

## **ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERABUT KELAPA MERAH DENGAN FRAKSI VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOXY**

*Analysis of the pulling strength of bengkirai wood powder with volume fraction  
using epoxy resin*

**Tomu Buli<sup>1</sup>, Budha Maryanti<sup>2</sup>, Siska Ayu Kartika.<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan  
Jl. Pupuk Raya Balikpapan, Telp/Fax, 0542-764205

\*E-mail: tomi.sumule97@gmail.com

---

### **ABSTRAK**

Kebutuhan manusia akan kayu dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan laju penduduk. Penelitian ini yang bertujuan untuk memanfaatkan limbah kayu bengkirai (serbuk) sebagai bahan material pembuatan komposit sebagai salah satu langkah pengurangan limbah. Komposit merupakan susunan dua atau lebih material pembentuknya baik secara makroskopik maupun mikroskopik. Kekuatan komposit dipengaruhi oleh presentasi fraksi volume 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%.

Penelitian ini sudah dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2020 di Laboratorium PT.SUCOFINDO Samarinda. Pembuatan spesimen komposit dengan dua bahan yaitu serbuk kayu bengkirai sebagai penguat dan resin *epoxy* sebagai matriks dengan fraksi volume, 10%:90%, 20%:80%, dan 30%:70%. Pada penelitian ini menggunakan pengujian tarik mengacu pada standar ASTM D638 dengan menggunakan metode *hand lay up*.

Berdasarkan hasil data penelitian yang dilakukan dapat didapatkan hasil uji nilai kekuatan tarik, regangan tarik dan modulus elastisitas. Spesimen I 10%:90% dengan hasil diuji dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai 84,75 N/mm<sup>2</sup>, regangan tarik 0,10 dan modulus elastisitas 847,5 N/mm<sup>2</sup>. Spesimen II 20%:80% dengan hasil diuji dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai 89,75 N/mm<sup>2</sup>, regangan tarik 0,14 dan modulus elastisitas 641,07 N/mm<sup>2</sup>. Untuk spesimen III 30%:70% dengan hasil diuji dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai 93,5 N/mm<sup>2</sup>, regangan tarik 0,19 dan modulus elastisitas 492,10 N/mm<sup>2</sup>. Jadi spesimen yang terbaik dan memiliki kekuatan tarik tertinggi pada komposit 30%:70%.

**Kata Kunci:** serbuk kayu bengkirai, resin *epoxy*, komposit, dan nilai uji tarik

## ABSTRACT

*The human need for wood from year to year continues to increase along with the population rate. This study aims to utilize bengkirai wood waste (powder) as a material for making composites as one of the waste reduction steps. Composite is an arrangement of two or more materials that make up both macroscopic and microscopic. Composite strength is influenced by the volume fraction presentation 10%: 90%, 20%: 80%, 30%: 70%.*

*This research was conducted in October-December 2020 at the Laboratory of PT.SUCOFINDO Samarinda. Making composite specimens with two materials, namely bengkirai wood powder as reinforcement and epoxy resin as a matrix with a volume fraction, 10%: 90%, 20%: 80%, and 30%: 70%. In this study, using a tensile test refers to the ASTM D638 standard using the hand lay up method.*

*Based on the results of the research data carried out, it can be obtained the test results for the value of tensile strength, tensile strain and modulus of elasticity. Specimen I 10%: 90% with the test results carried out with a tensile strength value reaching 84.75 N / mm<sup>2</sup>, tensile strain 0.10 and a modulus of elasticity 847.5 N / mm<sup>2</sup>. Specimen II 20%: 80% with the test results performed with tensile strength values reaching 89.75 N / mm<sup>2</sup>, tensile strain 0.14 and modulus of elasticity 641.07 N / mm<sup>2</sup>. For specimen III 30%: 70% with the test results performed with tensile strength values reaching 93.5 N / mm<sup>2</sup>, tensile strain 0.19 and modulus of elasticity 492.10 N / mm<sup>2</sup>. So the best specimens and have the highest tensile strength in composites are 30%: 70%.*

**Keywords:** *bengkirai wood powder, epoxy resin, composite, and tensile test value*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah kayu merupakan sisa potongan kecil-kecil baik sisa potongan atau sisa belahan kayu dari hasil produksi. Kementerian Lingkungan Hidup atau Kantor Gubernur atau kantor Kabupaten dan Kota di beberapa tempat nampaknya belum mengeluarkan petunjuk jelas tentang bagaimana memanfaatkan limbah kayu potongan. Di lain sisi pabrik-pabrik kayu belum juga memikirkan secara serius bagaimana

menangani limbah potongan kayu yang makin melimpah jumlahnya.

