

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Guna menyelenggarakan suatu pengkajian, observasi diperlukan guna menelusuri acuan melalui sebagian hal yang berhubungan pada judul yang dipilih. Terdapat sebagian referensi yang berhubungan pada judul pengkajian berupa:

Saidah et al (2018) melakukan penelitian untuk dipelajari tentang bagaimana fraksi volume serat mempengaruhi kekuatan mekanik dari komposit serat jerami epoksi serta serat jerami padi dengan resin yukalac 157. Penelitian ini mencakup variasi fraksi volume serat sebesar 10%, 20%, 30%, 40%, serta berbeda-beda campuran serat dan resin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat menyebabkan peningkatan nilai ketangguhan tarik serta ketangguhan impact pada material komposit. Hasil paling tinggi diperoleh pada spesimen dengan fraksi volume 30% dan matrik resin epoxy 70%, dengan nilai kekuatan tarik sebesar 14,75 MPa serta kekuatan impact yakni 23,52 MPa. Untuk resin yukalac 157, nilai kekuatan tarik yakni 5,88 MPa dan kekuatan impact adalah 7,58 MPa. Pada uji SEM, terlihat adanya void serta diameter rata-rata sekitar 5,228  $\mu\text{m}$ .

Lokantara (2012) Pengkajian dilakukan terhadap ketangguhan impact komposit serat tapis kelapa dengan variasi fraksi volume dan panjang serat yang diperlakukan dengan NaOH. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa ketangguhan impact meningkat dengan penambahan volume dan panjang serat, dan nilai ketangguhan yang paling dominan ditemukan pada uji impact dengan panjang serat 15mm serta volume fraksi 30%, yakni sebesar 0,0255 Nm/mm<sup>2</sup>.

Suartama et al (2020) melakukan pengkajian tentang dampak fraksi volume serat pelepah gebang pada sifat mekanis dimana penelitian ini menggunakan fraksi volume 0% 20% 40% dan 60% dimana hasil penelitian mendapatkan hasil tertinggi terhadap volume 60% ialah 4,495,04383 Jm<sup>3</sup>, nilai ketangguhan impak paling rendah berada di volume 0% (tanpa serat) ialah 604,50120 Jm<sup>3</sup>.

Wijaya & Hidayat (2022) melakukan pengkajian tentang dampak volume fraksi serat terhadap komposit hibrida serat sabut kelapa serta tebu pada ketangguhan tarik pada pengkajian ini hendak dilaksanakan pembentukan komposit hibrida bersumber melalui seratan sabut kelapa serta tebu pada matriks resin epoksi menjadi pengaitnya serta sudah dibentuk lalu dilaksanakan guna direndam pelarut alkali memakai KOH 5% kemudian volume fraksi yang pengkaji pakai berupa 40% serat, 60% kombinasi katalis serta resin kisaran 28 % sabut kelapa, 12% serat tebu, 20% sabut kelapa, 20% serat tebu serta 12% sabut kelapa, 28% serat tebu pada teknik pembentukan komposit memakai hand lay up kemudian terdapat uji yang dilaksanakan terhadap spesimen adalah pengujian tarik memakai ketentuan ASTM D3039 pada perolehan pengkajiannya melihat jika nilai terbesar komposit hibrid pada ragam volume 20% serat sabut kelapa serta 20% serat tebu secara nilai ketangguhan tariknya 72,86 Mpa serta modulus elastisitas 5,40 Gpa yang mana ketangguhannya menaik jadi 96,92% .

Nurhidayat et al (2022) pengkajian ini dilaksanakan guna mengamati dampak ragam volume fraksi serat komposit tangkai ilalang pada mekanik, serta mengamati potensi rumput ilalang bisa difungsikan supaya memiliki nilai ekonomis berupa kesempatan menjadi bahan panel secara teknik pengkajian diawali menyajikan bahan adalah serat tangkai ilalang menjadi filler, matrik yang dipakai berupa memakai resin epoksi kemudian ragam volumenya

yang dipakai pengkajian ini berupa 30 banding 70%, 20% banding 80%, 50% banding 50%, 40% banding 60% juga 60% banding 40% yang mana sarana pengkajiannya mencakup meteran, pengaduk, oven, timbangan, mesin uji bending, cetakan, serta impact juga terdapat rangkaian pengujian dimulai sejak disajikan resin epoksi dan serat tangkai ilalang, lalu tahap pengkolaborasiannya filler serta matrik sampai ke specimen, lalu dilaksanakan pengujian mekanik mencakup pengujian bending serta impact (ketangguhan) pada perolehan pengkajiannya melihat jika volume fraksi berdampak terhadap ketangguhan bending, sifat mekanik serta ketangguhan impact teroptimal dialami di volume ragam 60% resin serta 40% serat, pada ketangguhan kisaran 24,7 MPa juga impact 3593 Jm<sup>2</sup>

