

**PENGARUH SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT
KELAPA BERMATRIK POLYESTER TERHADAP
PENGUJIAN TARIK DAN LENTUR**

PROYEK AKHIR

Pronyek akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan/Diploma IV Program Studi Teknik Mesin dan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin



Diususun oleh:

DELZA ALVARIZA FARREL

NIRM : 1041806

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2021/20

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR:

PENGARUH SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA
BERMatrik POLYESTER TERHADAP PENGUJIAN TARIK DAN LENTUR

Oleh:

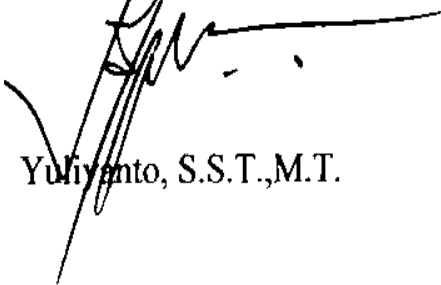
DELZA ALVARIZA FARREL

NIRM: 1041806

Proyek akhir ini telah dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program
Studi Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



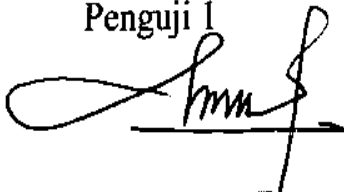
Yuliyanto, S.S.T.,M.T.

Pembimbing 2



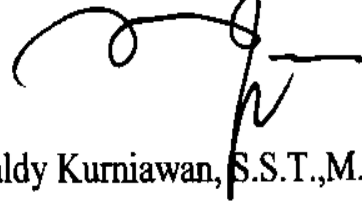
Zulfitriyanto, S.S.T.,M.T.

Penguji 1



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

Penguji 2



Zaldy Kurniawan, S.S.T.,M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : DELZA ALVARIZA FARREL

NIM 1041841

Dengan Judul : PENGARUH SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT
SABUT KELAPA BERMATRIK POLYESTER
TERHADAP PENGUJIAN TARIK DAN LENTUR

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

Sungailiat, 12 Januari 2022



Delza Alvariza Farrel

ABSTRAK

Di era teknologi yang mulai berkembang, penggunaan serat alam sebagai komposit mulai banyak digunakan. Misalnya serat sabut kelapa sebagai material komposit. Material komposit memiliki sifat mekanik yang kuat, tahan korosi, ringan, dan dapat digunakan sebagai material pengganti logam. Karena banyaknya keunggulan serat sabut kelapa dipilih digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat suatu bahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan lentur komposit berpenguat serat sabut kelapa dengan fraksi volume 6% - 15 mm, 8% - 20 mm, 10% - 25 mm, dengan diameter serat 0,5 - 1 mm dan perlakuan alkali (NaOH) selama 2 jam dengan kadar 5%. Pengujian tarik dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D638 sedangkan pengujian lentur menggunakan ASTM D790. Pengujian dilakukan dengan metode hand lay-up. Hasil pengujian tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 19,4 MPa. Nilai rata-rata modulus elastisitas tertinggi dihasilkan dari variasi fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 3766 MPa. Nilai Kekuatan lentur tertinggi terdapat pada fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 70,70 MPa. Hal ini dikarenakan semakin pendek serat maka lebih mudah untuk ditata pada saat proses pembuatannya, ketika dicampur dengan resin, maka seluruh serat dapat menempel dengan resin secara sempurna, sehingga komposit tidak gampang patah jika diberikan beban pada saat proses pengujian. Berdasarkan standarisasi pengujian tarik, untuk nilai hasil uji tarik dari penelitian ini tidak memenuhi standar. Untuk nilai modulus elastisitas dari penelitian ini sudah memenuhi standar.

Kata kunci : Komposit, poliester, uji tarik, fraksi volume.

ABSTRACT

In the era of developing technology, the use of natural fibers as composites has begun to be widely used. For example, coconut fiber as a composite material. Composite materials have strong mechanical properties, corrosion resistance, light weight, and can be used as a metal replacement material. Because of the many advantages of coco fiber, it was chosen to be used to improve the properties of a material. The purpose of this study was to determine the value of the tensile and flexural strength of coco fiber-reinforced composites with volume fractions of 6% - 15 mm, 8% - 20 mm, 10% - 25 mm, with fiber diameters of 0.5 - 1 mm and alkali treatment (NaOH) for 2 hours at a rate of 5%. Tensile testing is carried out using ASTM D638 standard while flexural testing is using ASTM D790. The test is done by hand lay-up method. The highest tensile test results are found in the volume fraction of 6% with a fiber length of 15 mm, which is 19.4 MPa. The highest average value of elastic modulus resulted from a volume fraction variation of 6% with a fiber length of 15 mm, which was 3766 Mpa. The highest flexural strength value is found in the volume fraction of 6% with a fiber length of 15 mm, which is 70.70 Mpa. This is because the shorter the length of the fiber, the easier it is to arrange during the manufacturing process, when mixed with resin, all the fibers can stick to the resin perfectly, so that the composite is not easily broken if it is given a load during the testing process. Based on the standardization of tensile testing, the value of the tensile test results from this study did not meet the standards. For the value of the modulus of elasticity of this research has met the standard

Keywords : Composite, polyester, tensile test, volume fraction.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas ridho-nya lah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Judul proyek akhir yang saya buat adalah “PENGARUH SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA BERMATRIK POLYESTER TERHADAP PENGUJIAN TARIK”.

Proyek akhir ini dikerjakan karena untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma IV (D-IV) Jurusan Teknik Mesin Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dalam proses pembuatan proyek akhir ini dibutuhkan usaha yang keras, kegigihan, dan kesabaran dalam pengerjaanya. Namun dibalik itu semua penulis juga menyadari bahwa proyek akhir ini tidak akan selesai tanpa orang-orang yang berjasa dan senantiasa berada disekeliling penulis untuk selalu mendukung dan membantu saya. Karena itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu mencurahkan rahmat, anugrah, dan karunianya kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Achmad Syarwani S.IP dan Ibu Ria Shinta, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat kepada penulis, hal itu menjadi salah satu anugrah terbesar dalam hidup penulis. Dan penulis berharap dapat menjadi anak yang dibanggakan.
3. Bapak Yuliyanto S.S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1, dan yang terhormat bapak Zulfitriyanto 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 Politeknik 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. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat untuk disebutkan satu persatu.

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 Beliang.

Sungailiat, 16 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal :
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
<i>ABSTRAK</i>	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	4
Batasan Masalah	4
Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
DASAR TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
Komposit	8
Jenis-Jenis Material Komposit	8
Resin Polyester (Matrik)	9
Studi Literatur	15
Menentukan Rumusan Masalah Dan Tujuan	15
Persiapan Alat Dan Bahan	16

1. Bahan.....	16
2. Alat.....	18
Pembuatan Spesimen.....	19
PENGUJIAN KOMPOSIT.....	20
Uji Kekuatan Tarik (Tensile Strength) ASTM D 638.....	20
Uji Kekuatan Lentur (Flexural Strength) ASTM D790.....	21
Analisis Data	22
BAB IV	24
PEMBAHASAN	24
Hasil Pengujian Tarik.....	25
Hasil Tabel Dan Grafik Modulus Elastisitas	27
Hasil Pengujian Uji Lentur.....	28
Hasil Kekuatan Uji Lentur	29
BAB V.....	30
KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

Hal :

Gambar 2. 1 Pohon Kelapa (Mardiatmoko, 2018).....	7
Gambar 2. 3 Skema Pengujian Tarik (Robert Denti Salindeho, 2013).....	11
Gambar 2. 4 Penampang Uji Lentur (Ludi Hartanto, 2009).	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3. 2 Serat Sabut Kelapa	16
Gambar 3. 3 Resin <i>Polyester</i> BQTN 157.....	16
Gambar 3. 4 Larutan Naoh.....	17
Gambar 3. 5 Wax	17
Gambar 3. 6 Mesin Uji Tarik dan Uji Lentur Zwick Roll Z020	18
Gambar 3. 7 Timbangan Digital.....	18
Gambar 3. 8 Cetakan Uji Tarik (ASTM D638)	19
Gambar 3. 9 Cetakan Uji Lentur (ASTM D790)	19
Gambar 3. 10 Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTMD 638 (Pratomo, 2015).....	21
Gambar 3. 11 Dimensi Spesimen Uji Lentur ASTM D790 (I Gede Ryan Trisna Wirawan, 2018).....	22
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Tarik <i>Universal Testing Machin</i>	26
Gambar 4. 2 Grafik Modulus Elastisitas Hasil Pengujian Tarik	28
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Lentur (<i>Flexural Strength</i>)	29

DAFTAR TABEL

	Hal :
Tabel 1. Hasil Perhitungan Rasio Volume Untuk Spesimen Uji Tarik.....	24
Tabel 2. Hasil Perhitungan Rasio Volume Untuk Spesimen Uji Lentur.....	25
Tabel 3. Hasil Pengujian Spesimen Tarik.....	26
Tabel 4. Modulus Elastisitas	27
Tabel 5. Hasil Pengujian Spesimen Lentur	29

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di era teknologi yang mulai berkembang saat ini penggunaan serat alam sebagai komposit mulai banyak digunakan, misalnya serat sabut kelapa sebagai material komposit. Material komposit memiliki sifat mekanik yang kuat, tahan korosi, ringan, dan dapat digunakan sebagai material pengganti logam. Karena banyaknya keunggulan serat sabut kelapa dipilih dan dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat suatu bahan. Serat sabut kelapa dapat diambil dengan mudah dan diproduksi dengan memanfaatkan limbah sabut kelapa yang terdapat di sekitar masyarakat.

