

**KOMPOSIT HYBRID SERAT BUAH KELAPA DAN SERAT TEBU  
PADA BAGIAN BAWAH, TENGAH, PUCUK BERMATRIX  
POLYESTER BQTN 157**

**PROYEK AKHIR**

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



**ANUGERAH ERGIANTORO**

**NIRM: 1041905**

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2022**

**KOMPOSIT HYBRID SERAT BUAH KELAPA DAN SERAT TEBU  
PADA BAGIAN BAWAH, TENGAH, PUCUK BERMATRIX  
POLYESTER BQTN 157**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

ANUGERAH ERGIANTORO

NIRM: 1041905

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KOMPOSIT HYBRID SERAT BUAH KELAPA DAN SERAT TEBU PADA  
BAGIAN BAWAH, TENGAH, PUCUK BERMATRIX POLYESTER BQTN**

**157**

**OLEH**

**ANUGERAH ERGIANTORO**

**NIRM 1041905**

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

Menyetujui

Pembimbing 1



Yuliyanto, M.T

Pembimbing 2



Muhamad Subhan, M. T

Penguji 1



Dr. Ilham Ary Wahyudie, M. T

Penguji 2



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

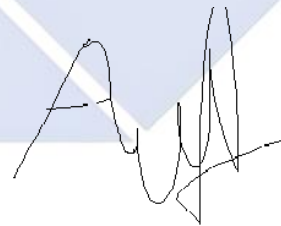
## **PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT**

Yang Bertanda Tangan dibawah ini

Nama : Anugerah Ergiantoro  
NIRM : 1041905  
Dengan Judul : KOMPOSIT HYBRID SERAT BUAH KELAPA  
DAN SERAT TEBU PADA BAGIAN BAWAH,  
TENGAH, PUCUK BERMATRIX POLYESTER  
BQTN 157

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

Sungailiat, 13 Desember 2022



Anugerah Ergiantoro

## **ABSTRACT**

*Accumulation of sugarcane bagasse fiber and coconut fiber waste will cause decay and an unpleasant odor, therefore it needs serious handling. One of them is the manufacture of natural fiber composites. The aim of the study was to obtain the highest tensile test value on the hybrid composite of coconut fiber and sugarcane in the roots, stems and shoots with a volume fraction of 10% sugarcane: 20% coconut, 20% sugarcane: 10% coconut, 15% sugarcane: 15% coconut, with 5% NaOH alkaline treatment for 2 hours. The results showed that the highest tensile strength was found in the middle volume fraction with a composition of 10% (sugar cane): 20% (coconut) with an average tensile strength of 17.2 MPa, while the lowest tensile strength was in the volume fraction of the shoot specimen with a fiber composition of 20% (sugar cane): 10% (coconut) with an average tensile strength of 6.6 Mpa. Each fiber has its own role where the higher the volume fraction of coconut fiber, the higher the tensile strength. While the lowest tensile strength was in the volume fraction of the shoot specimen with a fiber composition of 20% (sugar cane): 10% (coconut) with an average tensile strength of 6.6 MPa. Each fiber has its own role where the higher the volume fraction of coconut fiber, the tensile strength increases, while the higher the volume fraction of sugar cane fiber, the tensile strength decreases. The micro photo results clearly show that there are still many layers of lignin or impurities in the fiber, especially in coconut fiber, whereas in sugarcane fiber in the shoots, middle and roots the lignin layer is no longer attached. Soaking time of 5% NaOH for 2 hours has not been able to erode the lignin layer or impurities in coconut fiber. So it takes more than 2 hours to remove the lignin layer in the coconut fiber.*

**Keywords:** *composite; coconut fiber, sugarcane fiber; Tensile testing.*

## ABSTRAK

Penumpukan serat ampas tebu dan ampas serat kelapa akan menyebabkan pembusukan dan bau yang tidak sedap, maka dari itu perlu dilakukan penanganan yang serius. Salah satunya pembuatan komposit serat alam. Tujuan penelitian untuk mendapatkan nilai pengujian tarik tertinggi pada komposit hybride serat buah kelapa dan tebu pada bagian akar, batang, dan pucuk dengan fraksi volume Tebu 10% : Kelapa 20%, Tebu 20% : Kelapa 10%, Tebu 15% : Kelapa 15%, dengan perlakuan alkali NaOH 5% selama 2 jam. Hasilnya Kekuatan tarik tertinggi dpada fraksi volume bagian tengah dengan perlakuan komposisi 10% (tebu): 20% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 17,2 Mpa, Sedangkan kekuatan tarik terendah berada pada fraksi volume spesimen bagian pucuk dengan komposisi serat 20% (tebu):10% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik 6,6 Mpa. Masing masing serat memiliki peran tersendiri dimana semakin tinggi fraksi volume serat kelapa maka kekuatan tarik meningkat sedangkan semakin tinggi fraksi volume serat tebu hasil kekuatan tarik semakin menurun. Hasil foto micro jelas sekali bahwa masih banyak lapisan lignin atau pengotor pada serat terutama pada serat kelapa, sedangkan pada serat tebu pada bagian pucuk, tengah dan akar lapisan lignin sudah tidak menempel lagi. waktu perendaman NaOH 5% dengan waktu 2 jam belum mampu mengikis lapisan lignin atau pengotor di serat kelapa. Jadi butuh waktu lebih dari 2 jam untuk menghilangkan lapisan liqnin di serat kelapa.

**Kata kunci:** komposit; serat kelapa, serat tebu; pengujian Tarik.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas ridho dan karunia-nya lah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Dengan Judul proyek akhir yang saya buat adalah “KOMPOSIT HYBRID SERAT BUAH KELAPA DAN SERAT TEBU PADA BAGIAN AKAR, BATANG, DAN PUCUK BERMATRIX POLYESTER BQTN 157”. Proyek akhir ini dikerjakan sebagai syarat dalam menyelesaikan program studi Diploma IV (DIV) Jurusan Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dalam proses pembuatan proyek akhir ini membutuhkan kesabaran serta kegigihan dalam pengerjaannya. Namun penulis sadari banyaknya dukungan serta bantuan baik moril maupun materil yang diberikan yang tak pernah ada habisnya. Karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu mencurahkan rahmat, anugerah, dan karunianya kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Sugiarto dan Ibu Herna, yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dukungan moril yaitu nasehat serta dukungan materil dalam penyelesaian skripsi ini kepada penulis, hal itu menjadi salah satu anugerah terbesar.
3. Bapak Yuliyanto S.S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1, dan yang terhormat bapak Muhamad Subhan S.S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa selalu membimbing, memberikan arahan, nasehat, motivasi, dan berbagai pengalaman kepada penulis dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
4. Bapak I Made Setiawan, M.Eng., Ph.D, selaku Direktur Polieknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, dan segenap dosen Teknik Mesin Manufaktur yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama berkuliah di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan seluruh staf yang selalu bersabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini.
5. Terimakasih kepada Herbandi, M.H. dan Jasmila muslim, S.H, dan adik kami Fadlurahman Ilba Ramadhan, Falatehan ilba Ramadahan, memberi

semangat serta wejangan dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Terimakasih kepada wanita cantik yang ditemukan selama berkuliah dikampul POLMAN BABEL Merinda Tasya Aulia Amd. T yang telah memberi dukungan dengan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu baik rekan satu kelas maupun almamater Teknik Mesin 2<sup>6A</sup>.

Semoga segala kebaikan serta pertolongan semuanya mendapat berkah dari ALLAH SWT. Dan pada akhirnya penulis menyadari bahwa proyek akhir ini jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Untuk itu penulis dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun semua pihak untuk mengerjakan dan menyelesaikan proyek akhir ini. Harapan penulis semoga proyek akhir ini dapat berguna bagi pihak- pihak yang terkait dilingkungan Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Sungailiat 13 Desember 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	HALAMAN
LEMBAR PENGESAHAN .....	1
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
<i>ABSTRAK</i> .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	x
HALAMAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tanaman Tebu.....	4
2.3 Komposit .....	6
2.3.1 Klasifikasi komposit berdasarkan komponen.....	7
2.3.2 Klasifikasi komposit berdasarkan penguat .....	8
2.3.3 Klasifikasi komposit berdasarkan struktur .....	8
2.4 Uji tarik.....	9
2.4.1 Pemberian beban.....	10
2.4.2 Rumus tegangan tarik .....	12
2.5 Penelitian sebelumnya.....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	15
3.1 Metode penelitian.....	15
3.2 Studi literatur .....	16
3.3 Identifikasi masalah dan tujuan .....	16
3.4 Alat dan bahan.....	17
3.4.1 Serat ampas tebu .....	17