Oktaviameta et al (2021) pengkajian ini dilaksanakan guna diperolehnya bahan baku solusi kayu lapis juga mengamati dampak volume fraksi serat jerami secara dibentuk material komposit pada teknik hand lay up terhadap serat jerami dibagikan tindakan NaOH 4% secara memakai resin hardener MEPOXE A serta polyester unsaturated Yukalac 157 BQTN EX lalu dilaksanakan uji tarik pada volume fraksi serat jerami 5% 10% 20% serta 30% melalui perolehan pengkajian bisa diambil kesimpulan jika material bermatriks polyester serta komposit berserat jerami bisa sebagai 5 bahan solusi dibentuknya kayu lapis pada nilai ketangguhan tariknya per 6,38 MPa, 9,67 MPa, 6,45 MPa serta 5,81 MPa yang mana melihat jika volume fraksi serat jerami mendampaki ketangguhan material komposit pada nilai ketangguhan 0,4 MPa seluruh sampel mencukupi ketentuan, namun bisa diamati melalui susunan dasarnya jika terdapat void sangat dominan terhadap sampel ke 2 serta 3 yang terfraksi 10% juga 20% maka harus diminimalisasikan void supaya pengait yang dialami antar matriks serta serai dialami optimal.

Paundra et al (2022) pengkajian ini dilaksanakan guna mengamati dampak volume fraksi seratan pinang serta batang pisang kepok pada ketangguhan tarik komposit hybrid secara perolehan ujinya densitas terbesar ada di volume fraksi 15% serat pinang sejumlah 1, 17 gcm<sup>3</sup>, pisang kepok 15% serta terminim di 20% serat pinang sejumlah 1, 10 gcm<sup>3</sup> pisang kepok 10% pada perolehan ujinya tarik komposit memperoleh ketangguhan terbesar di 15% serat pinang serta 15% pisang kepok sejumlah 16, 33 MPa, serta terminim 0% serat pinang sejumlah 5, 81 MPa serta pisang kepok 30%.

Dari uraian penelitian diatas maka penelitian kali ini melaksanakan pengkajian mengenai dampak fraksi volume serta panjang serat pada TKKS yang masih relevan untuk dilaksanakan.

## **2.2 Kajian Teori**

### **2.2.1 Komposit**

Hal ini terdapat dua cakupan berupa matrik menjadi pelindung komposit *reinforcement* menjadi isian komposit (Taufiqurrahman & Iskandar, 2022). Fase yang berbeda yang disatukan untuk menciptakan sifat-sifat yang unggul. Fase-fase ini biasanya terdiri dari serat atau partikel yang diperkuat dan matriks yang mengelilingi dan menyatukan fase-fase tersebut.

Serat atau partikel memberikan kekuatan utama pada komposit, sementara matriks berfungsi sebagai material yang mentransfer beban antar fase, melindungi serat, dan memberikan kestabilan dimensi. Kombinasi dari serat dan matriks ini menghasilkan material yang memiliki kekuatan, kekakuan, dan ketahanan yang lebih baik daripada komponen individu yang digunakan (Yustha Destya et al, 2012).

Komposit memiliki berbagai aplikasi di berbagai industri, seperti otomotif, pesawat terbang, konstruksi, dan olahraga. Keuntungan komposit meliputi kekuatan yang tinggi, kekakuan yang baik, berat yang ringan, ketahanan terhadap korosi, dan kemampuan untuk mendesain sifat mekanik sesuai kebutuhan spesifik (Susanto & Purkuncoro, 2019).

Dalam pengembangan komposit, kajian teori komposit digunakan untuk memahami sifat, struktur, desain, dan aplikasi bahan tersebut. Melalui penelitian dan analisis mekanik, kajian teori komposit membantu dalam memprediksi dan meningkatkan kinerja komposit, serta mengoptimalkan desain untuk memenuhi persyaratan tertentu.