Menurut Indahyani (2011), sabut kelapa merupakan bagian utama dan terbesar dari buah kelapa, karena merupakan 35% dari total berat buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang saling menghubungkan antara satu serat dengan serat lainnya. Pemanfaatan limbah sabut kelapa masih kurang diperhatikan, dan pengolahannya kurang produktif. Komposit ini tidak berbahaya bagi kesehatan sehingga penggunaannya dapat terus dikembangkan guna menghasilkan komposit yang lebih sempurna dan efisien (Fery Ferdianto, 2020).

Dilakukan penelitian pada pembuatan komposit menggunakan resin *epoxy* dengan diperkuat serbuk sabut kelapa dibuat sebanyak 15 spesimen menggunakan ukuran 2,36 mm sebagai perbandingan berikut: 1. Serbuk sabut kelapa 34% + resin *epoxy* 66% 2. Serbuk sabut kelapa 41% + 59% resin *epoxy* 3. 47% serbuk sabut kelapa + 53% resin *epoxy* 4. 52% serbuk sabut kelapa + 48% resin *epoxy* 5. 58% serbuk sabut kelapa + 42% resin *epoxy* memperoleh 2 hasil yaitu 1. Hasil dari penelitian komposit adalah didapatkan nilai kekuatan tarik maksimum tertinggi pada variasi 41% serbuk kelapa + 59% resin *epoxy* yaitu 3,88 N/mm², dikarenakan serbuk dan resin tercampur dengan baik dan saling mengikat sehingga menghasilkan nilai tegangan yang paling tinggi dibanding dengan

variasi yang lain. Hasil variasi regangan tarik maksimum tertinggi adalah serbuk 58% dan resin *epoxy* 42% yaitu 0,30%, hal ini dikarenakan persentase serbuk lebih tinggi dari resin sehingga spesimen dapat mempertahankan pertambahan panjang dan menghasilkan nilai regangan tertinggi dibandingkan dengan variasi lainnya. Hasil nilai modulus elastisitas maksimum tertinggi variasi serbuk 47% dan resin 53% yaitu sebesar $80,83N/mm^2$, 2. Hasil uji foto mikrostruktur menunjukkan bukti bahwa komposit serabut kelapa dengan ukuran 2,36 mm dengan matriks *epoxy* (Fery Ferdianto, 2020).

Penelitian sabut kelapa dengan perlakuan alkalisasi NaOH dengan kadar 6% selama 3 jam didalam wadah tertutup. Komposit serat sabut kelapa dilakukan proses pemasakan dimasukkan ke dalam oven pada suhu $60^{\circ}C$, selama 8 jam perlakuan serat yang kedua yaitu serat dimasukkan ke dalam oven pada suhu $140^{\circ}C$ selama 10 jam. Kekuatan tarik komposit serat kelapa dengan resin *polyester* dengan perlakuan panas dan perlakuan alkali menunjukkan hasil uji tarik komposit serat kelapa dengan resin *polyester* bahwa nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada komposit dengan perlakuan serat yang dicampurkan alkalisasi dengan kadar 6% selama 3 jam ditambah perlakuan panas $140^{\circ}C$ selama 10 jam yaitu 54,20 MPa. Kekuatan tarik terendah terdapat pada serat tanpa perlakuan yaitu sebesar 31,83 MPa, dan untuk modulus tarik, hasil uji tarik dengan modulus tarik terbesar terdapat pada serat yang diberi perlakuan campuran alkali dengan kadar 6% selama 3 jam ditambah perlakuan panas pada suhu $140^{\circ}C$ selama 10 jam sebesar 1.314,03 MPa. Modulus tarik terendah adalah serat tanpa perlakuan sebesar 914,12 MPa (Teguh Wiyono, 2015).

Penelitian tentang komposit serat kelapa dengan perendaman NaOH 5% dengan fraksi volume 5%, 10%, 15%. Spesimen uji tarik di cetak mengikuti standar ASTM D3090. Setelah itu dilakukan uji tarik dan uji lentur, dengan standar yang digunakan ASTM D790 – 03. Hasilnya bahwa penambahan serat serabut kelapa pada komposit dapat mempengaruhi peningkatan tegangan tarik dan lentur (I Gede Ryan Trisna Wirawan, 2018).

Penelitian tentang komposit serat sabut kelapa dengan perendaman di air murni (H_2O) dan dilarutkan NaOH dengan kadar 5%, setelah itu dilakukan proses

pemanasan pada suhu 80°C, sehingga dilakukan penelitian komposit yang diperkuat serat sabut kelapa lurus dengan ditambah perlakuan alkali selama 2 jam dan tanpa perlakuan alkali dengan variasi fraksi volume serat yaitu (Vf) 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dan 70% dengan resin *polyester* BQTN 157. Hasilnya nilai momen lentur tanpa perlakuan optimum pada Fraksi Volume (fv) serat 30% dengan nilai 6000 N/mm². Sedangkan untuk tegangan lentur tanpa perlakuan menunjukkan nilai optimum pada (fv) 40% serat dan 60% resin dengan nilai 101.4501549 MPa. Dan pada serat sabut kelapa yang diberi perlakuan NaOH atau larutan alkali, nilai momen lentur optimal diperoleh pada (fv) serat 30% dan resin 70% dengan nilai 6366.666667 N/mm², dan nilai tegangan lentur optimum terdapat pada (fv) 30% serat dan 70% resin. dengan nilai 115.0558681 MPa. Karena itu, sabut kelapa yang diberi perlakuan NaOH selama 2 jam dengan perbedaan fraksi volume dengan orientasi serat lurus dapat berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan lentur dari suatu komposit (Jonathan, 2013).

Berdasarkan ringkasan jurnal di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan kekuatan lentur komposit serat kelapa dengan fraksi volume 15 mm, 20 mm, 25 mm, dengan diameter serat 0,5 - 1 mm dengan perlakuan alkali (NaOH) selama 2 jam dengan kadar 5%. Dengan proses pengujian tarik menggunakan standar ASTM D638 dan pengujian kelenturan dengan standar ASTM D790 – 03. Menggunakan teknik *hand lay-up*, harapan dilakukannya penelitian ini agar mendapatkan hasil yang terbaik untuk digunakan sebagai bahan pengganti yang cocok dan bermanfaat untuk bidang ilmu pengetahuan dan teknologi di perindustrian.

Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh sifat mekanik serat sabut kelapa dengan fraksi volume 6% - 15 mm, 8% - 20 mm, 10% - 25 mm dan diameter serat 0,5 - 1 mm dengan perlakuan alkali (NaOH) selama 2 jam dengan kadar 5%, terhadap kekuatan tarik dan kelenturan.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan lentur komposit serat kelapa dengan fraks volume 6% - 15 mm, 8% - 20 mm, 10% - 25 mm, dan diameter serat 0,5 - 1 mm dengan perlakuan alkali (NaOH) selama 2 jam dengan kadar 5%.

Batasan Masalah

1. Serat yang digunakan adalah serat sabut kelapa tua
2. Menggunakan metode eksperimen langsung dengan 3 faktor
3. Alkalisasi NaOH dengan kadar 5% selama 2 jam
4. Fraksi volume 6% - 15 mm, 8% - 20 mm, 10% - 25 mm, dan Diameter serat 0,5-1 mm
5. Penempatan serat saat dicetak secara acak
6. Resin yang digunakan *Polyester Yukalac 157* BQTN dicampur katalis
7. Menggunakan teknik *Hand lay-up*

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini selain dapat menambah wawasan pengetahuan tentang bahan teknik material tentang komposit dan untuk memanfaatkan serat sabut kelapa menjadi suatu barang yang bernilai jual dan bernilai guna. Contohnya untuk *dashboard* mobil.

BAB II

DASAR TEORI

Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang serat kelapa dengan metode ekperimental, variabel bebas yang digunakan jenis serat menjadi bahan perbandingan. Dan kekuatan tarik sebagai variabel terikat, dan untuk variabel terkontrol adalah perlakuan alkali dengan NaOH 5% selama 2 jam, perbandingan fraksi volume serat 80% dan fraksi volume *polyester* 20%, ukuran sesuai dengan standar uji tarik ASTM D638, dan resin *Yukalac* tipe 157 BQTN. Hasil pengujian tarik tegangan komposit serat alam maksimum terdapat pada komposit dengan serat kelapa dengan nilai sebesar 5,902 MPa, hal ini dikarenakan besarnya kekuatan tarik bergantung pada luas penampang yang dimiliki serat, untuk komposit fiber *glass* diambil dari *dashboard* adalah 6,852 MPa (Irwanto, 2014).

Penelitian tentang serat sabut kelapa dengan menggunakan metode eksperimental, komposit dibuat dengan menggunakan metode *wet hand lay up*. Serat kelapa tanpa alkalisasi dan dengan perlakuan alkalisasi ditimbang dengan perhitungan fraksi volum serat 12 %. Uji Tarik menggunakan alat uji tarik model KJ-1065. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, proses alkalisasi pada serat sabut kelapa mempengaruhi kekuatan tarik material komposit, dikarenakan sebuah lapisan yang menyerupai lilin di permukaan serat menjadi penghalang pada serat tanpa perlakuan alkalisasi dan menjadi ketidaksempurnaan ikatan antara serat dan resin. Kesimpulan yaitu, Spesimen komposit dengan perlakuan alkali mendapatkan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 15.97 MPa, sedangkan spesimen komposit tanpa perlakuan alkali mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 13.87 MPa. (Hidayat, 2019).