3.4.2 Serat kelapa.....	17
3.4.4 Katalis / Hardener .....	18
3.4.6 Sikat baja.....	19
3.4.7 NaOH.....	20
3.4.8 Cetakan .....	20
3.4.9 Timbangan .....	21
3.4.10 Suntikan .....	21
3.5 Perendaman serat.....	22
3.6 Pembuatan sample ASTM D 3039 .....	22
3.7 Validasi sample .....	23
3.8 Pengujian Tarik .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil perhitungan serat dan resin .....	25
4.2 Pengujian Tarik .....	26
4.3 Foto Micro .....	28
4.4 Analisa Kekuatan Tarik.....	29
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2. 1 Tanaman Tebu.....	5
Gambar 2. 2 Tanaman Kelapa.....	6
Gambar 2. 3 Komposisi Komposit.....	7
Gambar 2. 4 Komposit Berdasarkan Penguatnya .....	8
Gambar 2. 5 Komposit Berdasarkan Strukturnya .....	9
Gambar 2. 6 Grafik P – $\Delta L$ hasil pengujian tarik.....	11
Gambar 3. 1 serat tebu .....	17
Gambar 3. 2 serat kelapa.....	17
Gambar 3. 3 Resin polyester bqt n 157 .....	18
Gambar 3. 4 Gambar Katalis.....	18
Gambar 3. 5 wax .....	19
Gambar 3. 6 sikat baja.....	19
Gambar 3. 7 Larutan NaOH .....	20
Gambar 3. 8 Cetakan.....	21
Gambar 3. 9 timbangan .....	21
Gambar 3. 10 jarum suntik.....	22
Gambar 3. 11 perendaman serat.....	22
Gambar 3. 12 validasi sample .....	23
Gambar 3. 13 standar ASTM D 3039 .....	24
Gambar 3. 14 Proses pengujian tarik .....	24
Gambar 4. 1 Diagram batang hasil uji tarik .....	27
Gambar 4. 2 Foto Micro Bagian Pucuk .....	28
Gambar 4. 3 Foto Micro Bagian Akar .....	28
Gambar 4. 4 Foto Micro Bagian Tengah .....	28

## DAFTAR TABEL

### HALAMAN

Tabel 4. 1 hasil perhitungan serat dan resin.....	25
Tabel 4. 2 kekuatan tarik komposit hybride serat buah kelapa dan serat tebu.....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

### HALAMAN

Lampiran 1 Daftar riwayat hidup.....	35
lampiran 2 Perhitungan rasio volume matriks dan serat .....	37
lampiran 3 Dokumentasi pengolahan serat tebu dan serat kelapa .....	43



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara penghasil buah kelapa dan pohon tebu terbesar di dunia dengan luas area tanaman kelapa mencapai 3,76 juta Ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 14 milyar butir kelapa dan luas perkebunan tebu (P3GI) mencapai 418.000 hektar (ha) yang terdiri dari 237.000 ha perkebunan rakyat, 124 ha perkebunan besar swasta, dan 56.600 perkebunan masyarakat [1]. Dari total data tersebut, menurut hasil penelitian dari 100% ampas tebu yang dihasilkan hanya 60% yang dapat diolah oleh pabrik sebagai bahan bakar dan kanvas rem kendaraan, sekitar 40% sisanya masih di anggap sampah. Berdasarkan hasil survey bahwa banyaknya sisa ampas tebu dari penjualan sari perasan tebu dan sisa hasil sabut kelapa yang dihasilkan dari industri parut kelapa yang berlokasi di Pasar Induk dan Pasar Trem Ramayana Pangkal Pinang, yang ampasnya masih dibiarkan begitu saja berhamburan di tepi lapak berjualan. Padahal susah ampas ini dapat di olah menjadi material baru yaitu komposit *hybride*.

Komposit adalah kombinasi dari dua atau lebih bahan yang berbeda dalam kombinasi kesatuan. Bahan komposit umumnya terdiri dari dua unsur yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan bahan pengikat serat yang disebut matrik. Komposit yang paling umum digunakan adalah komposit yang diperkuat serat, yang menggabungkan serat dengan resin cair. [2].

Pengujian komposite secara *hybride* mulai banyak dikembangkan di Indonesia baik penggunaan serat alami maupun serat sintesis. Seperti penelitian yang banyak dilakukan mengenai penelitian komposit *hybride* berpenguat serat kelapa maupun serat tebu.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis akan melakukan penelitian tentang komposit *hybride* berpenguat serat buah kelapa tua serta serat tebu, dimana akan dilakukan 3 tahap pengujian pada tebu yaitu pada bagian bawah, bagian tengah, serta bagian pucuk batang pohon tebu yang akan dikombinasikan dengan matrix polyester BQTN 157, perlakuan NaOH selama 2 jam dengan persentase 5%. Harapannya serat ini dapat menjadi pilihan bahan utama dalam pembuatan bermacam produk yang lebih ramah lingkungan serta memiliki kualitas yang baik, contohnya pada *body* mobil.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas bahwa penggunaan serta pemilihan bagian bagian tumbuhan tebu maupun serat buah kelapa diharapkan dapat menguraikan sampah yang menumpuk dilapak penjualan dan bisa dijadikan material baru untuk pembuatan produk yang ramah lingkungan .

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan maka diperlukan batasan masalah, dimana batasan masalah adalah sebagai berikut:

- Pengujian dilakukan dengan varisi serat (10%:20%, 20%:10%, 15%:15%)
- Perendaman NaOH selama 2 jam dan kandungan 5% NaOH.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh perendaman NaOH 5% selama 2 jam pada komposit serat buah kelapa tua dan pohon tebu pada bagian bawah, bagian tengah, dan bagian pucuk bermatrix polyester BQTN 157 dengan persentase volume serat 30% terhadap kekuatan tarik material.

### **1.5 Manfaat penelitian**

Berikut manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Mempelajari kekuatan sifat mekanik serat tanaman limbah tebu dan serat buah kelapa, sehingga dapat menjadi rekomendasi sebagai material baru yang berkualitas.
2. Membantu pemerintah mengatasi limbah saat ini (dalam hal ini limbah ampas tebu dan serat buah sabut), sehingga memiliki nilai jual.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian yang akan dikembangkan selanjutnya, serta menjadi tolak ukur dalam menghasilkan barang baru.





## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tanaman Tebu**

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman yang hanya tumbuh di iklim tropis. Kantong dan bungkil merupakan hasil limbah padat yang dihasilkan dari proses penggilingan saat tebu digiling menjadi gula. Bagasse (serat) adalah residu hasil penggilingan dan pemerahan tebu berupa serpihan halus serat batang tebu, yang diproduksi dalam jumlah banyak. Hasil Ampas tebu dari proses penggilingan sekitar 30-40% dari total berat tebu yang masuk ke penggilingan [3]. Serat ampas tebu (bagasse) banyak mengandung ligno selulosa. Panjang seratnya berkisar 1,7-2 mm dan berdiameter sekitar 20 mikro. Ampas tebu mengandung 48-52% air, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata sebesar 47,7%. Serat ampas tebu tidak larut dalam air dan sebagian besar serat mengandung komposisi selulosa, pentosan dan lignin. Serat ampas tebu memiliki sifat mekanik yang baik, tidak menimbulkan korosi, serta densitasnya rendah, dan mempunyai harganya relatif murah, dan lebih ramah lingkungan karena dapat didaur ulang [4].

Serat ampas tebu juga termasuk kedalam bagian dari limbah organik yang berasal dari olahan umkm serta terutama dari pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, selain merupakan hasil limbah pabrik tebu, serat tebu juga mudah didapat, murah, serta tidak berbahaya bagi kesehatan, mempunyai sifat yang dapat terurai secara alami (biodegradable), sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan komposit penguat. Sehingga bisa mengatasi masalah lingkungan serta tergolong kedalam sumber daya alam Indonesia yang melimpah. Setelah pasca panen dan pengolahan ampas tebu Di Indonesia belum dapat diolah dengan baik, termasuk pemanfaatan produk sampingan dan pengolahan residu, masih kurang optimal. Pada industri pengolahan tebu, jumlah ampas tebu yang diolah menjadi gula bisa mencapai 90% per batang tebu. Pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan baku pembuatan aglomerat, bahan bakar boiler, pupuk organik dan pakan ternak masih terbatas dan

nilai ekonomisnya rendah. Penggunaan serat ampas tebu sebagai serat penguat untuk bahan komposit akan sangat penting dalam hal pemulihan limbah industri, terutama industri gula Indonesia yang pengolahan ampasnya belum optimal agar meningkatkan nilai ekonomi [5].



Gambar 2. 1 Tanaman Tebu

## 2.2 Tanaman kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera L*) adalah tanaman serbaguna dan salah satu tanaman yang bernilai ekonomis tinggi. Sehingga ada yang menyebutnya "Pohon Kehidupan". Berdasarkan data yang dilansir Direktorat Jenderal Perkebunan BP, 93.443 hektar lahan kelapa semuanya merupakan perkebunan rakyat dengan produksi 71.805 ton/tahun [6][7]. Ada dua jenis serabut kelapa, serabut coklat diekstraksi dari kelapa tua dan serat putih diekstraksi dari kelapa muda. Serabut kelapa adalah kaku dan tangguh dan memiliki konduktivitas termal yang rendah, serabut kelapa bersifat komersial tersedia dalam tiga bentuk yaitu bristle (serat panjang), kasur (relatif pendek) dan dekortikasi (serat campuran) [8].

Unsur dalam kelapa, yaitu sabut, diekstraksi setelah mengeluarkan daging kelapa dan digunakan dalam industri kelapa untuk membuat benang dan produk berbahan dasar sabut seperti karpet, keset kulit dan sabut sekitar 20-30%.

Serabut putih (yang lebih lentur) dari kelapa tua yang berwarna coklat yang diperoleh dengan memanen kelapa matang 6-10 bulan setelah tanam. Struktur serat ditentukan oleh dimensi dan susunan berbagai sel satuan dan juga

mempengaruhi sifat-sifat serat. Serat adalah sel memanjang dengan ujung runcing dan dinding sel lignin sangat tebal. Berbagai jenis serat ini memiliki kegunaan yang berbeda tergantung kebutuhan.

Beberapa ciri penggunaan komposit sebagai bahan yang baru dikembangkan adalah dihasilkannya bahan komposit alami baru yang ramah lingkungan dan mendukung gagasan penggunaan teknologi terbaru dalam produk yang bernilai ekonomi dan teknologi tinggi [9].