Kayu bengkirai merupakan salah satu jenis kayu yang umum digunakan dalam industri pengolahan kayu di Kalimantan. Kayu bengkirai sering digunakan dalam pembuatan kusen pintu dan jendela karena tahan terhadap kelembaban dan organism perusak kayu. Penggunaan jenis kayu ini cukup tinggi sehingga berpotensi menghasilkan limbah yang cukup tinggi pula. Kayu bengkirai ialah salah satu bahan dari serat alam yang masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Dalam bidang teknologi material, bahan-bahan serat alam merupakan kandidat sebagai bahan penguat untuk dapat menghasilkan bahan komposit yang ringan, kuat, ramah lingkungan serta ekonomis.

Komposit merupakan sebuah material yang terdiri atas dua komponen atau lebih yang berbeda baik secara fisik, sifat, serta strukturnya. Jika dicampurkan menjadi satu akan membentuk sebuah ikatan mekanik secara makroskopik struktur *homogen* sedangkan secara mikroskopik strukturnya *heterogen*. Penggabungan dari dua atau lebih material yang berbeda inilah akan mengembangkan dan memperbaiki sifat-sifat mekanik dari material penyusunnya diantaranya adalah kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, konduktivitas termal, dan ketahanan fatik. Selain itu, komposit terdiri atas dua atau lebih fase berbeda, yaitu diskontinyu memiliki kekuatan dan kekakuan lebih tinggi sebagai material penguat dan kontinyu yang mengikat material penguat disebut sebagai matriks

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah adalah bagaimana nilai kekuatan uji tarik yang terdiri dari 3 spesimen dengan komposisi serbuk kayu bengkirai dan resin *epoxy* dalam fraksi volume 10%:90%, 20%:80% dan 30%:70% menggunakan standar ASTM D368 ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Bagaimana nilai kekuatan uji tarik pada material komposit serbuk kayu bengkirai dan resin *epoxy* pada 3 spesimen dengan setiap fraksi volume 10%:90%, 20%:80%, dan 30%:70% dengan standar ASTM D368.

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian komposit matriks resin *epoxy* diperkuat oleh serbuk kayu bengkirai.

Memilih beberapa batasan antara lain:

1. Pengujian dilakukan pada komposit adalah mencari nilai kekuatan uji tarik dengan ASTM D638.
2. Bahan penguat komposit adalah serbuk kayu bengkirai.
3. Penelitian ini menggunakan fraksi volume serbuk kayu bengkirai dan resin *epoxy* sebanyak 3 spesimen dengan fraksi: 10%:90%, 20%:80%, dan 30%:70%.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Yang Relevan

Tinjauan pustaka atau penelitian relevan menjadi referensi yang diambil dalam menentukan data penelitian. Penelitian relevan sendiri bagian dari penguat pra penelitian yang menyatakan penelitian serupa atau mengandung kemiripan sudah pernah dilakukan oleh Peneliti lain. Persamaan tersebut dapat berupa metode, objek, sampel, maupun tempat.

1. F. A. Naustion, "Penyelidikan Karakteristik Mekanik Tarik Komposit Serbuk Kasar Kenaf". Berdasarkan penelitian yang dilakukan Naustion dengan tujuan untuk memperoleh nilai tegangan, rengangan dan modulus elastisitas dari spesimen komposit serbuk kasar kenaf dengan komposisi 90% resin- 10% serbuk, 80% resin - 20% serbuk dan 70% resin - 30% serbuk. Adapun nilai yang didapat dari hasil pengujian tarik dari spesimen uji ini adalah untuk serbuk kasar 24,151 Mpa, regangan rata-rata serbuk kasar 2,533 Mpa, modulus elastisitas sebesar 970,53 Mpa terhadap kekuatan uji tarik. Kemudian diperoleh Variasi bahan adalah serbuk halus dan kasar 10%, 20% dan 30% resin 90%, 80%, 70%. Spesimen dibuat dengan metode paling sederhana (*hand lay up*). Penelitiannya adalah spesimen yang telah diberi berbeda variasi diuji dengan mesin Uji Tarik. Hasil pengujian didapat kurva beban pertambahan hasil pada grafik untuk setiap spesimen. Kemudian memperoleh hasil dengan luas area patah pada spesimen [1].
2. S. A. Saptari, dan E. Sanjaya, "Pengujian Tingkat Kekerasan Bahan Komposit Serbuk Kayu dengan Matrik Resin Epoksi". Berdasarkan penelitian dari pengujian tingkat kekerasan bahan komposit serbuk kayu dengan menggunakan perbandingan antara serbuk kayu yang dihaluskan selama 3 jam (serbuk kasar) yang kemudian dicampur dengan resin epoksi dengan variasi perbandingan 5:10, 4:10, 3:10, 2:10 dan 1:10 dan untuk serbuk kayu yang di haluskan 24 jam (serbuk halus) variasi perbandingannya 7:10, 6:10, 5:10, 4:10, 3:10 dan 2:10. Tujuannya adalah untuk mencari titik optimal pada campuran komposit berpenguat serbuk kayu dengan matrik epoksi, untuk mencapai tujuannya perlu melakukan penghalusan serbuk kayu kasar dan halus, kemudian pembuatan material ini dengan cara mencampurkan serbuk kayu dengan matrik resin epoksi dan kemudian diaduk secara manual dan selama proses pengadukan ditambahkan *hardener* agar mempercepat proses pengerasan. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian XRD, tingkat kekerasan (*Vickers*), dan SEM. Pengujian XRD bertujuan untuk mengetahui fasa apa saja yang terdapat pada papan komposit. Untuk mendapat tingkat kekerasan (*Vickers*) dari suatu sampel, beban indentasi yang diberikan pada permukaan sampel adalah tiga sampai empat titik, dan akan memberi bekas/jejak, kemudian jejak pada permukaan sampel tersebut diukur menggunakan alat uji kekerasan secara digital dengan menenukan titik-titik diagonalnya. Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dilakukan untuk melihat morfologi penyebaran serbuk kayu kasar dan serbuk kayu