Dilakukan penelitian serat kelapa dengan temuan yang ditargetkan dalam kegiatan penelitian ini yaitu menentukan nilai kekuatan tarik komposit berpenguat serat sabut kelapa yang telah direndam dalam larutan natrium hidroksida selama 3

jam dengan konsentrasi dari 5%, 10%, 15%, dan 20%. Dengan dipanaskan di oven pada suhu 90°C selama 5 jam, menggunakan standar ASTM D 638-03. Hasil yaitu perendaman serat sabut kelapa dalam larutan natrium hidroksida mempengaruhi nilai kekuatan tarik komposit serat sabut kelapa, nilai kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada perlakuan 10% yaitu sebesar 1,399 MPa sedangkan nilai regangan tertinggi diperoleh pada perlakuan 15% yaitu sebesar 1,11 %. (Muhammad Arsyad, 2020).

Serat Kelapa

Bahan serat alam merupakan suatu bahan penguat yang dapat menghasilkan bahan komposit yang ringan, kuat, ramah lingkungan dan ekonomis dalam bidang teknologi material. Secara tradisional serat sabut kelapa dimanfaatkan sebagai bahan pembuat sapu, keset, tali dan alat - alat rumah tangga lain (Budha Maryanti, 2011).

Menurut (Indahyani, 2011). Sabut kelapa adalah bagian terluar dari buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa, ketebalan berkisar 5-6 cm terdiri dari lapisan terluar yaitu (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Sabut kelapa merupakan bahan bersifat mengandung *lignoselulosa* yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan baku, diantara kulit dalam yang keras (batok) terdapat serat yang tersusun dari 35 % dari berat total buah kelapa tua. Untuk varitas kelapa yang berbeda tentunya presentase di atas akan berbeda pula. Bekas pelepah pada pangkal batang biasanya jarang-jarang, tetapi menuju ke ujung dan rapat. Umur tanaman diketahui dengan menghitung bekas pelepah pada batang. Pada potongan melintang dari batang, di bagian luar terdapat bekas pembuluh yang jumlahnya banyak sekali, berangsur-angsur menuju ke sebelah dalam jumlahnya berkurang. Di sebelah luar bekas pembuluh berkumpul dan bersambung dengan bekas pembuluh dari tangkai daun (Mardiatmoko, 2018).

Sifat – sifat serat kelapa dijelaskan dibawah ini :

1. Kaku adalah kemampuan suatu bahan untuk menahan perubahan bentuk jika diberi beban dengan gaya tertentu dalam daerah elastis pada pengujian bending.

2. Tangguh adalah bila pemberian gaya atau beban yang menyebabkan bahan-bahan tersebut menjadi patah pada pengujian titik lentur.
3. Kokoh adalah kondisi yang didapatkan akibat dari kelenturan dan proses kerja yang mengubah struktur komposit sehingga menjadi keras pada pengujian kelenturan (Jonathan, 2013).



(a)



(b1)

(b2)

Keterangan :

(a) Bekas pangkal pelepah daun di permukaan batang.

(b1) Bekas pembuluh padat.

(b2) Bekas pembuluh kurang padat.



Keterangan :

Morfologi kelapa tanaman menghasilkan (TM) terdiri dari : akar, batang, daun, bunga dan buah.

Gambar 2. 1 Pohon Kelapa (Mardiatmoko, 2018)



Gambar 2.2 Serat Sabut Kelapa (I Made Astika, 2013)

Komposit

Komposit terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang dicampur secara makroskopis. Pada umumnya bahan komposit terdiri dari dua unsur, yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan serat-serat yang mengikat yang disebut matrik. Bahan utama komposit adalah serat, dan polimer sebagai bahan pengikatnya karena memiliki daya pengikat yang sangat tinggi selain dari mudah untuk dibentuk. Keuntungan dari material komposit yaitu kekuatannya dapat diatur pada arah tertentu, hal ini dinamakan “*tailoring properties*” (Rafael Damian Neno Bifel, 2015).

Jenis-jenis Material Komposit

Menurut bentuk dan struktur penyusunnya jenis material komposit dibedakan menjadi lima yaitu :

1. *Particulate Composite*

Particulate Composite adalah bahan material komposit yang berbentuk partikel atau butiran sebagai penguatnya (*filler*).

2. *Flake Composite*

Flake Composite adalah penambahan suatu material komposit dengan berupa serpihan mika, *glass*, dan metal. Umumnya komposit ini menggunakan bahan yang penguatnya didistribusikan ke dalam matrik, sehingga komposit yang dihasilkan lebih bersifat isotropis dari pada anisotropis.

3. *Filled Composite*

Filled Composite adalah komposit yang didalamnya terdapat partikel bertujuan untuk memperbesar suatu volume material bukan untuk digunakan sebagai penguat.

4. *Laminate Composite*

Laminate Composite merupakan komposit dengan jumlah susunan lapisannya berjumlah dua atau lebih. Setiap lapisan berbeda-beda dalam hal material, bentuk, dan orientasi penguatnya. Jenis ini banyak digunakan dalam lingkup otomotif

5. *Fibrous Composite*

Fibrous Composite merupakan komposit yang terdiri dari lapisan yang menggunakan penguat (*filler*) berupa serat. Umumnya digunakan serat *glass*, serat karbon, serat alam. Serat dapat disusun acak ataupun secara orientasi tertentu (Priyanto, 2018).

Resin Polyester (Matrik)

Resin *polyester* adalah resin sintesis tidak jenuh yang terbentuk oleh reaksi asam organik dan alkohol polihidrik, digunakan sebagai matrik komposit atau sebagai bahan perekat pada serat plastik dan serabut kelapa (Kaidir, 2021).

Matrik memiliki fungsi sebagai pengikat serat sehingga serat dapat merekat dengan kuat. Resin mengikat serat agar beban pada komposit akan merata. (Wirawan, 2018)

Pengujian tarik

Pengujian tarik (*tensile test*) adalah pengujian terhadap suatu material uji dengan cara dicekam dan ditarik hingga material putus. Bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, *elongation* dan Modulus *Young* dari suatu material. Analisa data menggunakan kurva tegangan-regangan dibuat dari data tegangan-regangan secara *longitudinal* dari benda uji. Tegangan tarik dapat diperoleh dengan rumus :

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana; σ adalah tegangan tarik (MPa), P adalah beban (N), A_0 adalah luas penampang awal (mm²). Nilai regangan tarik diperoleh dari :

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana; ϵ adalah regangan tarik (mm/mm), L_0 adalah panjang awal (mm), L adalah panjang akhir (mm). Nilai Modulus Elastisitas diperoleh dari (Chairul Iswa, 2018) :

$$E = \frac{\Delta \sigma}{\Delta \epsilon} \dots\dots\dots(2.3)$$

Perbandingan Rasio Volume Matriks dan Serat

Dalam pembuatan spesimen uji tarik diperlukan perhitungan untuk menentukan perbandingan rasio volume matriks dan serat. Rumus untuk menghitung massa jenis serat yaitu :

$$\dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan : = Massa Jenis Serat (g/cm)
 m = Massa Serat (g)
 = Volume Serat (cm)

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

$$\dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan : = Massa Serat Komposit (g)
 = Volume Serat Komposit (cm)
 = Massa Jenis Serat Komposit (g/cm)

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

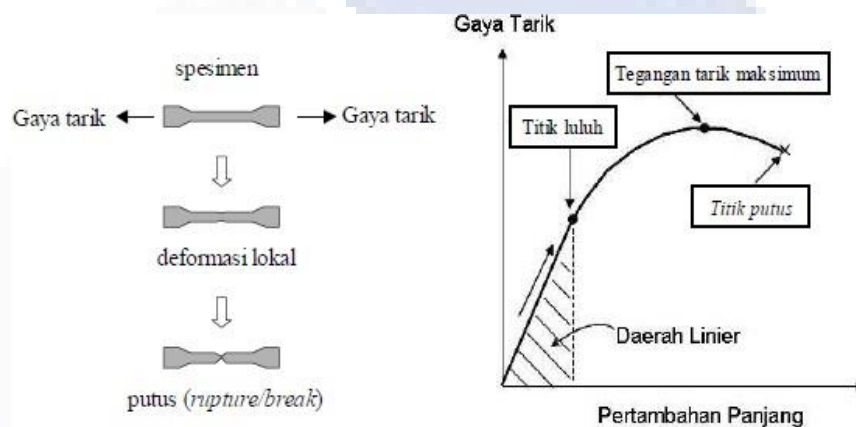
$$\dots\dots\dots(2.6) \text{ Keterangan : =}$$

Massa Matrik Komposit (g)

= Volume Matrik Komposit (cm)

= Massa Jenis Matrik Komposit (g/cm)

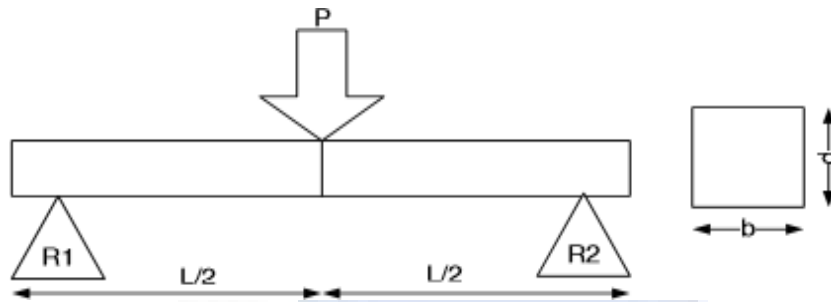
Dimana; E adalah elastisitas atau Modulus Young (GPa), $\Delta\sigma$ adalah perbedaan tegangan di daerah elastis (MPa), $\Delta\varepsilon$ adalah perbedaan regangan di daerah elastis (mm/mm), dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2. 2 Skema Pengujian Tarik (Robert Denti Salindeho, 2013).