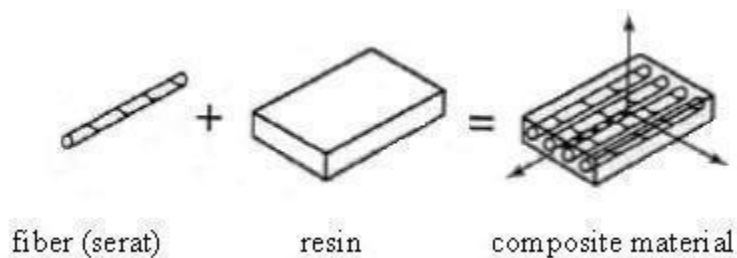
Gambar 2. 2 Tanaman Kelapa

### 2.3 Komposit

Komposit merupakan gabungan material struktural yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang digabungkan pada tingkat makroskopis dan tidak terpisah satu sama lain. Bahannya disebut fase penguat dan bahan yang tertanam disebut matriks. Bahan fasa penguat dapat berupa serat atau partikel [10]. Material komposit memiliki sifat yang sangat baik seperti ringan, kuat, tahan korosi, dan bahan bakunya tersedia dalam jumlah banyak. Serat yang digunakan dalam bahan komposit terbagi menjadi dua yaitu serat alam dan serat sintetik. Serat sintetik diproduksi secara industri dengan ukuran tertentu dan homogen, seperti serat kaca, gravitasi, dan Kevlar. Serat alami adalah serat yang terbuat dari hewan, tumbuhan dan proses geologis. Bahan komposit biasanya terdiri dari dua unsur yaitu serat sebagai bahan penguat dan resin sebagai pengikat serat. Dari campuran ini tersusun suatu material yang memiliki sifat mekanik dan sifat yang berbeda dengan material pembentuk. Serat yang digunakan dalam pengembangannya tidak

hanya serat sintetis (glass fiber), tetapi juga serat alami (natural fiber) [11].

Komposit terbuat dari campuran bahan yang dipilih berdasarkan kombinasi sifat fisik bahan untuk menciptakan bahan baru dengan sifat unik dibandingkan dengan sifat bahan sebelum pencampuran, dengan Ikatan permukaan antara masing-masing bahan. Campuran ini menghasilkan bahan dengan sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari bahan cetakan [12].



Gambar 2. 3 Komposisi Komposit

### 2.3.1 Klasifikasi komposit berdasarkan komponen

Jenis pengelompokan komposit dibedakan menjadi tiga [13].

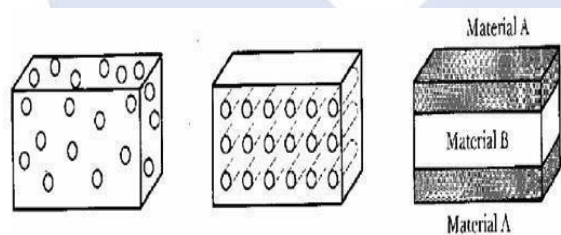
1. ***Metal Matrix Composit***, matriks yang menggunakan logam. Komposit matriks logam adalah jenis komposit yang memiliki matriks logam. MMC telah dikembangkan sejak tahun 1996. Penelitian awalnya difokuskan pada filamen kontinyu MMC, yang digunakan dalam industri dunia penerbangan.
2. ***Ceramic Matrix Composite***, CMC adalah bahan dua fase, satu fase bertindak sebagai penguat dan yang lainnya bertindak sebagai matriks, matriks adalah keramik. Penguat yang umum digunakan dalam CMC adalah oksida, karbida, dan nitrida. Salah satu proses manufaktur CMC adalah proses DIMOX. Dalam proses ini, material komposit dibentuk oleh reaksi oksidasi logam cair dan matriks keramik tumbuh di sekitar daerah pengisi.
3. ***Polymer Matrix Composite***, Polimer adalah matriks yang paling umum digunakan dalam komposit. Karena lebih tahan terhadap korosi dan lebih

ringan. Ada dua jenis matriks polimer yaitu termoset dan termoplastik. Perbedaannya, termoset sekali pakai tidak dapat didaur ulang, sedangkan dengan termo plastik tahan lama dapat didaur ulang sehingga dapat digunakan lebih sering. Jenis termoplastik yang umum digunakan adalah polypropylene (PP), polystyrene (PS), polyethylene (PE) dan lain-lain.

### 2.3.2 Klasifikasi komposit berdasarkan penguat

Pengelompokan unsur penguat, material komposit dapat dibedakan menjadi tiga [14].

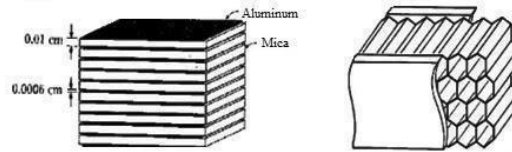
1. *Particulate composite* merupakan penguat partikel komposit yang menggunakan partikel/butiran sebagai bahan pengisi. Partikel berupa logam atau non logam yang dapat digunakan sebagai pengisi.
2. *Fibre composite* Komposit serat berpenguat berupa serat, terdiri dari dua komponen yaitu matrik dan serat.
3. *Structural composite* merupakan komposit berlapis yang terdiri dari setidaknya dua bahan berbeda yang disatukan. Proses pelapisan dilakukan dengan menggabungkan aspek terbaik dari setiap lapisan untuk mendapatkan bahan yang bermanfaat.



Gambar 2. 4 (a). Partikel (b). Serat (c). Struktur

### 2.3.3 Klasifikasi komposit berdasarkan struktur

Klasifikasi struktur komposit dibagi menjadi dua bagian, yaitu struktur laminasi dan struktur sandwich.



Gambar 2. 5 (a). Struktur Laminate (b). Sandwich Panel

### 2.3.4 Perhitungan Komposit

Untuk menentukan komposisi matriks serta volume serat dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut [15].

$$V_f = \frac{v_s}{v_c} \times 100\% \quad (2.1)$$

Ket:

$V_f$  = Fraksi volume serat(%)

$V_s$  = Volume serat ( $\text{cm}^3$ )

$V_c$  = Volume komposit ( $\text{cm}^3$ )

Perbandingan antara jumlah volume matriks dengan volume serat

$$W_f = \frac{m_s}{m_c} \times 100\% \quad (2.2)$$

Ket:

$W_f$  = Fraksi berat serat(%)

$W_s$  = massa serat (gram)

$W_c$  = massa komposit (gram)

### 2.4 Uji tarik

Kekuatan tarik adalah salah satu sifat mekanik yang sangat penting dan dominan dalam suatu perancangan konstruksi dan proses manufaktur. Setiap material atau bahan memiliki sifat (kekerasan, kelenturan, dan lain lain) yang berbeda-beda. Untuk dapat mengetahui sifat mekanik dari suatu material maka diperlukan suatu pengujian, salah satu pengujian yang paling sering dilakukan

yaitu uji tarik (tensile test). Pengujian ini memiliki fungsi untuk mengetahui tingkat kekuatan suatu material dan untuk mengenali karakteristik pada material tersebut.

Terdapat beberapa spesimen pada uji tarik. Uji Tarik (Tensile Test) adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan (tensile strength) suatu material/bahan dengan cara memberikan beban (gaya statis) yang sesumbu dan diberikan secara lambat atau cepat. Diperoleh hasil sifat mekanik dari pengujian ini berupa kekuatan dan elastisitas dari material/bahan.

Nilai kekuatan dan elastisitas dari material uji dapat dilihat dari kurva hasil uji tarik. Selain kekuatan dan elastisitas, sifat lain yang dapat diketahui adalah sebagai berikut :

1. Kekuatan luluh dari material.
2. Keuletan dari material.
3. Kelentingan dari suatu material

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu material/bahan dan juga sebagai referensi pendukung untuk spesifikasi material/bahan. Kekuatan ini ada beberapa macam, tergantung pada jenis beban yang bekerja, yaitu kekuatan tarik, kekuatan geser, kekuatan tekan kekuatan torsi dan kekuatan lengkung

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{l_0} = \frac{l - l_0}{l_0} \quad (2.3)$$

Ket:

$\varepsilon$  : Regangan tarik

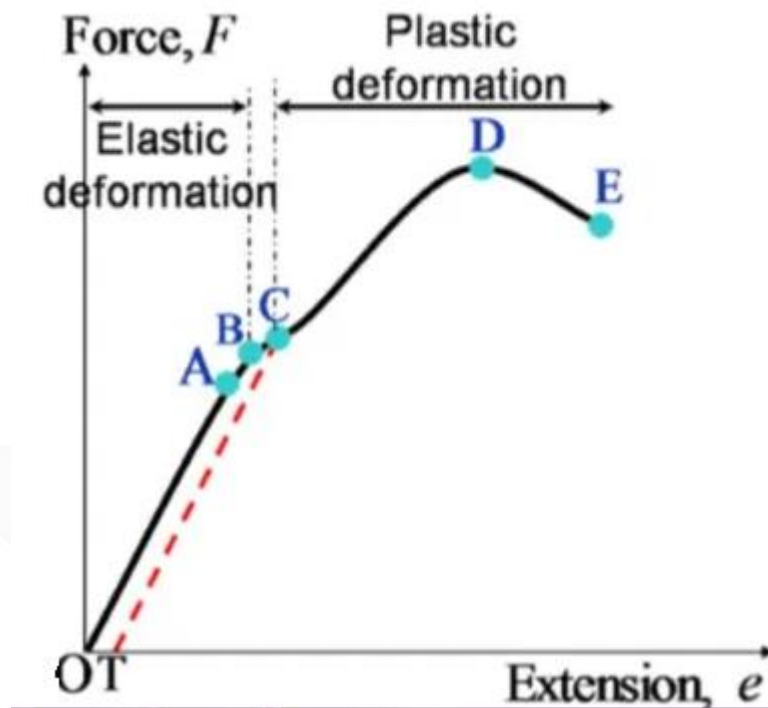
$\Delta L$  : Pertambahan panjang pada spesimen setelah pembebanan (mm)

$l_0$  : Panjang spesimen awal sebelum pembebanan (mm)

#### 2.4.1 Pemberian beban

Pemberian beban pada spesimen dilakukan dengan beban aksial secara kontinyu. Akibat dari pembebanan aksial tersebut, spesimen akan mengalami perubahan panjang. Perubahan beban (P) dan perubahan panjang ( $\Delta L$ ) tercatat

pada mesin uji tarik berupa grafik, yang merupakan fungsi beban dan pertambahan panjang dan disebut sebagai grafik  $P - \Delta L$  dan kemudian dijadikan grafik Stress-Strain yang menggambarkan sifat bahan secara umum.



