
Monitoring ke 2	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
1	11/ Juli/ 24	Revisi BAB 1 dan Alat 100%	
	22/ Juli 24	Revisi BAB 3 dan BAB 4	
	23/ Juli 24	Konsultasi/Revisi Analisis BAB 4	
	24/ Juli 24	Bimbingan BAB 3	
	26/ Juli 24	Bimbingan BAB 5	

KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: SIAP / ~~BELUM~~ (coret yang tidak terpenuhi)

Mengetahui		
Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
 (Mardani S.S.T.MT)	 (Budyarto S.S.T.MT)	(.....)

Silahkan diatur kolom baru jika jumlah pembimbing lebih dari yang tersedia.



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



**FORM REVISI LAPORAN AKHIR**  
**TAHUN AKADEMIK**  
 .....2023.....1.....2024.....

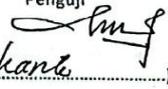
JUDUL : *Pengaruh Fraksi Volume kompart Hybrid  
 suspensi serat katun, panjang kepala bang  
 serat prosesi terhadap kelenturan tarik dan  
 impurinya perolehan any cair*

Nama Mahasiswa :

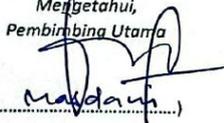
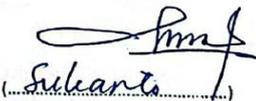
1.	2. <u>Muhammad Rizki</u>	NIM:	<u>1042150</u>
3.	_____	NIM:	_____
4.	_____	NIM:	_____
5.	_____	NIM:	_____

Bagian yang direvisi	Halaman
<del>judul terlalu panjang</del>	1
<del>Tujuan ke dua tidak singkat dan dan kesimpulan</del>	7-5
<del>Gbr 2.1, 2.2. harap ada titik</del>	7-8
<del>4.2 → diperlukan tidak</del>	8-6
<del>konten dg penelitian terdahulu</del>	5-7

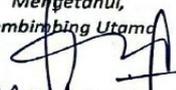
Sungailiat, 2 Agustus 2024

Penguji  
  
 (...Suharti...)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui, Pembimbing Utama  (...Mardiana...)	Sungailiat, 16 Desember 2024 Penguji  (...Suharti...)
--	--

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

 <b>FORM REVISI LAPORAN AKHIR</b> <b>TAHUN AKADEMIK</b> 2023/2024	
<b>JUDUL :</b>	Pengaruh trafik Volume kompart Hibrida Berpasang Plat Baja Pidang Cepok dan Plat bambu terhadap kebutuhan tarik & tumpak ds peralihan antar jalan
<b>Nama Mahasiswa :</b>	1. <u>M. Rizki</u> NIM: <u>1042150</u> 2. _____ NIM: _____ 3. _____ NIM: _____ 4. _____ NIM: _____ 5. _____ NIM: _____
<b>Bagian yang direvisi</b>	<b>Halaman</b>
✗ kesalahan pengetikan di seluruh halaman di tabel	1
✗ tambahkan hasil penelitian ke lampiran yg di Gandengkan ds standar dash board.	1
Sunggailiat, 19.08.2024	
Penguji	
 (.....)	
<b>Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa</b>	
Mengetahui, Pembimbing Utama  (.....)	Sunggailiat, ..... Penguji  (.....)