Uji Lentur

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



Gambar 2. 3 Penampang Uji Lentur (Ludi Hartanto, 2009).

Perhitungan kekuatan lentur mengacu pada standar ASTM D 790-03 yaitu:

$$\sigma_b = \frac{3PL}{2bd^2} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana; σ_b adalah tegangan pada tengah-tengah batang (MPa), P adalah pembebanan bending maksimum (N), L adalah jarak penampang spesimen uji (mm), b adalah lebar spesimen uji (mm) dan d adalah tebal spesimen uji (mm). Regangan bending adalah perubahan bagian nilai panjang sebuah elemen pada permukaan terluar dari spesimen di tengah-tengah span dimana tegangan maksimum terjadi. Regangan maksimum ditengah batang dihitung dengan persamaan :

$$\epsilon_b = \frac{6Dd}{L^2} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana; ϵ_b adalah regangan maksimum, D adalah defleksi maksimum di tengah-tengah bentang spesimen (mm), L adalah jarak tumpuan (mm), d adalah tebal batang (mm) (I Gede Putu Agus Suryawan, 2019).

Dashboard Mobil

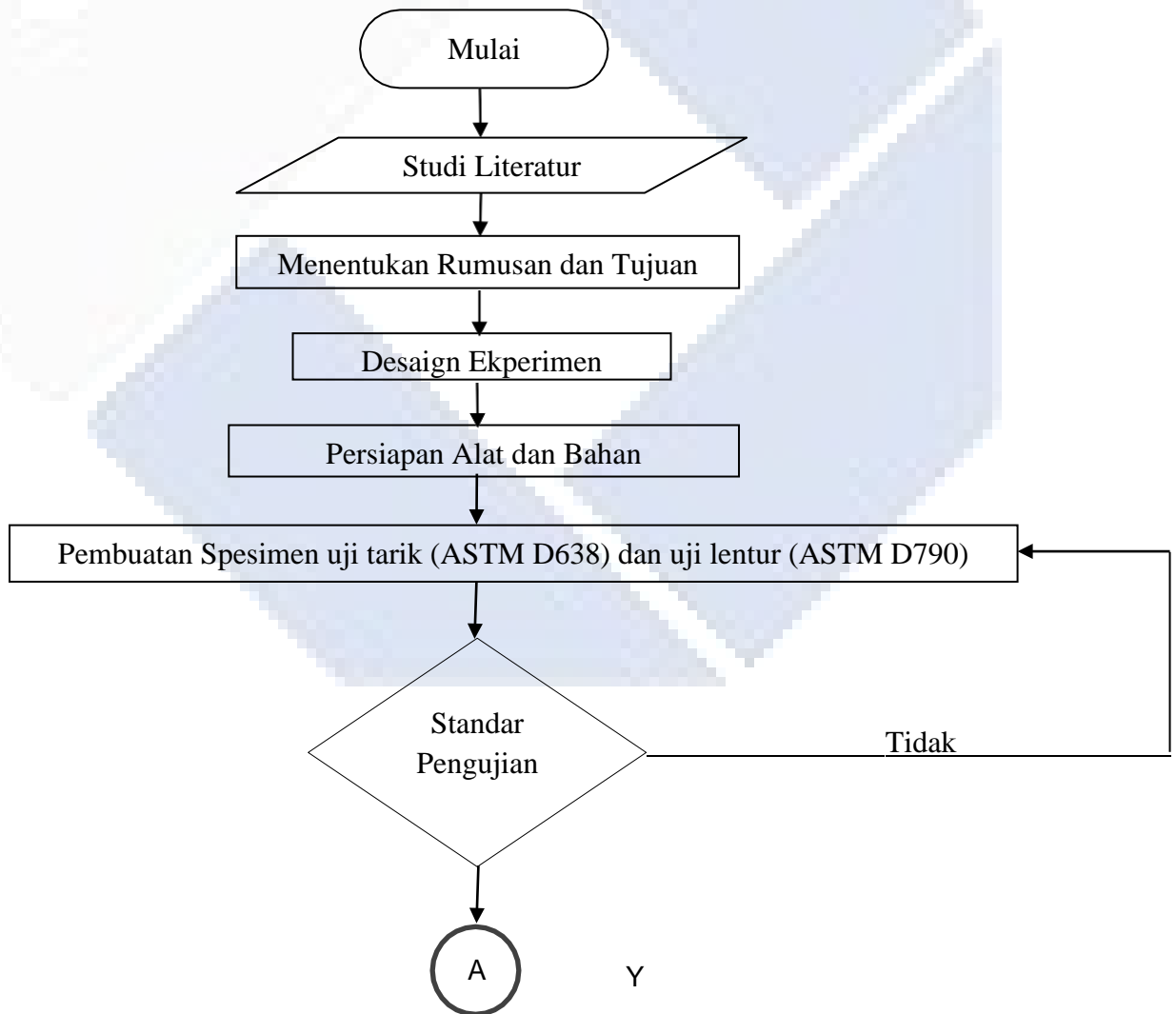
(Herwandi, 2015) *Dashboard* mobil adalah salah satu bagian dari interior kabin terdapat pada bagian depan. Fungsinya adalah sebagai tempat berbagai panel indikator. *Dashboard* mobil menjadi pembatas antara tempat duduk

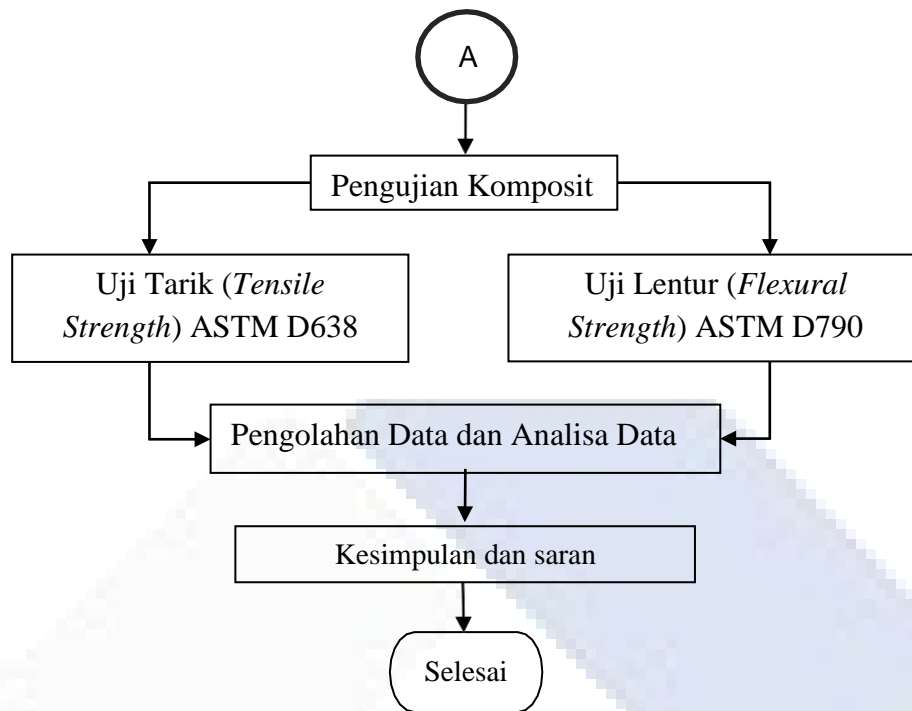
pengemudi dan juga bagian depan mobil. Akan dilakukan penelitian dengan mengganti penguat yang semula menggunakan serat resam digantikan dengan serat sabut kelapa.

1. Kekuatan tarik dari *dashboard* mobil yang memiliki jenis bahan plastik *ABS High Impact* adalah sebesar 20-40 MPa.
2. Nilai modulus elastisitas dari *dashboard* mobil yang memiliki jenis bahan plastik *ABS High Impact* antara 1-2,5 Gpa (1000-2500 MPa), sehingga penelitian ini sudah memenuhi standar dari segi modulus elastisitasnya.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dengan penentuan judul, persiapan bahan, pencetakan sampel dan pengujian. Setelah dilakukan pengujian dan mendapatkan hasil karakteristik yang maksimal, penelitian dilanjutkan dengan pembuatan sampel untuk melihat pengaruh panjang serat dan fraksi volume bahan komposit bertulang serat sabut kelapa. Setelah mendapatkan hasil keseluruhan, menganalisis data dan menarik beberapa kesimpulan. Proses selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Studi Literatur

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

Menentukan Rumusan Masalah dan Tujuan

Setelah mengidentifikasi masalah dari penelitian selanjutnya adalah menetapkan rumusan masalah didapatkan dari berbagai macam jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan dan tujuan dari penelitian untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan kelenturan serat sesudah dilakukan uji tarik dan uji lentur dengan fraksi volume 15 mm, 20 mm, 25 mm, serta diameter serat 0,5-1 mm.

Persiapan Alat dan Bahan

1. Bahan.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Serat Sabut Kelapa

Serat Sabut Kelapa yang digunakan didapatkan di desa Jelitik gang bintang ditempat pengolahan serat sabut kelapa. Biasanya digunakan untuk pembuatan sapu, sikat, dan media tanam. Serat yang digunakan memiliki diameter yang bervariasi dari 0,5 – 2 mm. Pada penelitian ini menggunakan serat dengan diameter 0,5 – 2 mm.