Gambar 2. 6 Grafik  $P - \Delta L$  hasil pengujian tarik

- Ket :
- A : Titik proporsionalitas
  - B : Titik elastis
  - C : Titik yield
  - D : Titik maksimum
  - E : Titik patah

Dari Gambar 2.6 di atas tampak bahwa sampai titik A perpanjangan sebanding dengan pertambahan beban. Pada daerah inilah berlaku hukum Hooke, sedangkan titik C merupakan batas berlakunya hukum tersebut. Oleh karena itu titik A di sebut juga batas proporsional. Sedikit di atas titik A terdapat titik B yang merupakan batas elastis di mana bila beban dihilangkan maka belum terjadi pertambahan panjang permanen dan spesimen kembali ke panjang semula.



Daerah di bawah titik B disebut daerah elastis. Sedangkan di atasnya disebut daerah plastis. Di atas titik B terdapat titik C yang merupakan titik yield (luluh) yakni di mana logam mengalami pertambahan panjang tanpa pertambahan beban yang berarti. titik yield merupakan keadaan dimana spesimen terdeformasi dengan beban minimum.

Pada kenyataannya karena perbedaan antara ketiga titik A, B dan C sangat kecil maka untuk perhitungan teknik seringkali keberadaan ketiga titik tersebut cukup diwakili dengan titik C saja. Dalam kurva titik yield ditunjukkan pada bagian kurva yang mendatar atau beban relatif tetap. Titik C ini tidak sama untuk semua logam. Pada material yang ulet misalkan besi murni dan baja karbon rendah, titik C tampak sangat jelas. Namun pada umumnya penampakan titik C tidak tampak jelas [16].

#### 2.4.2 Rumus tegangan tarik

Secara sederhana tegangan tarik yang terjadi pada material dapat ditulis dengan persamaan.

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

Ket:

$\sigma$  : Tegangan tarik (N/mm<sup>2</sup>)

Fmax : Beban normal atau beban yang diberikan (N)

A<sub>0</sub> : Luas awal penampang (mm<sup>2</sup>)

#### 2.5 Penelitian sebelumnya

Penelitian komposit *hybride* serat bulu ayam dan serat ijuk dengan perbandingan variasi NaOH 0%,2%,5%,10%. Dari penelitian tersebut menghasilkan Uji Tarik tertinggi, sebesar 138,71Mpa dengan variasi NaOH 2%, nilai tertinggi uji impek dengan nilai 0.161 J/mm<sup>2</sup> [18].

Melakukan penelitian komposit *hybrid* serat sabut kelapa dan serat tebu dengan persentase serat SSK 10% : ST 30%, SSK 20% :ST 20%, SSK 30% : ST 10%, sehingga didapatkan hasil uji tarik tertinggi fraksi volume serat tebu

30% dan kelapa 10% dengan nilai 11,66 Mpa, Uji Impak fraksi volume serat tebu 20% dan kelapa 20% dengan nilai 0,4766 J/mm<sup>2</sup> [19].

Berdasarkan variabel yang diteliti, kekuatan tarik ( $F_{tu}$ ) dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada komposit dengan fraksi volume 85% matriks : 15% serat yaitu sebesar 3,35 MPa sedangkan kekuatan tarik ( $F_{tu}$ ) dengan nilai rata-rata terendah terjadi pada komposit dengan fraksi volume 95% matriks : 5% serat yaitu sebesar 2,54 MPa. Kekuatan tarik mengalami kenaikan terhadap peningkatan fraksi volume serat. Spesimen uji yang mengalami regangan dan patah pada titik *load* yaitu spesimen uji dengan fraksi volume 85% matriks : 15% serat dengan nilai kekuatan tarik sebesar 2,95 MPa, regangan sebesar 8% dan modulus young sebesar 36,875 Mpa [3].

Penelitian ini material biokomposit dibuat dengan serat kulit pohon waru (*Hibiscus Tiliaceus*) yang telah dilakukan alkali treatment menggunakan larutan konsentrasi 6% NaOH dengan waktu 120 menit dan dikeringkan pada temperatur ruangan. Biokomposit dibuat susunan unidirectional menggunakan metode vacuum infusion dengan berbagai variasi jenis matrik *epoxy*, *polyester*, *bisphenol* dan *ripoxy*. Sifat tarik diamati menggunakan uji tarik dan foto makro patahan. Hasil uji tarik menunjukkan matrik *polyester* mempunyai kekuatan tertinggi dengan jenis patahan *splitting in multiple area* sedangkan matrik *epoxy* mempunyai kekuatan terendah dengan patahan tunggal [2].

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan tarik dan modulus elastisitas dari komposit berpenguat serat ampas tebu belum dapat memenuhi standar kekuatan tarik dan modulus elastisitas yang disyaratkan BKI yakni : untuk arah serat sudut searah 00 kekuatan tariknya sebesar 1.69 kg/mm<sup>2</sup> dan modulus elastisitasnya sebesar 115.85 kg/mm<sup>2</sup>, untuk arah serat sudut bersilangan 450 kekuatan tariknya sebesar 1.34 kg/mm<sup>2</sup> dan modulus elastisitasnya sebesar 108.40 kg/mm<sup>2</sup> [5].

Objek penelitian berupa serat jerami padi yang berkualitas dan dipilih yang berserat panjang, dan sebagai bahan matriks dipilih resin resin epoxy dan Resin Yukalac 157. Spesimen komposit dibuat dengan menggunakan standar ASTM D 3039. Dari hasil penelitian komposit berpenguat serat jerami padi –

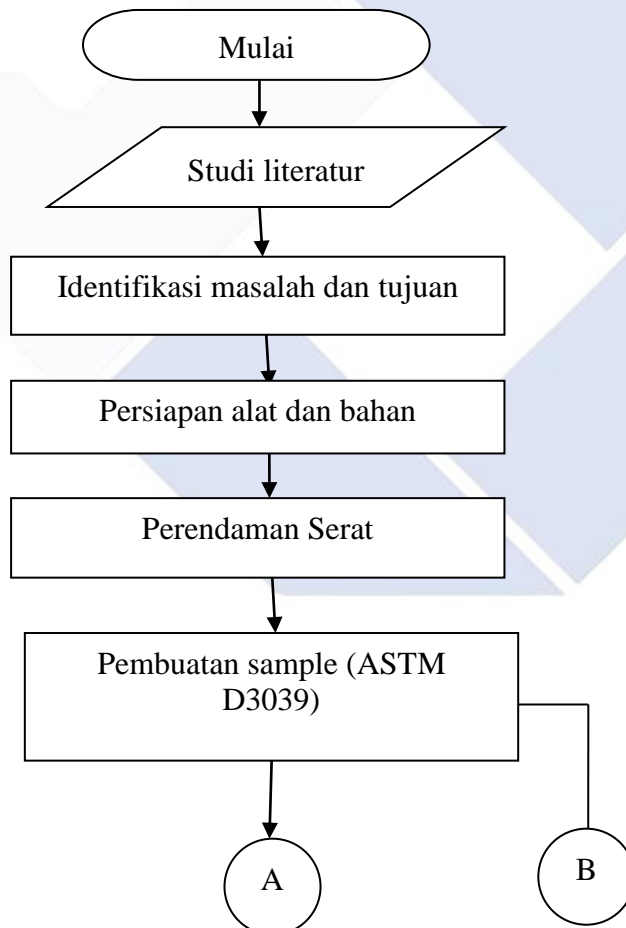
resin epoxy dan resin yukalac157 menunjukkan bahwa penambahan serat akan mengakibatkan peningkatan kekuatan tarik pada material komposit. Harga kekuatan tarik, dan kekuatan impact tertinggi terjadi pada specimen dengan fraksi volume serat 30%, dan matrik resin epoxy 70% yaitu masing-masing 14,75 MPa untuk uji tarik dan untuk resin yukalac157 yaitu 5,88 MPa untuk uji tarik [11].