- halus dengan resin [2].
3. Azwar, "Study Perilaku Mekanik Komposit Berbasis *Polyester* Yang Diperkuat Dengan Partikel Serbuk Kayu Keras Dan Lunak". Penggunaan serat alami sebagai pengisi (*filter*) dan penguat (*reinforcement*) pembuatan komposit merupakan suatu paradigma untuk menghasilkan material komposit yang ramah lingkungan sehingga tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan hidup. Metode penelitian dilaksanakan dengan pembuatan material komposit dengan proses *hand lay-up* satu tahap, dengan variasi ukuran dan fraksi volume *filler* dari jenis kayu keras dan kayu lunak. Dimensi dan konfigurasi spesimen uji di buat mengikuti standar ASTM D 3039 untuk sifat-sifat tarik serat komposit. Proses pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tarik universal untuk mendapatkan kekuatan tarik, modulus elastisitas dan regangan dari material uji. hasil pengujian menunjukkan komposit dengan filler dari jenis serbuk kayu lunak dengan komposisi dan ukuran *filler* 10% fraksi volume dan 0.4 mm mengalami peningkatan sifat mekanik yang paling baik yaitu: kekuatan tarik  $0,0722 \text{ kN/mm}^2$ , regangan 1.703% dan modulus elastisitas  $0,0424 \text{ kN/mm}^2$ [3].
  4. D. Laksono dan N. Adlina, "Pengaruh Perlakuan Alkalisasi Serat Alam Kayu Bengkirai ( *Shorea Laevifolia Endert* ) pada

Sifat Mekanik Komposit dengan Matriks Poliester". Diketahui bahwa komposit menggunakan serat alam memiliki banyak keunggulan seperti material yang dihasilkan lebih ringan, tahan korosi, ketersediaan bahan baku yang melimpah, biaya produksi rendah serta serat alam lebih ramah lingkungan. Komposit serat alam merupakan solusi pemanfaatan limbah kayu bengkirai. Agar sifat mekaniknya optimal, perlu dilakukan perlakuan kimia pada limbah serat kayu bengkirai. Pembuatan komposit dilakukan menggunakan metode *hand lay up* dengan ukuran spesimen uji tarik yang mengacu pada ASTM 638 dan spesimen uji *bending* yang mengacu pada ASTM D 790 serta dari hasil pengujian tarik dilakukan pengamatan morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Hasil dari penelitian ini adalah nilai kekuatan tarik optimal sebesar 58,33 MPa pada komposit serat dengan perlakuan alkalisasi 7%. Sedangkan untuk kekuatan *bending* optimal pada pengujian *bending* sebesar 65,63 MPa pada komposit serat dengan perlakuan *aklalisasi* 5% [4].

## 2.2 Material Komposit

Komposit adalah terobosan baru dalam ilmu bahan sebagai bahan konstruksi selain logam (*metal*). Komposit merupakan bahan yang dihasilkan dari gabungan dua atau lebih bahan dasar yang disusun sehingga mendapatkan bahan yang

baru. Komposit juga di definisikan sebagai dua macam atau lebih material yang digabungkan atau dikombinasikan dalam skala makroskopis (dapat terlihat dengan kasat mata) sehingga menjadi material baru yang lebih berguna. Komposit terdiri dari 2 bagian utama yaitu matriks dan *filter*.