Gambar 3. 2 Serat Sabut Kelapa

2. Resin *polyester* BQTN 157

Matriks yang digunakan yaitu resin *polyester* BQTN 157. Fungsinya untuk menyatukan antara satu serat dengan serat yang lainnya. Hardener yang dipakai adalah tipe MEKPO (*Methyl Ethyl Ketone Peroxide*). Fungsinya untuk mempercepat proses pengerasan terhadap resin.



Gambar 3. 3 Resin *Polyester* BQTN 157

3. Alkali (NaOH)

NaOH digunakan untuk membersihkan kotoran atau lignin (lapisan lilin) pada serat dengan kadar 5% dengan waktu perendaman selama 2 jam. Pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Larutan Naoh

4. Wax

Wax yang digunakan adalah jenis mirror *glaze* berfungsi sebagai pelapis antara bidang cetakan dengan spesimen sehingga kedua bagian cetakan dan spesimen tidak saling menempel jika sudah mengeras dan spesimen mudah untuk dikeluarkan dari cetakan.



Gambar 3. 5 Wax

2. Alat

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin uji tarik dan uji lentur *Zwick Roell Z020*. Pada gambar 3.6



Gambar 3. 6 Mesin Uji Tarik dan Uji Lentur *Zwick Roll Z020*

2. Timbangan digital

Timbangan yang digunakan untuk menimbang serat dan matriks yaitu timbangan digital, seperti yang terlihat pada Gambar 3.7. di bawah ini.



Gambar 3. 7 Timbangan Digital

3. Cetakan uji tarik dan cetakan uji lentur

Cetakan digunakan untuk mencetak papan spesimen komposit serat sabut kelapa bermatrik *polyester*. Menggunakan 1 macam cetakan karena cetakan untuk uji tarik dan uji lentur menggunakan standar ASTM yang berbeda.



Gambar 3. 8 Cetakan Uji Tarik (ASTM D638)



Gambar 3. 9 Cetakan Uji Lentur (ASTM D790)

Adapaun alat bantu lain yang digunakan yaitu : cutter, gunting, spidol, penggaris, gelas ukur.

Pembuatan Spesimen

Pengambilan serat

1. Serat sabut kelapa direndam dalam air bersih sekitar 2 minggu – 1 bulan, hal ini dilakukan untuk melunakan sabut kelapa.
2. Sabut kelapa dikeruk menggunakan sikat kawat agar serat terpisah dari sabut.
3. Serat kelapa dibersihkan menggunakan air bersih.
4. Serat kemudian dikeringkan selama 3 hari dibawah sinar matahari.

Prosedur Perlakuan Alkalisai Serat Serat Sabut Kelapa

1. Natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan sebagai perlakuan alkali pada serat dipersiapkan dengan persentase volume NaOH sebesar 5 %.
2. Serat direndam di dalam larutan NaOH dengan persentase volume yang telah disiapkan sebelumnya dan kemudian didiamkan selama 2 jam.
3. Serat diangkat lalu dikeringkan selama 3 hari dibawah sinar matahari.

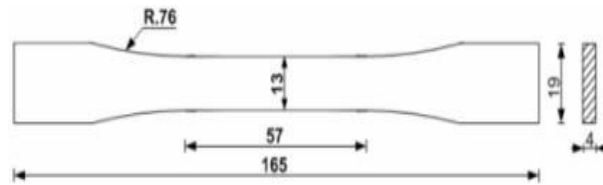
Prosedur Pembuatan Komposit Berpenguat Serat Sabut Kelapa.

1. Menimbang resin *polyester* dan katalis sesuai dengan hitungan fraksi volume
2. Tuangkan resin *polyester* dan katalis ke dalam *Beaker glass* dan diaduk sampai merata.
3. Menimbang serat sabut kelapa yang sudah dipotong sesuai dengan variasi serat yaitu 15 mm, 20 mm, dan 25 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm.
4. Menyiapkan cetakan sesuai dengan standar uji.
5. Meletakkan serat kedalam cetakan
6. Kemudian tuangkan resin yang telah dicampurkan dengan katalis ke dalam cetakan dan tunggu komposit sampai mengeras.
7. Komposit dikeluarkan dari cetakan.
8. Dilakukan pengujian terhadap komposit yaitu, uji tarik (*tensile strength*) dan uji lentur (*flexural strength*).

PENGUJIAN KOMPOSIT

Uji Kekuatan Tarik (Tensile Strength) ASTM D 638

Pengujian tarik dilakukan untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik optimum dari bahan komposit. Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tarik *zwick roell*. Spesimen pengujian tarik menggunakan standar ASTM D638 yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3. 10 Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTMD 638 (Pratomo, 2015).

Langkah-langkah pengujian tarik pada penelitian ini yaitu :

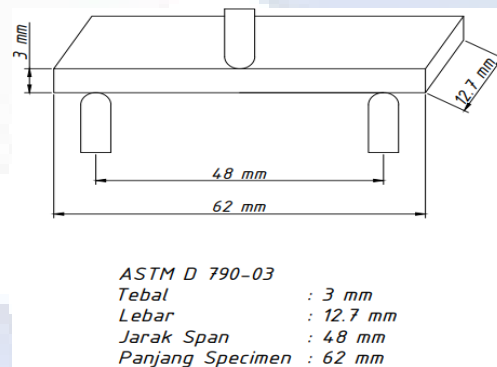
1. Siapkan mesin uji tarik yang akan digunakan.
2. Pasang spesimen dan pastikan terjepit dengan benar.
3. *Setting* beban pada mesin dan catat grafik pada mesin uji tarik.
4. Jalankan mesin uji tarik.
5. Catat besarnya beban pada saat *yield*, *ultimate* dan ketika spesimen patah nilai kekuatan tariknya akan terlihat di monitor.
6. Setelah spesimen putus, hentikan proses penarikan, catat tegangan maksimum dan pertambahan panjang.

Uji Kekuatan Lentur (Flexural Strength) ASTM D790.

Bahan komposit memiliki sifat tekan yang lebih baik dari pada kekakuannya. Kekakuan dipengaruhi molekul dari bahan penyusunnya. Pengujian kelenturan bertujuan untuk mengetahui kekuatan lentur dari bahan suatu komposit. Pengujian dilakukan dengan memberi beban yang disesuaikan secara bertahap sampai spesimen mengalami titik kelelahan. Dalam pengujian kelenturan titik atas dari spesimen mengalami proses penekanan dan bagian bawah mengalami proses tarikan sehingga spesimen patah. Langkah-langkah pengujian lentur yaitu :

1. Mempersiapkan benda uji.
2. Tentukan titik tumpu dan titik tengah benda uji dengan memberi tanda garis.
3. Tentukan jumlah beban yang digunakan.

4. Tempatkan benda uji pada meja mesin pengujian lentur dengan jarak tumpuan dan titik tengah yang telah ditentukan.
5. Putar handle sampai beban menyentuh benda uji dan indikator manometer menunjukkan angka nol.
6. Tentukan waktu untuk pencatatan beban selanjutnya.
7. Catat hasil pengujian lentur untuk setiap putaran yang telah ditentukan.
8. Tentukan nilai kekuatan lentur.



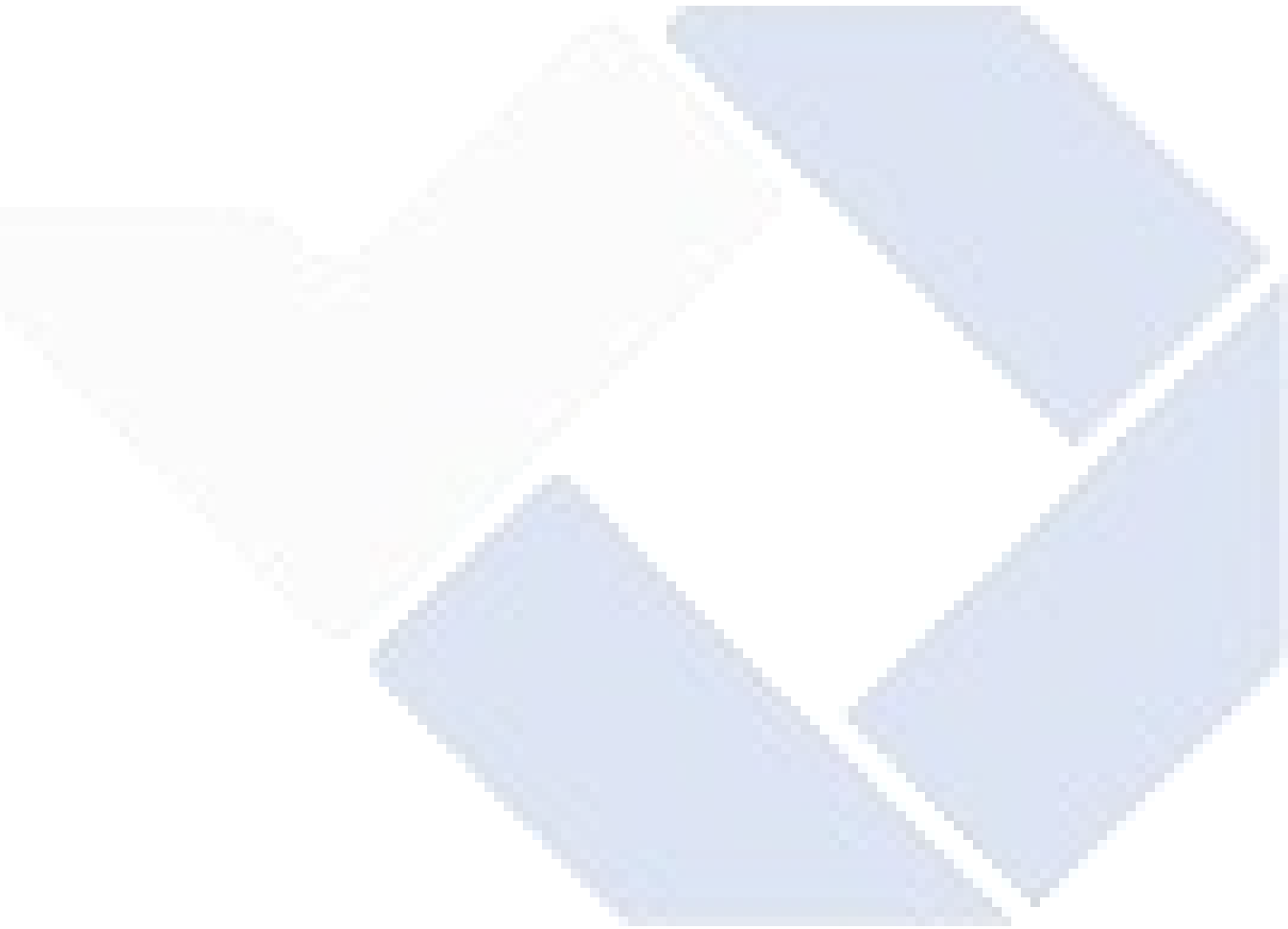
Gambar 3. 11 Dimensi Spesimen Uji Lentur ASTM D790 (I Gede Ryan Trisna Wirawan, 2018).