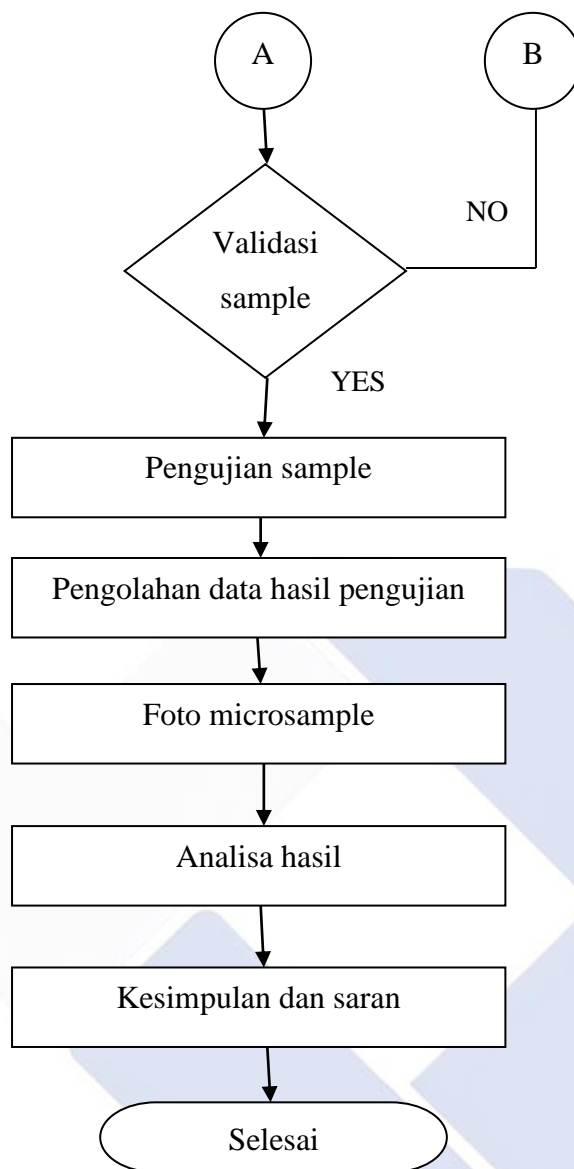


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Untuk menambah informasi yang diperlukan, digunakan studi literatur dari berbagai sumber seperti jurnal, majalah atau buku yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang akan dilakukan akan mengikuti langkah-langkah diagram alir yang telah dibuat.





### 3.2 Studi literatur

Studi literatur ini meliputi jurnal ilmiah, internet, buku pedoman, buku ajar sebagai langkah awal mempelajari kepustakaan, kemudian meneliti dan membuat referensi penelitian untuk memperoleh informasi tentang penelitian yang terkait

### 3.3 Identifikasi masalah dan tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengelola daur ulang limbah ampas tebu dan kelapa secara benar dan mengurangi jumlah limbah yang

meningkat setiap harinya, serta diharapkan dapat menjadidi bahan yang terbaru.

### **3.4 Alat dan bahan**

#### **3.4.1 Serat ampas tebu**

Serat ampas tebu digunakan sebagai bahan penguat pada material komposit. Serat tebu juga mengandung bahan berupa selulosa dan asetat yang merupakan termoplastik yang dapat menahan panas dan tekanan. Berikut serat tanaman tebu:



Gambar 3. 1 serat tebu

#### **3.4.2 Serat kelapa**

Serat buah kelapa memiliki serat yang lentur dan tidak mudah patah dikarenakan kandungan zan lilin pada serat kelapa membuat serat semakin ulet serta tahan panas berikut gambar serat buah kelapa:



Gambar 3. 2 serat kelapa

### 3.4.3 Resin Polyester

Resin *polyester* merupakan bahan thermosetting yang karena harganya yang relatif murah dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Istilah poliester berasal dari reaksi asam organik dengan alkohol untuk membentuk ester. Penggunaan asam difungsional dan alkohol difungsional (glikol) menghasilkan poliester linier. Nilai kekuatan uji tarik pada resin tanpa serat memiliki nilai sebesar 0,917 Mpa [11]



Gambar 3. 3 Resin polyester bqt n 157

### 3.4.4 Katalis / Hardener

Katalis, yang dirancang untuk mempercepat pengerasan sampel sintetik yang mengandung senyawa MEKPO (Metyl Etyl Keton Peroksida) yang bertujuan untuk mngeraskan, biasanya dijual bersama resin.



Gambar 3. 4 Gambar Katalis

### 3.4.5 Wax

Wax digunakan untuk mencegah sampel agar tidak lengket pada cetakan. Proses penggunaan wax dengan mengoleskan langsung pada seluruh permukaan cetakan komposit. Wax memiliki bentuk seperti pasta dan bewarna kuning keputih putihan. Berikut gambar wax:



Gambar 3. 5 wax

### 3.4.6 Sikat baja

Sikat baja digunakan untuk memisahkan serat dengan sabut yang melekat pada serat tebu atayu serat kelapa. Sikat kawat ini terbuat dari baja dengan diameter 1mm. Berikut gambar sikat baja:



Gambar 3. 6 sikat baja



### 3.4.7 NaOH

NaOH adalah cairan kimia yang digunakan untuk menghilangkan kotoran atau lignin dari serat. Kotoran atau lignin akan menghambat resin ketika proses pembuatan komposit karena tidak menyatu dengan kuat pada resin. NaOH juga digunakan untuk mengurangi zat lilin serta zat selulosa pada serat tebu dan serat kelapa dimana kadar air yang optimal dapat dikurangi sehingga sifat alami serat (hidrofilisitas) dapat memberikan hasil yang optimal dengan matriks. Natrium Hidroksida ( NaOH ) merupakan salah satu senyawa ion yang bersifat basa kuat, kaustik dan memiliki sifat korosif dan higroskopik ( suka menyerap air ). Dalam kehidupan kita sehari-hari, senyawa ini biasa kita sebut dengan nama "soda api" atau "kaustik soda", namun untuk nama resmi atau nama perdagangannya senyawa ini biasa disebut dengan nama "Sodium Hidroksida". Tingkat kelarutan senyawa natrium hidroksida di dalam air cukup tinggi. Pada suhu 0 C, kelarutan natrium hidroksida berada pada kisaran 418 g/L. Pada suhu 20 C, kelarutan natrium hidroksida berada pada kisaran 1150 g/L. Jika dilihat dari data diatas, kita dapat menyimpulkan bahwa senyawa ini memiliki tingkat kelarutan yang sangat tinggi.



Gambar 3. 7 Larutan NaOH

### 3.4.8 Cetakan

Cetakan yang digunakan berbentuk persegi panjang tanpa adanya radius serta lengkungan dikarekan mengikuti bentuk standart uji tarik yaitu ASTM D 3039.



Gambar 3. 8 Cetakan

### 3.4.9 Timbangan

Berguna untuk menimbang volume serat serta volume resin dan katalis yang digunakan untuk membuat spesimen serta, memudahkan dalam menakarkan volume bahan spesimen.



Gambar 3.9 timbangan

### 3.4.10 Suntikan

Berguna untuk menakar komposisi atau volume dari katalis yang digunakan untuk mencampur di resin dalam pembuatan spesimen uji tarik.



Gambar 3.10 jarum suntik

### 3.5 Perendaman serat

Perendaman sampel 5% dengan NaOH untuk merendam serat berguna menghilangkan kotoran atau lignin dari serat, yang memiliki sifat alami dari serat kelapa dan serat tebu, yang suka air atau bisa juga disebut hidrofilik. Pengaruh perlakuan basa terhadap penghilangan kandungan selulosa berserat sehingga diharapkan dapat membentuk ikatan yang optimal dengan matriks [17]



Gambar 3.11 perendaman serat

### 3.6 Pembuatan sample ASTMD 3039

Proses pembuatan spesimen uji sebagai berikut :

1. Lapsi cetakan komposit dengan wax secara merata agar proses pencabutan komposit tidak lengket dan mudah dikeluarkan dari cetakan.
2. Ukur jumlah serat tebu dan serat kelapa sesuai hasil perhitungan pada timbangan digital. Kemudian masukkan serat ke dalam cetakan searah

dengan susunan serat secara vertikal, ukur resin poliester dan resin dengan timbangan digital sesuai perbandingan volume. Kedua bahan tersebut kemudian dicampur secara merata selama kurang lebih 15 menit untuk mendistribusikan campuran secara merata dan mengurangi rongga antar senyawa.

3. Campuran tadi dituang ke dalam cetakan dan ratakan.
4. Campuran tersebut kemudian didiamkan selama 30 menit hingga terlepas dari cetakan. Setelah dilepas, sampel dikeringkan selama 24 jam (1 hari) pada suhu kamar.

### 3.7 Validasi sample

Setelah dikeringkan, spesimen kemudian diamati dan diukur untuk melihat apakah ada cacat atau tidak dan ukuran sesuai standar. Jika memiliki cacat atau tidak sesuai standar maka, spesimen tersebut tidak dapat digunakan. Kemudian harus dilakukan pencetakan kembali spesimen yang baru sesuai dengan standar.

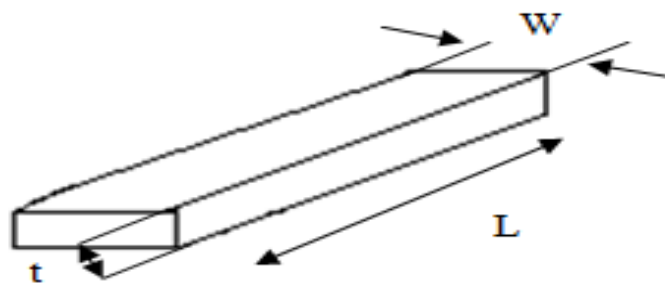


Gambar 3. 12 validasi sample

### 3.8 Pengujian Tarik

Mesin Uji Kekuatan Tarik Mesin uji universal dengan standar uji ASTM D-3039 digunakan untuk memperoleh informasi tentang sifat mekanik sampel yaitu kekuatan tarik maksimum dan minimum. Uji tarik sendiri dilakukan di laboratorium material Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pengujian

dilakukan untuk mendapatkan profil tarik berupa kurva yang menunjukkan hubungan antara kuat tarik dan untuk melihat apakah terjadi perubahan patahan pada sampel dan kurva yang menunjukkan hubungan antara kuat tarik dengan perubahan panjang [20].