Manfaat utama dari penggunaan komposit adalah mendapatkan gabungan sifat kekuatan serta kekakuan tinggi dan berat jenis yang ringan. dengan memilih material serat dan matriks yang tepat, kita dapat membuat suatu material komposit dengan sifat material yang baru dengan tepat untuk tujuan tertentu. Pemakaian bahan komposit dalam bidang teknik dewasa ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pengetahuan tentang karakteristik material ini, dan biaya produksi yang diperlukan relatif sama dan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan bahan konvensional [7].

### 2.3 Klasifikasi Komposit

Secara umum klasifikasi komposit sering digunakan antara lain seperti:

1. Klasifikasi menurut kombinasi material utama, seperti *metal-organic* atau *metal anorganic*.
2. Klasifikasi menurut karakteristik *bulk-form*, seperti sistem matrik atau *laminated*.
3. Klasifikasi menurut distribusi unsur pokok, seperti *continuous* dan *discontinuous*.
4. Klasifikasi menurut fungsinya,

seperti elektrikal atau struktural.

Komposit diklasifikasikan dengan tiga jenis [9]:

1. *Fibrous composite* (komposit berserat)

Pada komposit ini bahan penguat yang digunakan adalah serat (organic atau sintetik) yang memiliki kekuatan dan kekakuan lebih besar bila dibandingkan dengan pengikat atau matriks. Bahan pengikat yang digunakan dapat berupa polimer, logam, dan keramik.

2. *Laminated composite* (komposit laminasi)

Bahan komposit yang dilaminasi terdiri dari lapisan setidaknya dua atau lebih bahan berbeda yang terikat bersama. Laminasi digunakan untuk menggabungkan aspek terbaik dari lapisan penyusun dan bahan ikatan untuk mencapai materi yang lebih bermanfaat. Tujuannya agar mendapat sifat-sifat baru seperti kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, sifat termal juga untuk penampilan yang atraktif.

3. *Particulate composite* (komposit partikulat)

Bahan komposit partikulat ini terdiri dari satu partikel atau lebih bahan yang ditangguhkan dalam suatu cetakan dari bahan lain. Partikel-partikelnya bisa dapat berupa logam atau non logam seperti halnya matriks. Komposit partikel dapat dibuat dari partikel dan matriks logam maupun non logam atau kombinasi.

Dalam pembuatan komposit partikel ada beberapa kemungkinan kombinasi yang dapat dilakukan yaitu:

1. *Nonmetallic particles in nonmetallic matrix composite*

Pada jenis partikel ini dan matrik yang digunakan berasal dari bahan bukan logam. Contohnya beton, bahan ini disusun oleh pasir dan kerikil yang dicampur dengan semen dan air yang kemudian bereaksi secara kimia dan kemudian mengeras setelah kering.

2. *Metallic particles in nonmetallic matrix composite*

Komposit jenis ini disusun oleh partikel logam yang berada dalam matriks nonlogam. Contohnya adalah serbuk logam yang dimasukkan dalam resin thermoset, komposit ini sangat kuat dan keras selain itu juga mempunyai kemampuan menahan panas yang baik, karena itu jenis bahan ini banyak digunakan dibidang elektrik.

3. *Metallic particles in metallic matrix composite*

Komposit jenis ini masih jarang digunakan dan biasanya merupakan paduan yang nantinya diharapkan akan mempunyai keunggulan tertentu.

4. *Nonmetallic particles in metallic composite*

Komposit jenis ini partikel non logam dapat dimasukan ke dalam matrik logam. Dari paduan dua bahan tersebut menghasilkan bahan yang disebut cermet. Cermet bisa digunakan sebagai alat potong yang tahan terhadap temperatur tinggi.

**2.4 Macam-Macam Komposit**

Material pembentuk komposit terdiri atas penguat (*reinforcement*) dan matrik. Macam penguat adalah: serat, partikel

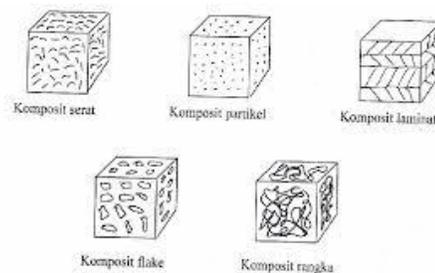
**a. Serat**

Serat merupakan salah satu material rancang bangun palin tua. *Jute, flax* dan *hemp* telah digunakan untuk menghasilkan produk seperti tali tambang, *cordage* jaring, *water hose* dan *container* sejak dahulu kala. Serat tumbuhan dan binatang masih digunakan untuk felts, kertas, sikat atau kain tebal. Industri serat dibagi menjadi dua yaitu serat alam dan serat sintetis.