Analisis Data

Analisis data menggunakan menggunakan Metode Eksperimen langsung, dimana akan dilihat pengaruh perbandingan komposit (fraksi volume matriks dan serat) 94%:6%, 92%:8% 90%:10% menggunakan variasi panjang serat 15 mm, 20 mm, dan 25 mm dengan diameter 0,5 – 1 mm. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik dan lentur. Dari data tersebut akan diketahui berapakah nilai Optimum dari perbandingan komposit tersebut sehingga menghasilkan data yang *valid* dan benar.

3.7 Kesimpulan

Kesimpulan adalah ringkasan atau garis besar hasil penelitian yang telah dilakukan dan sesuai dengan data – data pengujian telah didapatkan.



BAB IV

PEMBAHASAN

Perhitungan Perbandingan Berat Serat

Perhitungan spesimen uji tarik pada volume cetakan = 9,78 cm , massa jenis serat sabb kelapa = 1,15 g/cm , massa jenis resin = 1,215 g/cm dan massa jenis katalis 1,25 g/cm³. Setelah didapatkan data, dilakukan perhitungan perbandingan berat antara serat dan matriks seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rasio Volume Untuk Spesimen Uji Tarik

No	Panjang Serat (mm)	Rasio Volume Matriks dan Serat (%)	Berat Serat (g)	Berat Resin (g)
1	15 mm	94 : 6 %	0,67	12,6
2	15 mm	94 : 6 %	0,67	12,6
3	15 mm	94 : 6 %	0,67	12,6
4	20 mm	92 : 8 %	0,89	12,4
5	20 mm	92 : 8 %	0,89	12,4
6	20 mm	92 : 8 %	0,89	12,4
7	25 mm	90 : 10 %	1,12	12,1
8	25 mm	90 : 10 %	1,12	12,1
9	25 mm	90 : 10 %	1,12	12,1

Perhitungan spesimen uji lentur pada volume cetakan = 1,18 cm , massa jenis serat sabb kelapa = 1,15 g/cm , massa jenis resin = 1,215 g/cm dan massa jenis katalis 1,25 g/cm³. Setelah mendapatkan data, selanjutnya dilakukan perhitungan perbandingan berat antara serat dan matriks seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rasio Volume Untuk Spesimen Uji Lentur

No	Panjang Serat (mm)	Rasio Volume Matriks dan Serat (%)	Berat Serat (g)	Berat Resin (g)
1	15 mm	94 : 6 %	0,67	14,19
2	15 mm	94 : 6 %	0,67	14,19
3	15 mm	94 : 6 %	0,67	14,19
4	20 mm	92 : 8 %	0,89	14,51
5	20 mm	92 : 8 %	0,89	14,51
6	20 mm	92 : 8 %	0,89	14,51
7	25 mm	90 : 10 %	1,12	14,82
8	25 mm	90 : 10 %	1,12	14,82
9	25 mm	90 : 10 %	1,12	14,82

Hasil Pengujian Tarik

Setelah dilakukan pengujian tarik terhadap spesimen komposit berpenguat serat sabut kelapa didapatkan hasil nilai rata-rata kekuatan tarik. fraksi volume 6%, 8%, 10% dengan masing – masing panjang serat 15 mm, 20 mm, 25 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm.

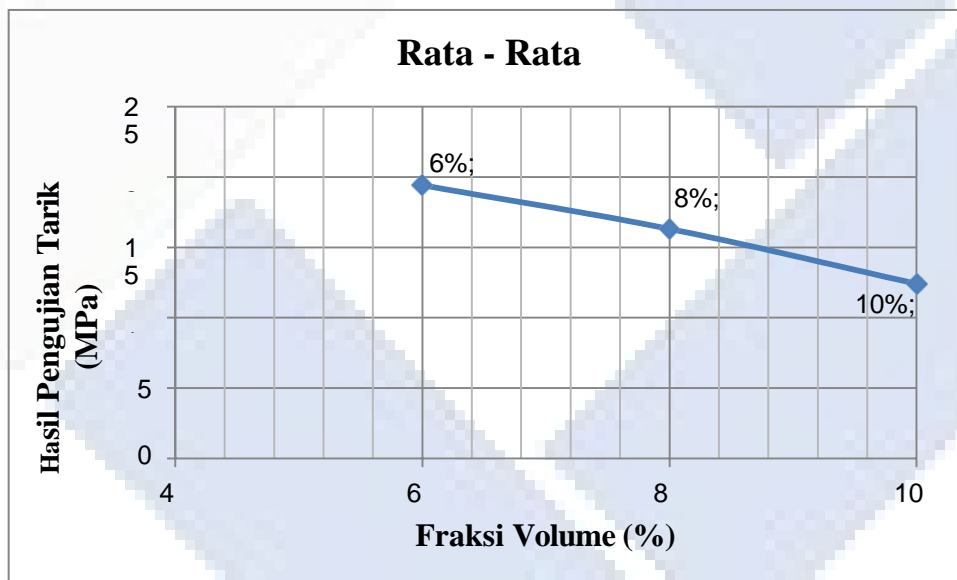
Hasil kekuatan tarik

Berdasarkan dari hasil pengujian tarik yang telah dilakukan, didapatkan hasil kekuatan tarik serat sabut kelapa dari masing-masing fraksi dan panjang serat. Adapun data hasil pengujian untuk kekuatan tarik dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengujian Spesimen Tarik

No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (Mpa)			Rata-rata Mpa
			Spesimen			
			1	2	3	
1	15 mm	94 : 6 %	19,2	20,2	19,0	19,4
2	20 mm	92 : 8 %	16,2	16,9	16,0	16,3
3	25 mm	90 : 10 %	12,0	12,7	12,7	12,4

Berdasarkan Tabel 3 jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatkan grafik seperti yang terlihat dibawah ini



Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Tarik *Universal Testing Machine*

Berdasarkan pengujian tarik yang telah dilakukan pada tabel diatas. Bahwa setiap fraksi volume dan panjang serat memiliki tegangan tarik yang berbeda. Kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 19,4 MPa. Hal ini diakibatkan karena pada proses pembuatan komposit serat pendek lebih mudah untuk ditata, sehingga apabila dicampur dengan resin, maka seluruh serat dapat menempel dengan resin secara sempurna. Sedangkan, nilai tegangan tarik terendah terdapat pada fraksi volume 10% dengan

panjang serat 25 mm memiliki kekuatan tarik yaitu sebesar 12,4 MPa, hal ini disebabkan semakin banyak serat pada komposit maka komposisi serat akan lebih padat sehingga mempersulit resin/matrik masuk kesela-sela serat secara merata, akibatnya banyak void atau lubang-lubang kecil yang membuat kekuatannya menurun dan resin tidak dapat mengikat seluruh bagian serat secara sempurna.

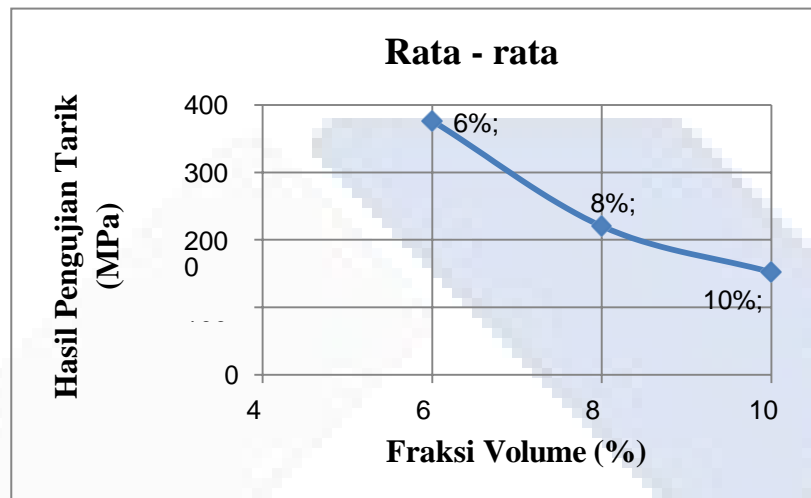
Hasil Tabel dan Grafik Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas atau modulus *young* merupakan ukuran dari suatu kekakuan material yang menggambarkan berapa banyak tekanan yang diperlukan untuk meregangkan suatu material hingga mencapai dua kali panjang awal. Salah satu data yang dicantumkan dalam pengujian tarik yaitu modulus elastisitas, berikut adalah Tabel dan grafik modulus elastisitas hasil dari pengujian tarik spesimen komposit serat sabut kelapa.