Gambar 3.13 standar ASTM D 3039

Keterangan:

T (tebal)	: 4-6 mm
W (lebar)	: 10-25 mm
L (panjang sample)	: 100-150 mm



Gambar 3.14 Proses pengujian tarik

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil perhitungan serat dan resin

Penelitian ini menggunakan eksperimen langsung (experimental) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik maksimum material komposit polyester BQTN 157 diperkuat dengan serat buah kelapa dan serta tebu pada bagian akar, bagian batang dan bagian pucuk, Dengan komposisi serat 10% (tebu):20% (kelapa) 20% (tebu : 10% (kelapa) 15%(tebu):15%(kelapa) dengan arah susunan serat memanjang. Berikut hasil perhitungan serat dan resin:

Fraksi Volume 10% Tebu : 20 % Kelapa : 70% Resin:

$$\begin{aligned}V_{\text{Serat tebu}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,28 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Serat kelapa}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 8,23 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Resin}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Katalis}} &= V_{\text{Resin}} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis} \\ &= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,76 \text{ gr}\end{aligned}$$

Berikut hasil hitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.1. dan hitungan dapat dilihat pada Lampiran 2.

**Tabel 4. 1 hasil perhitungan serat dan resin.**

No	Bagian tebu	Fraksi volume		
		Tebu %	Kelapa %	Resin %
1	Pucuk/ Atas	1,28	4,11	30,44
		2,57	8,23	30,44
		1,93	6,17	30,44
2	Tengah	1,28	4,11	30,44
		2,57	8,23	30,44
		1,93	6,17	30,44
3	Akar/ Bawah	1,28	4,11	30,44
		2,57	8,23	30,44
		1,93	6,17	30,44

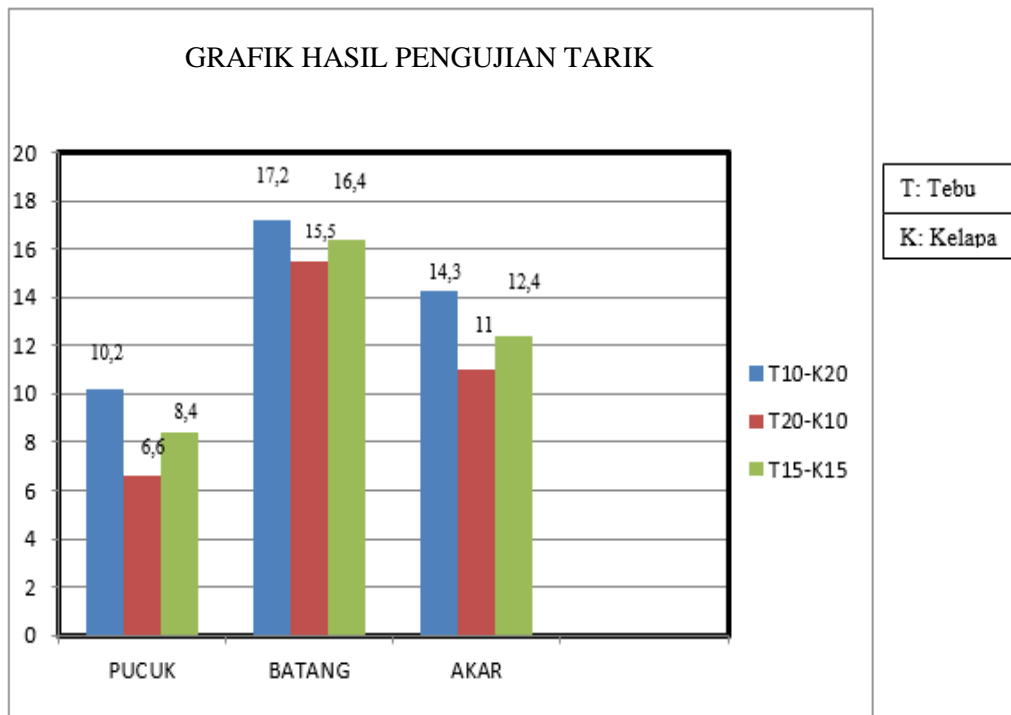
#### 4.2 Pengujian Tarik

Pengujian Tarik dilakukan di polman Babel dengan menggunakan mesin Zwick/Roel 025. Hasil pengujian Tarik dapat dilihat pada Table 4.2.

**Tabel 4. 2 kekuatan tarik komposit hybride serat buah kelapa dan serat tebu.**

No	Bagian tebu	Fraksi volume			Kekuatan tarik			Rata-rata
		Tebu %	Kelapa %	Resin %	1 Mpa	2 Mpa	3 Mpa	
1	Pucuk/ Atas	10	20	70	10,6	10,2	10	10,2
		20	10	70	6,9	6,6	6,4	6,6
		15	15	70	8,5	8,7	8,2	8,4
2	Tengah	10	20	70	17	17,4	17,2	17,2
		20	10	70	15,7	15,4	15,4	15,5
		15	15	70	16,8	16,3	16,2	16,4
3	Akar/ Bawah	10	20	70	14,5	14,4	14,1	14,3
		20	10	70	11,2	10,8	11	11
		15	15	70	12,7	12,4	12,3	12,4

Untuk mempermudah pada proses membaca dan melihat hasil tertinggi dan terendah dari hasil pengujian tarik, maka dibuatlah grafik batang pada Gambar 4.1.



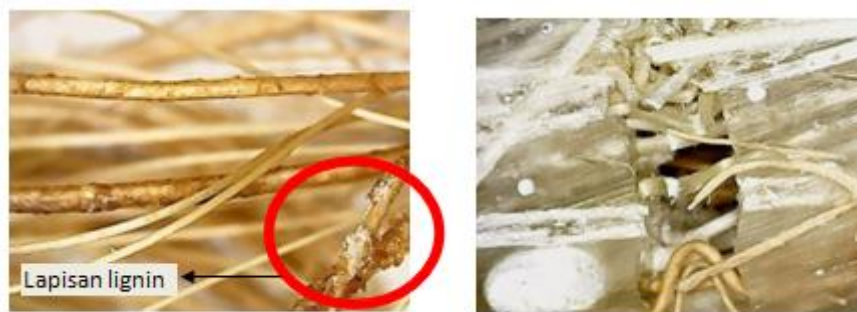
Gambar 4. 1 Diagram Batang Hasil Pengujian Tarik

Dari hasil pengujian tarik komposit berpenguat serat tebu dan serat kelapa diperoleh perbedaan terutama pada serat tebu dibagian pucuk, tengah dan akar. Pada tanaman tebu pada bagian pucuk dengan komposisi serat (tebu 10% : kelapa 20%) dengan hasil rata rata 10,2 Mpa sedangkan pada komposisi serat (tebu 20% : kelapa 10%) menghasilkan rata rata 6,6 Mpa dan pada komposisi serat (tebu 15% : kelapa 15%) mengalami kenaikan menjadi 8,4 Mpa sedangkan pada bagian tengah dengan komposisi serat (tebu 10% : kelapa 20%) menghasilkan rata-rata 17,2 Mpa dan komposisi serat (tebu 20%:kelapa 10%) menghasilkan rata rata 15,5 Mpa sedangkan pada komposisi serat (tebu 15% : kelapa 15%) mengalami kenaikan menjadi 16,4 Mpa sedangkan pada bagian akar menghasilkan nilai rata rata (tebu 10% : kelapa 20%) 14,3 Mpa sedangkan pada komposisi serat (tebu 20% : kelapa 10%) menghasilkan rata rata 11 Mpa dan pada komposisi serat (tebu 15% : kelapa 15%) menghasilkan nilai rata rata 12,4 Mpa. Artinya kekuatan tarik tertinggi terdapat pada bagian tengah serat tebu dan nilai kekutan terendah pada bagian pucuk serat tebu.



### 4.3 Foto micro

Dari hasil foto micro uji tarik pada patahan komposit serat tebu terutama bagian akar, tengah dan pucuk dan serat kelapa yang di amati menggunakan miskroskop masih terdapat lapisan lignin atau zat lilin pada serat terutama pada serat kelapa. Gambar hasil foto micro dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4. 2 Foto Micro Bagian Pucuk



Gambar 4. 3 Foto Micro Bagian Akar



Gambar 4. 4 Foto Micro Bagian Tengah

Dari hasil foto micro jelas sekali bahwa masih banyak pengotor pada serat terutama pada serat kelapa, sedangkan pada serat tebu pada bagian pucuk, tengah dan

akar lapisan lignin sudah tidak menempel lagi. Artinya perendaman NaOH 5% dengan waktu 2 jam mampu mengikis lapisan lignin atau pengotor pada serat tebu baik pada serat bagian pucuk, tengah dan akar. Tetapi dengan perendaman NaOH 5% dengan waktu 2 jam belum mampu mengikis lapisan lignin atau pengotor di serat kelapa. Jadi butuh waktu lebih dari 2 jam untuk menghilangkan lapisan lignin di serat kelapa.

#### **4.4 Analisa kekuatan tarik**

Kekuatan tarik tertinggi didapatkan pada fraksi volume spesimen uji pada bagian tengah dengan perlakuan komposisi 10% (tebu): 20% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 17,2 Mpa, Sedangkan kekuatan tarik terendah berada pada fraksi volume spesimen bagian pucuk dengan komposisi serat 20% (tebu):10% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik 6,6 Mpa. Berdasarkan hasil pengujian tarik bahwa masing masing serat memiliki peran tersendiri. Semakin tinggi fraksi volume serat kelapa maka kekuatan tarik meningkat sedangkan semakin tinggi fraksi volume serat tebu hasil kekuatan tarik semakin menurun.