**b. Papan Partikel**

Papan partikel adalah lembaran bahan yang mengandung *ligno-selulosa* seperti keping, serpih, untai yang disatukan dengan menggunakan bahan pengikat organik dengan memberikan perlakuan panas, tekanan, kadar air, katalis dan sebagainya.

Keuntungan bahan komposit adalah, jika dirancang dengan baik, biasanya memperlihatkan kualitas terbaik dari komponen atau unsurnya dan seringkali beberapa kualitas yang tidak dimiliki oleh masing-masing unsur.



Gambar 2: Macam-macam komposit penguat [9]

**2.5 Matrik**

Matrik merupakan komponen penyusun komposit dengan jenis bermacam-macam. Matrik pada umumnya terbuat dari bahan yang

lunak. Polimer adalah bahan matrik yang tidak dapat menerima suhu tinggi. Namun pada bahan jenis polimer termoset memiliki sifat yang dapat memadat apabila dipanaskan pada tekanan tertentu dan tidak dapat kembali. Contoh bahan jenis termoset adalah *polyester*, *vinillester*, dan *epoxy* [10].

## 2.6 Penguat

Penguat organik termasuk salah satu jenis serat yang digunakan dalam pembuatan komposit yaitu serat yang berasal dari alam. Jenisnya dapat berbentuk bulat, segitiga atau heksagonal. Fungsi utamanya adalah sebagai bahan penguat komposit. Kekuatan komposit dapat diatur dari persentase jumlah penguat itu sendiri, pada umumnya semakin banyak jumlah serat maka kekuatan komposit akan bertambah [11].

## 2.7 Katalis

Katalis adalah bahan pemicu (*initiator*) dan berfungsi untuk memulai atau mempersingkat reaksi pengeringan pada temperatur ruang. Kelebihan dari katalis sendiri adalah menimbulkan panas saat proses pengeringan. Namun apabila pencampuran katalis kedalam resin terlalu banyak atau tidak sesuai dengan takaran dapat mengakibatkan kerusakan pada produk yang dibuat. Karena pencampuran katalis dan resin dapat menimbulkan reaksi berupa panas, dan apabila panas yang ditimbulkan lebih dapat merusak produk [12].

## 2.8 Kayu bengkirai

Kayu merupakan salah satu material dasar yang umum dipakai untuk membangun tempat tinggal. Adapun, kayu terdiri dari berbagai jenis yang masing-masingnya memiliki karakteristik tersendiri, di mana penggunaannya dapat menambah estetika dan memberikan nuansa natural yang hangat pada lingkungan rumah.

Dengan karakter warna kuning kecoklatan, kayu bengkirai menawarkan keindahan melalui kesan natural yang kasual, tidak berlebihan, bahkan sangat ideal untuk ditimpa menggunakan berbagai warna cat. Selain itu, warna netral dari kayu bengkirai juga dapat membuat tampilan rumah menjadi lebih estetik di berbagai gaya dan konsep tempat tinggal, baik itu melalui lantai ataupun aneka furnitur, seperti meja dan kursi.

## 2.9 Uji Tarik

Uji tarik merupakan salah satu pengujian yang dilakukan pada material untuk mengetahui karakteristik dan sifat mekanik material terutama kekuatan dan ketahanan terhadap beban tarik. Metode yang digunakan adalah benda uji dijepit pada mesin uji dengan pembebanan perlahan-lahan meningkat sampai suatu beban tertentu dan akhirnya benda uji patah. Beban tarik yang bekerja pada benda uji akan menimbulkan pertambahan panjang disertai pengecilan diameter benda uji.

### a. *Tensile Strength* (Daya Tarik)

Adalah gaya per unit luas material yang menerima gaya tersebut, menggunakan rumus [13]:

$$\sigma = \frac{P}{A}(\text{Mpa}) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

$\sigma$  = Stress atau tegangan (Mpa)

P = Gaya Tarik (N)

A = Luas penampang = panjang x tebal (N/mm<sup>2</sup>)

**a. Tensle Strain (Regangan Tarik)**

Ukuran perubahan panjang dari suatu material. Menggunakan rumus :

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{l_0} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

$\epsilon$  = *Engineering Strain* atau regangan

$l_0$  = Panjang spesimen awal (cm)

$\Delta l$  = Pertambahan panjang (cm)

**a. Young Modulus atau Modulus Elastisitas**

Adalah perbandingan antara tegangan (*stress*) dan regangan (*strain*).