### 2.2.2 Serat TKKS

Serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan kumpulan serat yang tertinggal setelah memisahkan buah dari tandan buah segar yang telah disterilkan (dengan penguapan pada 294 kPa selama 1 jam) dimana TKKS murah, dapat terdekomposisi, tidak beracun, dan merupakan serat alami yang digunakan secara luas.

Dalam keseluruhan, serat TKKS menawarkan potensi yang menarik sebagai penguat komposit karena kekuatan mekaniknya, sifat ringannya, kemampuan biodegradable, ketersediaan yang melimpah, dan biaya yang rendah (Pratama et al., 2017).

Namun ada beberapa tantangan dalam menggunakan serat TKKS menjadi penguat komposit. Salah satunya berupa adanya perbedaan dalam kualitas dan karakteristik serat antara satu TKKS dengan yang lainnya. Maka dibutuhkan pemrosesan dan pengolahan yang tepat untuk memastikan konsistensi dan kualitas serat sebelum digunakan sebagai penguat dalam komposit.

### 2.2.3 Resin Polyester

Melalui asumsi (Hendronursito et al, 2021) “Polyester merupakan bahan termoseting yang banyak beredar dipasaran karena harganya yang relatif murah dan dapat diaplikasikan untuk berbagai macam penggunaan dengan istilah polyester berawal dari reaksi asam organik dengan alkohol membentuk suatu ester dengan menggunakan fungsi asam fungsi alkohol (glikol) dihasilkan suatu polyester linier Polyester tidak jenuh dibagi ke dalam jenis atau kelas tergantung pada struktur dasar blok dimana kelas tersebut berupa orto ftalat, isophthalic, terephthalate, bisphenol fumarat dan klorendik disiklopentadiena serta sifat Fisik dan Kimia dari poliester tak jenuh sangat berkaitan erat dengan identifikasi penanganan, pencampuran aplikasi dari poliester ini sendiri”. Tabel 2.1 menampilkan sifat mekanik resin polyester.

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Polyester. Sumber: (Leo Jumadin, 2016)

Sifat	Metric
Massa jenis	1.215 g/m <sup>3</sup>
Modulus elastisitas	0,02 Gpa
Kekuatan tarik <i>ultimate</i>	55 Mpa

#### 2.2.4 Katalis

Umumnya katalis adalah sebagai bahan aktif untuk mempercepat reaksi pengerasan resin yang mana apabila menggunakan katalis terlalu sedikit akan memperlama waktu pengerasan resin lalu apabila terlalu banyak menggunakan katalis pada adonan resin juga menyebabkan resin lama kering atau lengket.

#### 2.2.5 Uji tarik

Uji ini berupa suatu uji mekanik yang digunakan guna mengukur ketangguhan dan kemampuan suatu bahan untuk menahan gaya tarik serta gaya tarikan. Dalam uji tarik, sampel bahan ditarik pada arah yang berlawanan dengan gaya gravitasi atau beban yang diaplikasikan pada sampel tersebut.

Uji tarik dapat memberikan informasi tentang karakteristik mekanik dari suatu bahan, seperti kekuatan tarik maksimum, modulus elastisitas. Uji tarik sering digunakan dalam industri, terutama dalam bidang industri, terutama dalam bidang manufaktur dan rekayasa, untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan memiliki sifat mekanik yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

$$\sigma_U = \frac{\text{Beban (F)}}{\text{Luas Penampang (A}_0\text{)}} \text{ kgf/mm}^2$$

Keterangan :

$\sigma_U$  = Tegangan tarik maksimum  $\text{kgf/mm}^2$

F = Beban tarik maksimum  $\text{kgf}$

$A_0$  = Luas penampang awal  $\text{mm}^2$

Kekuatan tarik dilakukan dengan membagi gaya maksimum dengan luas penampang sebelum terdeformasi. Regangan terjadi karena adanya perbandingan antara panjang awal dengan pertambahan panjang benda uji.

$$\epsilon = \frac{\text{Perubahan panjang } \Delta L}{\text{Panjang awal } L_0} \times 100$$

Keterangan :

$\epsilon$  = Regangan %

$\Delta L$  = Perubahan panjang (mm)

$L_0$  = Panjang awal (mm)