Dari data tabel 4.2 terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik pada serat tebu baik dibagian pucuk, bagian tengah, dan bagian akar, perbedaan nilai kekuatan tarik tidak hanya dipengaruhi oleh serat kelapa yang masih terdapat lignin atau zat lilin melainkan disebabkan adanya perbedaan kualitas serat dibuktikan pada saat proses pengambilan serat tebu bagian pucuk, tengah dan akar. Pada pengambilan serat dibagian pucuk terdapat kesulitan pada proses penyisiran menggunakan sikat baja karena disaat proses penyisiran serat mudah hancur serta hasil serat yang dihasilkan sangatlah tipis, halus dan mudah putus. Pada proses penyisiran serat dibagian akar yang dihasilkan relatif pendek, serat lebih kasar, rapuh dan jika dibengkokkan mudah patah. Pada saat penyisiran serat pada bagian tengah, serat yang dihasilkan relatif berukuran panjang serta tidak mudah putus dan jika dibengkokkan tidak mudah patah. Hal ini menunjukkan bahwa serat tebu pada bagian tengah memiliki sifat yang ulet sehingga kualitas serat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai kekuatan tarik itu sendiri.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Kekuatan tarik tertinggi didapatkan pada fraksi volume spesimen uji pada bagian tengah dengan perlakuan komposisi 10% (tebu): 20% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik sebesar 17,2 Mpa, Sedangkan kekuatan tarik terendah berada pada fraksi volume spesimen bagian pucuk dengan komposisi serat 20% (tebu):10% (kelapa) dengan rata-rata kekuatan tarik 6,6 Mpa. Berdasarkan hasil pengujian tarik bahwa masing masing serat memiliki peran tersendiri. Semakin tinggi fraksi volume serat kelapa maka kekuatan tarik meningkat sedangkan semakin tinggi fraksi volume serat tebu hasil kekuatan tarik semakin menurun. hasil foto micro jelas sekali bahwa masih banyak lapisan lignin atau pengotor pada serat terutama pada serat kelapa, sedangkan pada serat tebu pada bagian pucuk, tengah dan akar lapisan lignin sudah tidak menempel lagi. Artinya perendaman NaOH 5% dengan waktu 2 jam mampu mengikis lapisan lignin atau pengotor pada serat tebu baik pada serat bagian pucuk, tengah dan akar. Tetapi dengan perendaman NaOH 5% dengan waktu 2 jam belum mampu mengikis lapisan lignin atau pengotor di serat kelapa. Jadi butuh waktu lebih dari 2 jam untuk menghilangkan lapisan lignin di serat kelapa. Dengan adanya pengolahan limbah menjadi bahan baru ini sangat membantu karena membantu mengurangi jumlah sampah yang semakin hari semakin menumpuk di lingkungan Pasar Trem dan Pasar Induk Pangkal Pinang.

#### **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya, hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Pada proses pembuatan benda uji adalah dengan cara *hand lay-out* ntuk mendapatkan ketebalan yang seragam sebaiknya pembuatan benda uji harus diperhatikan dengan sangat teliti dan memperhatikan tempat untuk

2. meletakkan cetakan. Tempat untuk meletakkan cetakan harus menggunakan permukaan yang rata.
3. Dalam pembuatan komposit dengan metode *hand-lay out* ini tidak luput dengan adanya *void* dan *crack* pada saat proses pencetakan spesimen uji, oleh sebab itu waktu pembuatan spesimen harus memperhatikan ruang ruang kosong yang ada pada cetakan serta menekan nekan serat agar resin dan serat dapat bercampur dengan baik.
4. Selama proses pengambilan serat dan proses perendaman serat harus diperhatikan dengan teliti agar serat dicuci bersih serta di raba apakah masih terdapat bagian bagain zat lilin yang tertinggal.
5. Dalam penelitian ini hanya menggunakan uji tarik, untuk penlitian selanjutnya bisa juga diteruskan dengan uji bending serta uji impak, untuk mengetahui karateristik kekuatannya yang lebih mendetail.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rahmanto, Mochammad Heru, and Aisyah Endah Palupi. "Analisa Kekuatan Tarik Dan Impak Komposit Berpenguat Serat Kelapa Dan Tebu Dengan Perendaman Naoh Dan Menggunakan Resin Polyester." *Jurnal teknik mesin* 7.3, 2019.
- [2]. Wirawan, Willy Artha, Sofyan Arief Setyabudi, and Teguh Dwi Widodo. "Pengaruh Jenis Matrik Terhadap Sifat Tarik pada Natural Fiber Komposit." *Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*. Vol. 3. No. 01, 2017.
- [3]. Nuruddin, Mochammad, Rahmat Agus Santoso, and Roziana Ainul Hidayati. "Desain Komposisi Bahan Komposit yang Optimal Berbahan Baku Utama Limbah Ampas Serat Tebu (Baggase)." *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*. Vol. 3, 2018.
- [4]. Sumargianto, Indra. "Serat Tebu (Bagasse) Sebagai Bahan Pengisi Pada Komposit Dengan Matriks Resin Poliester." *Jurnal Teknik Mesin* 2.1 (2016).
- [5]. Yudo, Hartono, and Sukanto Jatmiko. "Analisa teknis kekuatan mekanis material komposit berpenguat serat ampas tebu (baggase) ditinjau dari kekuatan tarik dan dampak." *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan* 5.2, 2008, pp. 95-101.
- [6]. Leiwakabessy, Arthur Yanny, et al. "Perubahan Sifat Mekanis Komposit Hibrid Polyester yang Diperkuat Serat Sabut Kelapa dan Serat Ampas Empulur Sagu." *Jurnal Rekayasa Mesin* 4.3, 2013.
- [7]. Lumintang, Romels CA, Rudy Soenoko, and Slamet Wahyudi. "Komposit hibrid polyester berpenguat serbuk batang dan serat sabut kelapa." *Jurnal Rekayasa Mesin* 2.2 2011, pp. 145-153.
- [8]. Majid, Ali. "Coconut fibre: A versatile material and its applications in engineering." *Journal of Civil engineering and construction Technology* 2.9, 2011, pp. 189-197.
- [9]. Amin, Muh, and R. Samsudi. "Pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan Pembuat helm pengendara kendaraan roda dua." *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. Vol. 3. No. 1, 2010.

- [10]. Rifky Rizaldi, R. I. F. K. Y. *Pengaruh Fraksi Volume Serat Filter Rokok Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak Pada Matrik Polister*. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2021.
- [11]. Saidah, Andi, Sri Endah Susilowati, and Yos Nofendri. "Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Jerami Padi Epoxy Dan Serat Jerami Padi Resin Yukalac 157." *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur* 5.2, 2018, pp. 96-101.
- [12]. Gibson, Ronald F. *Principles of composite material mechanics*. CRC press, 2016.
- [13]. Sodeik, M., K. Täffner, and F. Weber. "Fundamentals of modern can making and materials development for two-piece can manufacturing." *Transactions of the Iron and Steel Institute of Japan* 28.8 (1988): 672-677.
- [14]. Purkuncoro, Aladin Eko, Soeparno Djiwo, and Teguh Rahardjo. "Pemanfaatan Komposit Hybrid sebagai Produk Panel Pintu Rumah Serat Bulu Ayam (Chicken Feather) dan Serat Ijuk (Arenga Pinata) terhadap Sifat Mekanik dan sifat Thermal Komposit Hybrid Matrik Polyester." (2014).
- [15]. Yuliyanto, Masdani. "Analisis Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Impak Dan Model Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat Gaharu." *Machine: Jurnal Teknik Mesin* 4.2, 2018, pp. 15-20.
- [16]. Djamil, Sofyan, Sobron Y. Lubis, and Hartono Hartono. "Kekuatan Tarik Komposit Matrik Polimer Berpenguat Serat Alam Bambu Gigantochloa Apus Jenis Anyaman Diamond Braid dan Plain Weave." *Jurnal Energi dan Manufaktur* 7.1, 2014.
- [17]. Alifianti, Jeny, and Arie Wardhono. "Penggunaan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Serat Fiberglass Pada Pembuatan Campuran Plafon Grc (Glassfiber Reinforced Cement) Terhadap Uji Kuat Lentur, Uji Kuat Tekan, Dan Uji Resapan Air." *Rekayasa Teknik Sipil* 1.1, 2019.
- [18]. Margono, Bambang, Haikal Haikal, and Lujeng Widodo. "Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Plastik Hdpe Berpenguat Serat Ampas Tebu Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Bending." *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 6.2, 2020, pp. 55-61.

- [19]. Maryanti, Budha, Kuswandi Arifin, and Aldi Nugroho Purbo Saputro. "Karakteristik Kekuatan Impak Komposit Serabut Kelapa Dengan Variasi Panjang Serat." *Prosiding SENIATI*, 2019, pp. 339-343.
- [20]. Jekson, Melki, and Qomarul Hadi. *Analisa Pengaruh Arah Serat Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Serat Eceng Gondok Bermatrik Resin Polyester Dengan Metode Vacuum Bag*. Diss. Sriwijaya University, 2018.





**LAMPIRAN 1**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama : Anugerah Ergiantoro  
Tempat, Tanggal Lahir : Mentok, 25 April 2001  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Alamat : JL. Stania Pangkal Pinang, Kec  
gerunggang, Kel Taman Bunga, Kepulauan Bangka  
Belitung  
No telpon/HP : 082178626830  
Email : [ergiantoro@gmail.com](mailto:ergiantoro@gmail.com)

### 2. Riwayat Pendidikan

TK STANIA KOBA : (2005-2007)  
SD STANIA KOBA : (2007-2013)  
SMP STANIA KOBA : (2013-2016)  
SMA N 1 KOBA : (2016-2019)  
D-IV POLMAN NEGERI BABEL : (2019- sekarang)

Sungailiat, 13 Desember 2022

Anugerah Ergiantoro



**LAMPIRAN 2**  
**PERHITUNGAN RASIO VOLUME Matriks DAN SERAT**

## 1. Perhitungan Spesimen Uji Tarik

Diketahui : V cetakan tarik	= 35,8 cm <sup>3</sup>
Massa Jenis Serat Tebu	= 0,36 gr/cm <sup>3</sup>
Massa Jenis Serat Kelapa	= 1,15 gr/cm <sup>3</sup>
Massa Jenis Resin	= 1,215 gr/cm <sup>3</sup>
Massa Jenis Katalis	= 1,25 gr/cm <sup>3</sup>

Ditanya : Volume serat, volume resin, dan volume katalis ?

Jawaban :

### Pucuk

- 10% Tebu : 20 % Kelapa : 70% Resin

$$\begin{aligned}V_{\text{Serat tebu}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,28 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Serat kelapa}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 8,23 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Resin}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{Katalis}} &= V_{\text{Resin}} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis} \\ &= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,76 \text{ gr}\end{aligned}$$

- 20% Tebu :10 % Kelapa : 70% Resin

$$\begin{aligned}V_{\text{Serat tebu}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 2,57 \text{ gr}\end{aligned}$$

$$V_{\text{Serat kelapa}} = V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 4,11 \text{ gr}$$

$$\text{VResin} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 30,44 \text{ gr}$$

$$\text{VKatalis} = \text{VResin} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis}$$

$$= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,76 \text{ gr}$$

- 15% Tebu : 15 % Kelapa : 70% Resin

$$\text{VSerat tebu} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1,93 \text{ gr}$$

$$\text{VSerat kelapa} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 6,17 \text{ gr}$$

$$\text{VResin} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 30,44 \text{ gr}$$

$$\text{VKatalis} = \text{VResin} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis}$$

$$= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,76 \text{ gr}$$

### **Tengah**

- 10% Tebu : 20 % Kelapa : 70% Resin

$$\text{VSerat tebu} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1,28 \text{ gr}$$

$$\text{VSerat kelapa} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 8,23 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Resin}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Katalis}} &= V_{\text{Resin}} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis} \\ &= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,76 \text{ gr} \end{aligned}$$

- 20% Tebu : 10 % Kelapa : 70% Resin

$$\begin{aligned} V_{\text{Serat tebu}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 2,57 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Serat kelapa}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 4,11 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Resin}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Katalis}} &= V_{\text{Resin}} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis} \\ &= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,76 \text{ gr} \end{aligned}$$

- 15% Tebu : 15 % Kelapa : 70% Resin

$$\begin{aligned} V_{\text{Serat tebu}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,93 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Serat kelapa}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 6,17 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Resin}} &= V_{\text{Cetakan tarik}} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$V_{\text{Katalis}} = V_{\text{Resin}} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis}$$

$$= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,76 \text{ gr}$$

### **Akar**

- 10% Tebu : 20 % Kelapa : 70% Resin

$$\text{VSerat tebu} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1,28 \text{ gr}$$

$$\text{VSerat kelapa} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 8,23 \text{ gr}$$

$$\text{VResin} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 30,44 \text{ gr}$$

$$\text{VKatalis} = \text{VResin} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis}$$

$$= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,76 \text{ gr}$$

- 20% Tebu : 10 % Kelapa : 70% Resin

$$\text{VSerat tebu} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 20\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 2,57 \text{ gr}$$

$$\text{VSerat kelapa} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 10\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 4,11 \text{ gr}$$

$$\text{VResin} = \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin}$$

$$= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 30,44 \text{ gr}$$

$$\text{VKatalis} = \text{VResin} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis}$$

$$= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 0,76 \text{ gr}$$

- 15% Tebu : 15 % Kelapa : 70% Resin

$$\begin{aligned} \text{VSerat tebu} &= \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 0,36 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,93 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VSerat kelapa} &= \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Serat} \times \text{Massa Jenis Serat} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 6,17 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VResin} &= \text{VCetakan tarik} \times \text{Presentase Resin} \times \text{Massa Jenis Resin} \\ &= 35,8 \text{ cm}^3 \times 70\% \times 1,215 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 30,44 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VKatalis} &= \text{VResin} \times \text{Presentase Katalis} \times \text{Massa Jenis Katalis} \\ &= 30,44 \text{ gr} \times 2\% \times 1,25 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,76 \text{ gr} \end{aligned}$$



**LAMPIRAN 3**  
**DOKUMENTASI PENGOLAHAN SERAT TEBU DAN SERAT KELAPA**



## Proses Pengambilan Dan Perendaman Serat Tebu Serta Serat Kelapa



## Proses Pencetakan Serat




Proses Pengujian Tarik dan Foto Miicro






FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

 FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021.....2022			
JUDUL	Komposit Hybrid Serat buah kelapa dan serat tebu pada bagian bawah tengah dan pucuk berorientasi Polyester-BATNLSZ.		
Nama Mahasiswa	Anugerah Ergianto..... NIM: .....		
Nama Pembimbing	1. Julianto, S.S.T., M.T. 2. Muhamad Subhan, S.S.T., M.T. 3. ....		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	22/Ag/2022	Perhitungan level dan factor	+
2	23/Agustus 22	Perhitungan masa jenis, Volume.	+
3	25/Agustus 22	Pembuatan komposit.	+
4	12/sep/22	Pengecekan Bk.	+
5	19/sep/22	validasi Bk.	+
6	24/sep/22	Pengecekan. Seesmen.	+
7	3/okt/22	Pendalaman metode	+
8	4/okt/22	Pengecekan tulisan.	+
9	5/okt/22	Validasi bk.	+
10	7/okt/22	bimbingan PA.	+

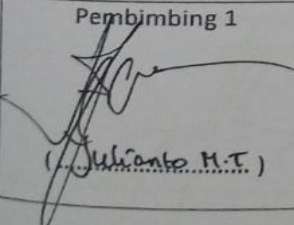
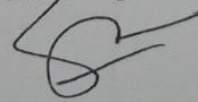
Catatan:

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

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


		FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK ...../...../.....	
JUDUL		Komposit Hybrid Serat buah kelapa dan Serat telan pada bagian bawah tengah pucuk bermatrix Polyester- BAKN 157.	
Nama Mahasiswa		1. Arugerah Pringantoro /NIM: 1041905 2. .... /NIM: ..... 3. .... /NIM: ..... 4. .... /NIM: ..... 5. .... /NIM: .....	
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
1	28/11/22	Pengaceuan metode penelitian	✓
2	30/11/22	Persiapan jurnal	✓
3	30/11/22	Bab 1 & 2	✓
4	5/11/22	Persiapan proyek akhir	✓
5	7/11/22	berhas submit jurnal	✓

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

Mengetahui		
Pembimbing 1  (..... H.T.)	Pembimbing 2  (Muhammad Alghorri H.T.)	Pembimbing 3 (.....)



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



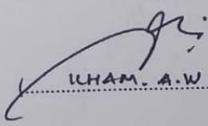
FORM REVISI LAPORAN AKHIR  
TAHUN AKADEMIK  
...../...../.....

JUDUL : Komposit hybrid serat buah kelapa dan serat tebu  
pd bagian bawah, tengah, pucuk bermatrik polyester

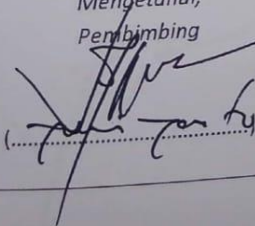
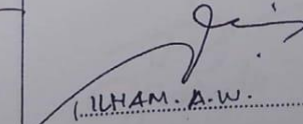
Nama Mahasiswa :

1.	Anugerah Ergiantoro	NIM:	_____
2.	_____	NIM:	_____
3.	_____	NIM:	_____
4.	_____	NIM:	_____
5.	_____	NIM:	_____

Bagian yang direvisi	Halaman
- Penjelasan aplikasi matrik polyester BQTM 157	
- Sinkronisasi latar belakang - masalah - tujuan - pembahasan & kesimpulan.	

Sungailiat, ...4... Januari... 2023...  
Penguji  
  
(ILHAM. A.W. ....)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

<p>Mengetahui, Pembimbing  (.....)</p>	<p style="text-align: right;">Sungailiat, ...8... 2... 2023... Penguji  (ILHAM. A.W. ....)</p>
---	--





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

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

**SURAT KETERANGAN PENERIMAAN**  
Nomor : 006/PL.28.C/PB/2022

Dengan ini menerangkan bahwa artikel yang berjudul :

**“KOMPOSIT HYBRIDE SERAT BUAH KELAPA DAN TEBU  
PADA BAGIAN AKAR, BATANG, PUCUK BERMATRIX  
POLYESTER BQTN 157”**

Atas nama :

Penulis : ANUGERAH ERGIANTORO, YULIYANTO, MUHAMMAD SUBHAN  
Afiliasi : POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

Telah mengirimkan artikel dengan status *Submit* di Jurnal Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada Tanggal 9 Desember 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sungailiat, 12 Desember 2022  
Kepala P3KM,

**Ramli, M.Sc., Ph.D**  
NIP. 198310192014041001

## Anugrahhh

### ORIGINALITY REPORT

**19%**  
SIMILARITY INDEX

**19%**  
INTERNET SOURCES

**4%**  
PUBLICATIONS

**7%**  
STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://ejournal.unesa.ac.id">ejournal.unesa.ac.id</a> Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	1%
6	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://ejournal.undip.ac.id">ejournal.undip.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://irianpoo.blogspot.com">irianpoo.blogspot.com</a> Internet Source	1%