Menggunakan rumus:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}(\text{N/m}^2) \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

E = Modulus Elastisitas (N/m<sup>2</sup>)

$\epsilon$  = *Engineering Strain* atau regangan

$\sigma$  = *Engineering Stress* atau tegangan (Mpa)

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

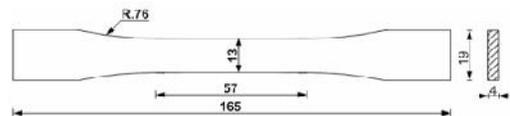
Tempat dilaksanakan penelitian dilakukan didua ditempat yaitu Laboratorium Universitas Balikpapan sebagai tempat pembuatan spesimen dan PT SUCOFINDO Samarinda sebagai tempat pengujian tarik spesimen. Waktu penelitian pada periode Oktober - Desember 2020.

**3.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian yang dipakai pada analisis kekuatan uji tarik komposit berpenguat serbuk kayu bengkirai dengan matrik *epoxy*.

A. Geometri spesimen uji tarik ASTM D638

Spesimen uji tarik mengacu pada ASTM D638. Spesimen dibuat menggunakan cetakan yang sesuai ukuran. Metode yang digunakan untuk spesimen ini dengan metode *handlay up*. Ukuran spesifikasi ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3 ASTM D638

Spesifikasi:

Panjang : 165 mm

Lebar : 19 mm

Tebal : 4 mm

**3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Eksperimen, tempat penelitian dilakukan didua tempat yaitu Lab Teknik Mesin Universitas Balikpapan dan Lab SUCOFINDO Samarinda.

Dalam penulisan skripsi ini, menggunakan metode kuantitatif dengan tahapan:

#### A. Metode Literatur

Metode literatur merupakan metode penulisan dengan cara mempelajari buku-buku referensi, jurnal penelitian atau literatur yang menunjang penulisan skripsi terutama dalam menggunakan rumus atau formula.

#### B. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode yang berkaitan dengan pengambilan data ialah dengan tata cara dokumentasi. Dokumentasi dilakukan dengan menyiapkan rekaman, atau mengambil gambar (foto). Bukti dalam dokumentasi ini kemudian bisa menjadi salah satu sumber penelitian yang mampu meningkatkan kepercayaan.

#### C. Metode Eksperimen

Metode eksperimen didefinisikan sebagai kegiatan terinci yang direncanakan untuk menghasilkan data untuk menjawab suatu masalah atau menguji sesuatu hipotesis. Suatu eksperimen akan berhasil jika variabel yang dimanipulasi dan jenis respon yang diharapkan dinyatakan secara jelas dalam suatu hipotesis, juga kondisi-kondisi yang akan dikontrol sudah tepat. Untuk keberhasilan ini, maka setiap eksperimen harus dirancang dulu kemudian di uji coba.

### 3.4 Alat dan Bahan

#### A. Alat penelitian

1. Cetakan
2. Oven
3. Gerinda tangan

4. Timbangan

5. Gelas ukur

6. Penggaris

7. Alat uji tarik

#### B. Bahan Penelitian

1. Resin dan *hardener*

2. Serbuk kayu bengkirai

3. Ampelas

4. minyak

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data penelitian

Komposit terbentuk dari dua atau lebih material yang berbeda-beda menjadi satu material baru. Kekuatan komposit dipengaruhi oleh persentase dari komposisi penguatnya (*reinforcement*), dimana penguat ini berfungsi untuk menahan beban yang dibebankan ke matriks.

Penelitian komposit Serbuk kayu bengkirai telah dilakukan pengujian di Laboratorium Geomekanik PT. SUPERINTENDING COMPANY OF INDONESIA (SUCOFINDO) Samarinda. Pengujian spesimen komposit serbuk kayu bengkirai dengan fraksi volume antara resin *epoxy* dan serbuk kayu bengkirai dengan 10%:90%, 20%:80%, dan 30%:70%. Pengujian tarik ini menggunakan pembebanan maksimum (*load*) terhadap 3 spesimen tersebut.

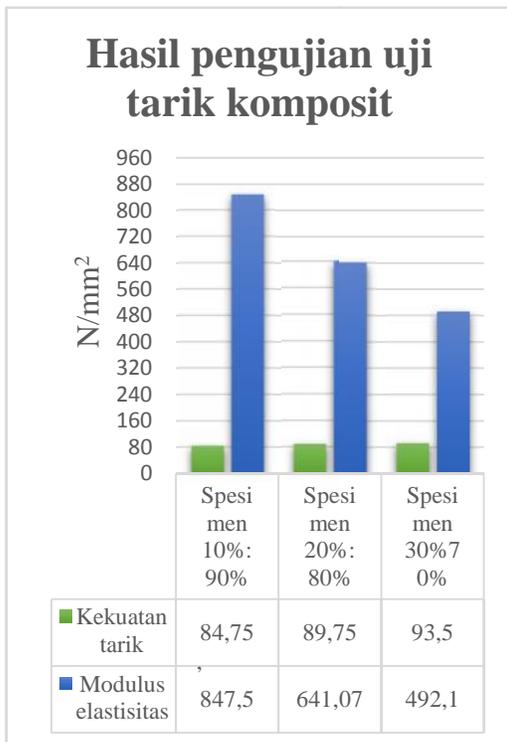
#### 4.2 Spesimen Uji tarik

Spesimen yang dilakukan untuk pengujian komposit terdiri dari 3 yang akan diuji kekuatan tarik, terdiri dari:

- Spesimen 10% serbuk kayu bengkirai dan 90% resin *Epoxy*.
- Spesimen 20% serbuk kayu bengkirai dan 80% resin *Epoxy*.
- Spesimen 30% serbuk kayu bengkirai dan 70% resin *Epoxy*.

Spesimen ke 2 yang komposisi 20% serbuk kayu bengkirai dan 80% resin *epoxy* memiliki hasil data yang diuji berupa kekuatan tarik adalah 89,75 N/mm<sup>2</sup>, dan modulus elastisitas mencapai 641,07 N/mm<sup>2</sup>. Spesimen ke 3 yang komposisi 30% serbuk kayu bengkirai dan 70% resin *epoxy* memiliki hasil data yang diuji berupa kekuatan tarik adalah 93,5 N/mm<sup>2</sup>, dan modulus elastisitas mencapai 492,1 N/mm<sup>2</sup>.

Jadi dari ke 3 spesimen tersebut bahwa setiap spesimen pada saat diuji memiliki kekuatan tarik dan modulus elastisitas yang berbeda-beda. Fakta dari spesimen yang terbaik di antara 3 spesimen ini no urut spesimen ke 3 yang memiliki komposisi 30% serbuk kayu bengkirai dan 70% resin *epoxy*. Memiliki hasil uji yang mencapai kekuatan tarik 93,5 N/mm<sup>2</sup> dan modulus elastisitas 492,1 N/mm<sup>2</sup>.



Gambar 4: Hasil pengujian uji tarik komposit

Dari gambar 4.5 ada 3 hasil pengujian tarik ini bahwa hasil yang didapat dari spesimen ke 1 yang komposisi 10% serbuk kayu bengkirai dan 90% resin *epoxy* memiliki hasil data yang diuji berupa kekuatan tarik adalah 84,75 N/mm<sup>2</sup>, dan modulus elastisitas mencapai 847,5 N/mm<sup>2</sup>.

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data penelitian yang dilakukan dapat didapatkan hasil uji nilai kekuatan tarik, regangan tarik dan modulus elastisitas. Spesimen I yang terdiri 10% serbuk kayu bengkirai dan 90% resin *epoxy* dengan hasil uji yang dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai 84,75 N/mm<sup>2</sup>, regangan tarik 0,10 dan modulus elastisitas 847,5 N/mm<sup>2</sup>. Spesimen II yang terdiri 20% serbuk kayu bengkirai dan 80% resin *epoxy* dengan hasil diuji dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai 89,75 N/mm<sup>2</sup>, regangan tarik 0,14 dan modulus elastisitas 641,07 N/mm<sup>2</sup>. Untuk spesimen III terdiri dari 30% serbuk kayu bengkirai dan 70% resin

*epoxy* dengan hasil diuji dilakukan dengan nilai kekuatan tarik mencapai  $93,5 \text{ N/mm}^2$ , regangan tarik 0,19 dan modulus elastisitas  $492,10 \text{ N/mm}^2$ . Jadi spesimen yang terbaik dan memiliki kekuatan tarik tertinggi pada komposit 30% serbuk kayu bengkirai dan 70% resin *epoxy*, karena semakin banyak penguat serbuk kayu bengkirai didalam spesimen maka semakin kuat spesimen pada saat diuji.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada komposit menggunakan serbuk kayu bengkirai dapat dikemukakan beberapa saran:

1. Pada proses pencetakan spesimen uji komposit harus memperhatikan takaran pemasukan serbuk kedalam cetakan agar nantinya serbuk yang ada didalam komposit benar-benar merata dan berada didalam tengah-tengah spesimen uji.
2. Pada proses pembentukan spesimen komposit uji tarik harus memperhatikan volume yang dibuang dengan sangat teliti karena akan mempengaruhi jumlah volume serbuk dalam spesimen.
3. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dalam melakukan pengujian tarik harus didampingi oleh orang yang sudah pengalaman dibidangnya agar tidak terjadi kesalahan teknis dalam penyusunan data.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Budha Maryanti S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I, dan Siska Ayu Kartika, S.T., M.MT. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan kepada Penulis. Gunawan ST, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang telah memberikan ijin kepada Penulis untuk belajar. Para dosen dan ststff Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan yang telah memberikan bekal ilmu kepada Penulis dan juga membantu dalam pengurusan berkas dalam menyelesaikan skripsi.

### DAFTAR PUSAKA

- [1] F. A. Nasution, "Penyelidikan Karakteristik Mekanik Tarik Komposit Serbuk Kasar Kenaf," *Jurnal. Inotera*, vol. 2, no. 1, hal. 1–8, 2017.
- [2] S. A. Saptari, E. Sanjaya, and A. I. Ghufran, "Pengujian Tingkat Kekerasan Bahan Komposit Serbuk Kayu dengan Matrik Resin Epoksi," *Jurnal. Al-Fiziya*, vol. 9, no. 2, pp. 74–80, 2016.
- [3] A. Azwar, "Study Perilaku Mekanik Komposit Berbasis Polyester Yang Diperkuat Dengan Partikel Serbuk Kayu Keras Dan Lunak," *Jurnal. Sains dan Teknol. Reaksi*, vol. 7, no. 2, 2016, doi: 10.30811/jstr.v7i2.114.
- [4] A. D. Laksono dan N. Adlina, "Pengaruh Perlakuan Alkalisasi Serat Alam Kayu Bengkirai ( *Shorea Laevifolia* Endert ) pada Sifat Mekanik Komposit dengan Matriks Poliester," *Jurnal* vol. 5, no. 2, hal. 1–7, 2019.
- [5] P. F. Volume, K. P. Berpen-, G. Limbah, S. Kayu, B. T. Sifat, dan M. Akustik, "KOMPOSIT POLYESTER BERPEN-," no. June, hal. 277–285, 2019.
- [6] N. A. Arini, M. Bara, D. Wahyuni, dan A. Bahan, "Kayu Belian , Bengkirai , Jati dan Meranti," *jurnal*. vol. V, no. 2, hal. 70–73, 2015.
- [7] A. D. Laksono, L. Ernawati, dan D. Maryanti, "Pengaruh Serat Alam dari Limbah Kayu Bengkirai Terhadap Modulus Elastisitas Material Komposit," 2019.
- [8] A. Hakki, Burmawi, and W. Marthiana, "Analisa kekuatan tarik dan impak material komposit serat TKKS menggunakan susunan serat menyilang dengan epoxy resin," *Jurnal. Rekaya Mesin*, vol. 2, no. 2, hal. 145–153, 2011
- [9] R. M. JONES, "*Mechanics of Composites Materials.pdf*." p. 554, 1998.
- [10] I. P. Lokantara, N. Putu, G. Suardana, dan I. M. G. Karohika, "Pengaruh Panjang Serat pada Temperatur Uji yang Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester Serat Tapis Kelapa," *jurnal. Rekaya Mesin* vol. 4, no. 2, 2010.
- [11] Y. Iswantoro, "Kekuatan Tari dan Kekuatan Impak Komposit Partikel Arang Kayu Jati Bermatrix Epoxy," *J. Mech.*, vol. 6, no. 1, hal. 43– 48, 2015 Yogyakarta, 2008.
- [12] S. Arief, P. Pratikto, dan Y. Surya Irawan, "Pengaruh Fraksi Volume Serat Kayu Gelam (Melaleuce Leucandendra) terhadap Kekuatan Tarik dan Impak Komposit Bermatrik Polyester," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 7, no. 3, hal.

- 123–128, 2016, doi:  
10.21776/ub.jrm.2016.007.03  
.3.
- [13] C. Iswan *et al.*, “P-7 Analisis Perbandingan Kekuatan Variasi Fraksi Volume Matriks Resin Epoksi *Comparative Analysis of The Variation Strength of Fiber Composite Volume Faction Composite on Mechanical Properties,*” vol. c, hal. 2–9, 2018.
- [14] E. W. HIDAYAT, “tentang kayu,”  
<http://www.tentangkayu.com>, 2008. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.tentangkayu.com/2008/01/wood-density-kekerasan-kayu.html.%0A>. [Diakses: 5-Des-2020].
- [15] Anomin, “Fibreglass,”  
<http://safinaengineering.com>, 2011. [Daring]. Tersedia pada: <http://safinaengineering.com/?p=12>. [Diakses: 5-Des-202