Tabel 4. Modulus Elastisitas

No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (Mpa)			Rata-rata Mpa
			Spesimen			
			1	2	3	
1	15 mm	94 : 6 %	3760	3810	3729	3766
2	20 mm	92 : 8 %	2790	2650	2760	2733
3	25 mm	90 : 10 %	1860	1880	1865	1868

Berdasarkan Tabel 4 diatas jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatkan bentuk grafik seperti yang ada dibawah ini.



Gambar 4. 2 Grafik Modulus Elastisitas Hasil Pengujian Tarik

Dari gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata modulus elastisitas tertinggi dihasilkan dari pengujian tarik komposit yang berpenguat serat sabut kelapa, yang dimana pada variasi fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 3766 MPa dan nilai modulus elastisitas terendah terdapat di variasi fraksi 10% dengan panjang serat 25mm sebesar 1868 MPa. Hal ini dikarenakan hasil dari tegangan kekuatan tarik yang dibagi dengan regangan, jadi dapat dikatakan bahwa semakin sedikit komposisi serat didalam komposit dan semakin pendek seratnya dapat mempengaruhi nilai kekuatan tarik dari suatu komposit.

Hasil Pengujian Uji Lentur

Setelah dilakukan pengujian lentur terhadap spesimen komposit berpenguat serat sabut kelapa didapatkan hasil nilai rata-rata kekuatan lentur. Fraksi volume 6%, 8%, 10% dengan masing – masing panjang serat 15 mm, 20 mm, 25 mm, dan diameter 0,5 – 1 mm.

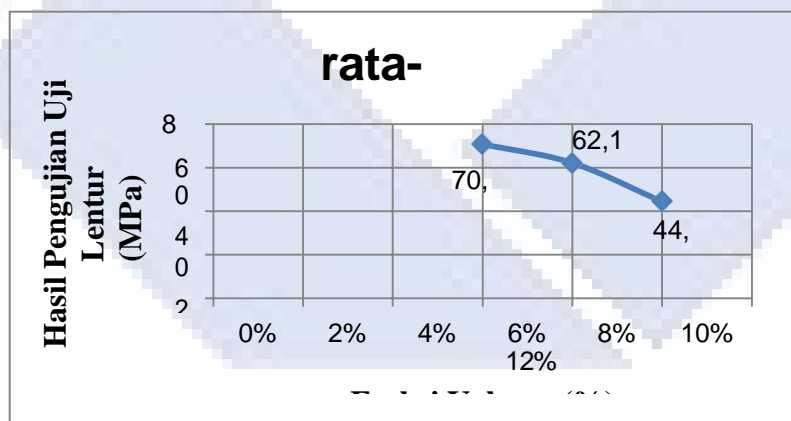
Hasil Kekuatan Uji Lentur

Berdasarkan dari hasil pengujian tarik yang telah dilakukan, didapatkan hasil kekuatan tarik serat sabut kelapa dari masing-masing fraksi dan panjang serat. Adapun data hasil pengujian untuk kekuatan tarik dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengujian Spesimen Lentur

No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (Mpa)			Rata-rata Mpa
			Spesimen			
			1	2	3	
1	15 mm	94 : 6 %	71,9	70,81	69,4	70,70
2	20 mm	92 : 8 %	62,6	61,4	62,4	62,13
3	25 mm	90 : 10 %	43,4	45,6	44,2	44,4

Berdasarkan Tabel 5. Jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatkan grafik seperti yang terlihat dibawah ini



Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Lentur (*Flexural Strength*)

Berdasarkan pengujian lentur yang dilakukan pada tabel diatas. Bahwa setiap fraksi volume dan panjang serat memiliki ketahanan pembebanan titik lentur dan keelastisitas yang berbeda. Nilai Kekuatan lentur tertinggi terdapat pada fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 70,70 MPa. Hal ini diakibatkan karena komposit yang menggunakan serat pendek lebih

mudah untuk ditata, dan apabila dicampur dengan resin, maka seluruh serat dapat menempel dengan resin secara sempurna, sehingga komposit tidak gampang patah jika diberikan beban dan menjadi elastis. Sedangkan, nilai kekuatan lentur terendah terdapat pada fraksi volume 10% dengan panjang serat 25 mm yang memiliki nilai kekuatan tarik yaitu sebesar 44,4 MPa, hal ini dikarenakan semakin banyak serat pada suatu komposit maka komposisi serat akan lebih padat sehingga mempersulit resin/matrik masuk kesela-sela serat secara merata, akibatnya banyak void atau lubang-lubang kecil yang membuat kekuatannya menurun dan resin tidak dapat mengikat seluruh bagian serat secara sempurna dan membuat komposit mudah patah atau getas.

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan dan data-data yang telah didapatkan kelebihan dan kelemahan dari penelitian ini dengan mengacu ke pengaplikasian *dashboard* mobil yaitu :

1. Untuk nilai modulus elastisitas pada fraksi volume 6% - 15mm sebesar 3766 MPa, sedangkan untuk modulus elastisitas *dashboard* mobil dengan bahan plastik *ABS high impact* sebesar 1-2,5 GPa (1000-2500 MPa). Sehingga penelitian ini sudah memenuhi standar dari segi modulus elastisitasnya.
2. Kekuatan tarik pada fraksi volume 6% - 15mm sebesar 19,4 MPa, sedangkan untuk modulus elastisitas *dashboard* mobil dengan bahan plastik *ABS high impact* sebesar 20-40 MPa. Sehingga dari segi kekuatan tarik penelitian ini tidak memenuhi standar.

Berdasarkan nilai kekuatan tarik yang mencapai 19,4 MPa, maka hasil dari penelitian ini memiliki sifat mekanis yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu (Irwanto, 2014) 5,902 MPa, namun lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian (Herwandi, 2015) 30,750 MPa (pada variable panjang serat resam 60mm dan prosentase volume serat 30% .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

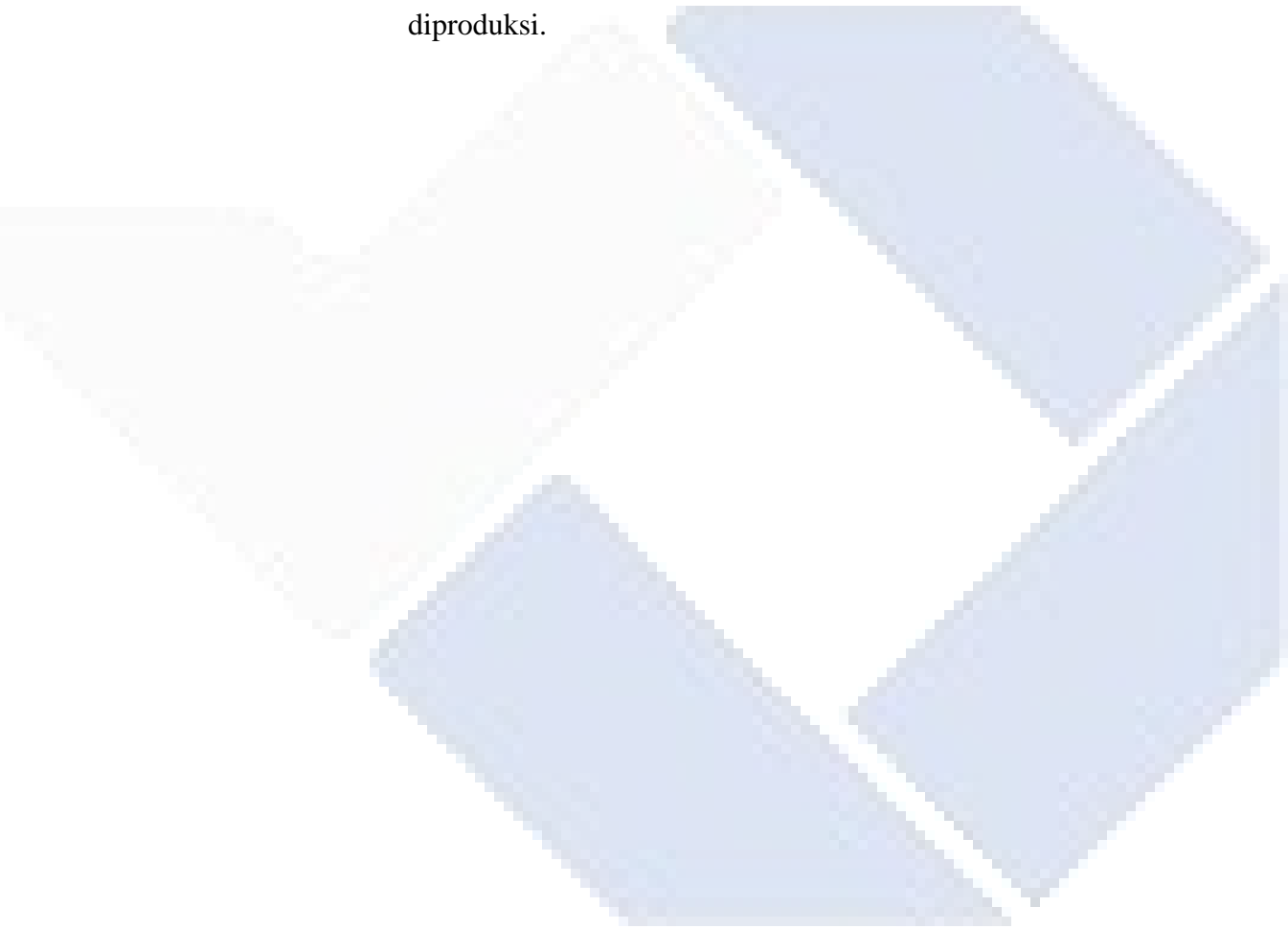
Berdasarkan pengujian dan data-data yang didapatkan maka disimpulkan bahwa nilai tegangan tarik tertinggi dan modulus elastisitas tertinggi komposit berpenguat serat sabut kelapa terjadi di fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 19,4 MPa dan nilai modulus elastisitas sebesar 3766 MPa. Hal ini diakibatkan karena semakin pendek serat maka lebih mudah untuk ditata pada saat proses pembuatannya, ketika dicampur dengan resin, maka seluruh serat dapat menempel dengan resin secara sempurna dan dapat mempengaruhi nilai kekuatan tarik dari suatu komposit. Nilai Kekuatan lentur tertinggi terdapat pada fraksi volume 6% dengan panjang serat 15 mm yaitu sebesar 70,70 MPa. Hal ini diakibatkan karena komposit yang menggunakan serat pendek lebih mudah untuk ditata, dan apabila dicampur dengan resin, maka seluruh serat dapat menempel dengan resin secara sempurna, sehingga komposit tidak gampang patah jika diberikan beban dan menjadi elastis.

Saran

Untuk pengembangan penelitian yang berkaitan dengan komposit serat sabut kelapa, maka penulis ingin memberikan saran agar bisa membantu para peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitiannya, yaitu :

1. Melakukan proses pencetakan komposit dengan menggunakan metode lain dan dapat menambahkan pengujian - pengujian lain yang lebih diperlukan.
2. Menambahkan parameter lain kedalam penelitian seperti arah dan panjang serat.

3. Menggunakan alat *safety* seperti sarung tangan pada saat melakukan proses pencetakan komposit, karena matriks mengandung bahan kimia.
4. Lebih teliti dalam melakukan pengujian dan pada saat proses pencetakan sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.
5. Pengamplikasian komposit lebih bermanfaat agar nantinya bisa diproduksi.



DAFTAR PUSTAKA

- Budha Maryanti, A. A. (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 2*, 123.
- Chairul Iswa, B. M. (2018). Analisis Perbandingan Kekuatan Variasi Fraksi Volume Komposit Serat Ijuk Terhadap Sifat Mekanis Komposit Dengan Matriks Resin Epoksi . *Snitt- Politeknik Negeri Balikpapan*, 39.
- Fery Ferdianto, S. (2020). Analisa Komposit Diperkuat Serbuk Serabut Kelapa Bermatrik Epoxy Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Mesin Sains Terapan Vol. 4 No. 2*, 80-82.
- Herwandi, R. N. (2015). Pengaruh Peningkatan Kualitas Serat Resam Terhadap Kekuatan Tarik, Flexure Dan Impact Pada Matriks Polyester Sebagai Bahan Pembuatan Dashboard Mobil. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1.
- Hidayat, S. (2019). Analisis Kekuatan Laminat Komposit Dengan Sabut Kelapa Sebagai Serat Penguat . *Seminar Nasional – Xviii Issn 1693-3168 Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri*, 28.
- I Gede Putu Agus Suryawan, N. S. (2019). Kekuatan Tarik Dan Lentur Pada Material Komposit Berpenguat Serat Jelatang. *Jurnal Energi Dan Manufaktur Vol. 12 No.1*, 9.
- I Gede Ryan Trisna Wirawan, I. W. (2018). Pengaruh Fraksi Berat Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Polyester Serat Serabut Kelapa. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika Vol. 7 No. 2*, 1.

- I Made Astika, I. P. (2013). Karakteristik Sifat Tarik Dan Mode Patahan Komposit Polimer Dengan Penguat Serat Sabut Kelapa. *Prosiding Knep Iv*, 536.
- Indahyani, T. (2011). Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Pada Perencanaan Interior Dan Furniture Yang Berdampak Pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. *H U M A Nio R A Vol.2 No.1*, 16-17.
- Irwanto, S. R. (2014). Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Komposit Berpenguat Serat Alam Sebagai Bahan Alternative Pengganti Serat Kaca Untuk Pembuatan Dashboard. *Momentum*, 43.
- Jonathan, O. (2013). Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 3.
- Kaidir, H. P. (2021). Analisa Sifat Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Serat Sabut Kelapa Dengan Perendaman Menggunakan Kadar Alkohol 10%. *Abstrak Dan Artikel Teknik Mesin Wisuda 76*, 4.
- Ludi Hartanto. (2009). Study Perlakuan Alkali Dan Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Bending, Tarik, Dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatriks Polyester Bqtn 157. *Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta*.
- Mardiatmoko, G. (Februari 2018). *Produksi Tanaman Kelapa (Cocos Nucifera L.)*. Ambon, Maluku: Bpfp-Unpatti.
- Muhammad Arsyad, Y. K. (2020). Efek Perlakuan Natrium Hidroksida Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa . *Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat* , 19.
- Pratomo, Q. H. (2015). Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik Komposit Hibrid Poliester Dengan Filler Alami Serat Sekam Padi Dan Serat Sabut Kelapa . *Jurnal Rekayasa Mesin*, 81.

- Priyanto, S. (2018). Analisa Kekuatan Tarik Komposit Polyester Berpenguat Serat Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Dan Sekam Padi (Sekam Padi). *Chemical Information And Modeling* , 7-9.
- Rafael Damian Neno Bifel, E. U. (2015). Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester. *Ljtmu: Vol. 02, No. 01*, 62.
- Robert Denti Salindeho, J. S. (2013). Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material. *E-Journal Unsrat*, 4.
- Setyoko, A. F. (2014). Studi Kelayakan Mekanik Komposit . *Jurnal.Unimus.Ac.Id*, 1.
- Teguh Wiyono, L. W. (September 2015). Pengaruh Perlakuan Awal Serat Kelapa Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Serat Kelapa Perekat Resin Polyester. *Edisi. 14/Atw/September/2015*, 27-30.
- Wirawan, I. W. (2018). Pengaruh Fraksi Berat Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Polyester Serat Serabut Kelapa. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika Vol. 7 No. 2*, 1.

LAMPIRAN



Zwick
Materialprüfung

Zwick GmbH & Co. • August-Nagel-Str. 11 • D-89079 Ulm

02-Jan-09

Dies ist ein Beispiel-Export der Prüfvorschrift Sandra Mardhika_UjiTarik_UBB_040615.zp2.
Der Export wurde am 02.01.09 um 06:47:40 ausgeführt.

Prüfungsdaten:

Parameters for the report:

Customer :
Job no. :
Test standard : ASTM D 790
Type and designation :
Material :
Specimen removal :
Specimen type :
Pre-treatment :
Tester :
Note :
Machine data :

Results table:

No.	E_H MPa	E_{Sec} MPa	$S_{0,1}$ MPa	S_1 MPa	S_2 MPa	r_M %	r_M (Corr.) %	S_M MPa
1	17,6	2730	-0,0237	24,5	47,2	3,9	3,8	71,9
2	5340	-	-	-	-	0,85	0,86	70,81
3	6710	2230	48,5	22,3	13,4	0,81	0,82	69,4
4	6820	2440	45,5	24,3	13,4	0,81	0,82	62,6
5	7340	1250	45,9	12,5	8,82	0,73	0,73	61,4
6	6940	7110	-	69,8	-	1,0	1,0	62,4
7	10300	2010	38,0	20,0	13,2	0,45	0,47	43,4
8	6140	-	-	-	-	1,0	0,91	45,6
9	12500	4840	96,2	48,4	45,6	0,86	0,87	44,2

Statistics table:

Series n = 8	E_H MPa	E_{Sec} MPa	$S_{0,1}$ MPa	S_1 MPa	S_2 MPa	r_M %	r_M (Corr.) %	S_M MPa
x	6910	3360	45,7	32,9	25,6	1,2	1,2	61,
s	3650	2200	34,3	21,8	19,1	1,1	1,1	18,
v	52,80	65,46	-	66,06	74,32	90,95	89,48	30,4

LETTER OF ACCEPTANCE

BUKTI PENERIMAAN NASKAH ARTIKEL ILMIAH

Nomor : 194/JIST/1/2022
Hal. : Surat Penerimaan Naskah Publikasi Jurnal

Terimakasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada Jurnal Indonesia Sosial Teknologi (p-ISSN 2723-6609 e-ISSN 2745-5254) yang diserahkan oleh :

Nama : **Delza Alvariza Farrel, Yuliyanto, Zulfitriyanto**
Institusi : Jurusan Teknik Mesin Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri
Bangka Belitung
Bidang : Teknologi

Dengan judul:

PENGARUH SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA BERMATRIK POLYESTER TERHADAP PENGUJIAN TARIK

Berdasarkan hasil review, artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan di Jurnal kami Volume 3, Nomor 2, Februari 2022. Artikel tersebut akan tersedia secara online di <http://jst.publikasiindonesia.id/index.php/jst>

Demikian informasi ini disampaikan, dan atas perhatiannya, diucapkan terimakasih.

Cirebon, 26 Januari 2022

Chief Editor



Abdurokhim

Indexing By:

