

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Fraksi Berat Serat Ijuk Terhadap Kuat Tarik Komposit

Sifat mekanik pada komposit dipengaruhi oleh sifat mekanik dari matrik dan penguatnya. Selain dari material penyusunnya, sifat mekanik komposit juga dipengaruhi oleh ikatan antara matrik dan penguatnya. Salah satu dari sifat mekanik tersebut adalah kuat tarik. Kuat tarik dapat didefinisikan sebagai tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh suatu material saat di tarik sebelum patah (Ismail, 2019). Semakin tinggi nilai kuat tarik maka semakin kuat material tersebut dapat menahan suatu beban. Penelitian ini menggunakan variasi komposit resin termoset *unsaturated polyester, vinyl ester* dan epoksi untuk melihat pengaruh fraksi berat, penelitian ini juga menggunakan fraksi berat sebesar 0%,5%,10%, dan 15% serat ijuk terhadap nilai kuat tarik dari komposit. Hasil dari pengujian tarik dapat dilihat pada Tabel 4.1.

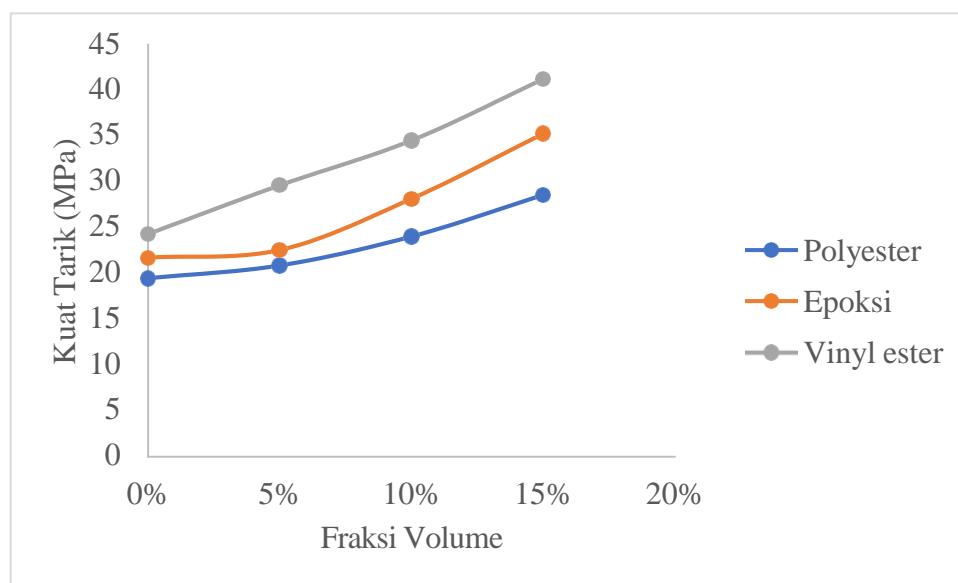
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik

| Resin | Fraksi Berat | Kuat Tarik (MPa) |
|------------------------------|--------------|------------------|
| <i>Unsaturated Polyester</i> | 0% | 19,48 |
| | 5% | 20,87 |
| | 10% | 24,04 |
| | 15% | 28,58 |

Tabel 4.1 (Lanjutan)

| Resin | Fraksi Berat | Kuat Tarik (Mpa) |
|--------------------|--------------|------------------|
| Epoksi | 0% | 21,72 |
| | 5% | 22,55 |
| | 10% | 28,14 |
| | 15% | 35,24 |
| <i>Vinyl ester</i> | 0% | 24,32 |
| | 5% | 29,63 |
| | 10% | 34,53 |
| | 15% | 41,22 |

Berdasarkan data hasil pengujian kuat tarik pada Tabel 4.1 didapatkan grafik pengaruh fraksi berat serat ijuk terhadap kuat tarik komposit. Pengaruh fraksi berat serat ijuk terhadap kuat tarik komposit dapat dilihat pada Gambar 4.1.

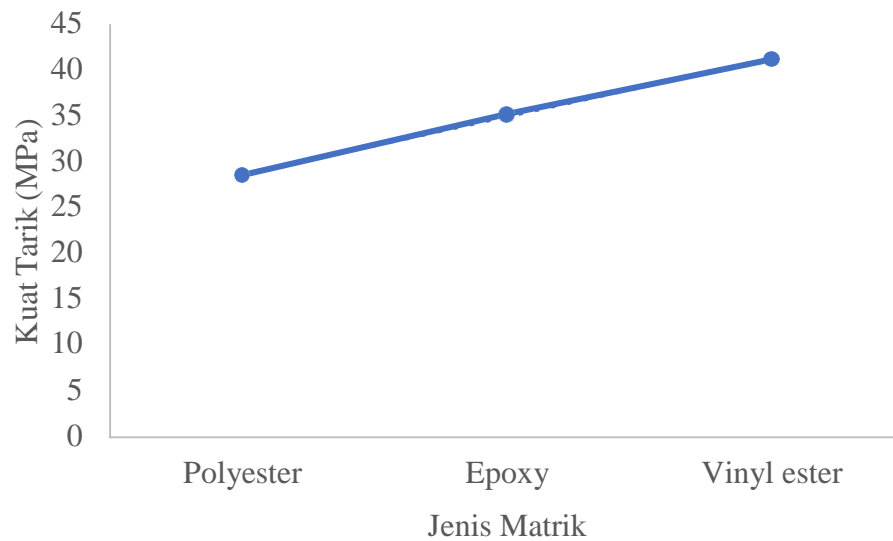


Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Fraksi Berat Serat Ijuk terhadap Kuat Tarik Komposit

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.1 dapat dilihat pengaruh fraksi berat serat ijuk terhadap kuat tarik dimana grafik yang didapat berbentuk linear. Kuat tarik terendah pada masing-masing resin terdapat pada fraksi berat 0% dan kuat tarik tertinggi pada masing-masing resin terdapat pada fraksi berat 15%. Hal ini di selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatkhurrohman pada tahun 2016. Penelitian tersebut menggunakan komposit dengan resin polyester BQTN 157 dengan *reinforce* ijuk. Pada penelitian tersebut didapatkan nilai kuat tarik hingga fraksi berat serat 40%. Peningkatan nilai kuat tarik pada komposit serat ijuk tersebut dikarenakan semakin banyak serat ijuk pada komposit maka semakin banyak serat yang menerima distribusi tegangan. Hal ini menyebabkan berkurangnya beban pada masing-masing serat sehingga komposit mampu menerima beban yang lebih besar (Fatkhurrohman, 2016).

4.2 Pengaruh Jenis Matrik Terhadap Kuat Tarik Komposit

Matrik memiliki peran dalam menjaga ketahanan struktur, menyebarkan beban ke serat, dan menjaga matrik dari elemen lingkungan. Untuk itu perlu diperhatikan penggunaan jenis matrik yang akan digunakan pada komposit. Setiap jenis resin memiliki sifat mekanik dan fisik yang berbeda. Pemilihan jenis resin yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan keefektifan dari resin tersebut. Berdasarkan data hasil pengujian kuat tarik pada Tabel 4.1 didapatkan grafik pengaruh fraksi berat serat ijuk terhadap kuat tarik komposit. Pengaruh jenis matrik terhadap kuat tarik komposit dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Jenis Matrik terhadap Kuat Tarik Komposit

Kuat tarik tertinggi yaitu pada resin *vinyl ester* dengan fraksi berat serat ijuk 15% sebesar 41,22 MPa, epoksi dengan fraksi berat serat ijuk 15% sebesar 35,24 Mpa, dan yang paling rendah *unsaturated polyester* dengan fraksi berat serat ijuk 15% sebesar 28,58 MPa. Hal ini di selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatkhurrohman pada tahun 1999. Berdasarkan penelitian tersebut didapat kesimpulan dalam keadaan *neat resin*, resin dengan nilai kuat tarik tertinggi terdapat pada resin *vinyl ester*, lalu epoksi dan resin *unsaturated polyester*. Hal ini dikarenakan panjangnya rantai molekul dan banyaknya ikatan *crosslink* pada *vinyl ester* sehingga mampu menahan beban yang diberikan (Orozco, 1999)

4.3 Hasil Uji Densitas

Pada penelitian ini komposit yang digunakan menggunakan variasi jenis matrik menggunakan resin termoset *unsaturated polyester*, *vinyl ester*, dan epoksi

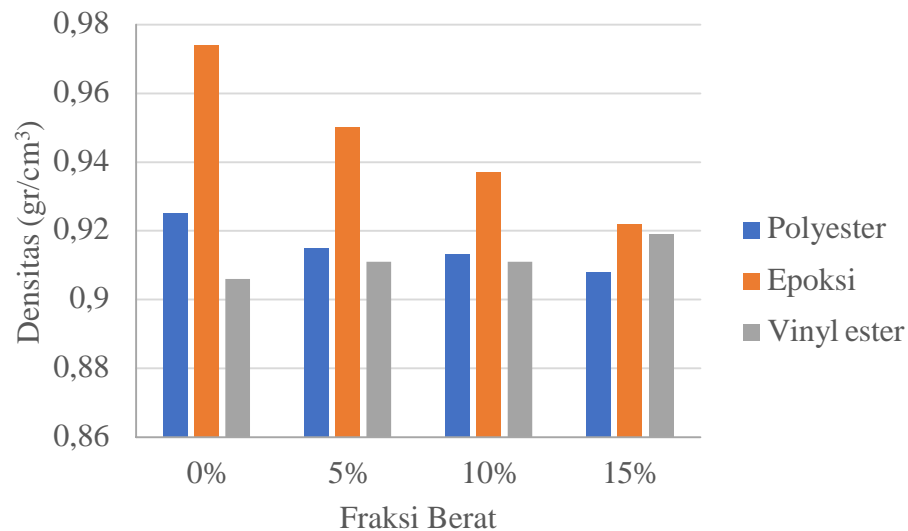
dengan variasi fraksi berat serat ijuk 0%, 5%, 10%, dan 15%. Dengan variasi yang digunakan diperoleh nilai densitas pada komposit serat ijuk yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Densitas

| Resin | Fraksi Berat | Densitas (gr/cm ³) |
|------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| <i>Unsaturated Polyester</i> | 0% | 0,925 |
| | 5% | 0,915 |
| | 10% | 0,913 |
| | 15% | 0,908 |
| | 0% | 0,974 |
| | 5% | 0,95 |
| | 10% | 0,937 |
| | 15% | 0,922 |
| | 0% | 0,906 |
| | 5% | 0,911 |
| | 10% | 0,911 |
| | 15% | 0,919 |

Pengujian densitas merupakan pengujian sifat fisik terhadap spesimen, yang bertujuan untuk mengetahui nilai kerapatan massa dari spesimen yang diuji. Rapat massa (*mass density*) suatu zat adalah massa zat per satuan berat. Dari hasil pengukuran dan pengamatan yang dilakukan, terdapat perbedaan yang relatif kecil. Perbedaan ini disebabkan karena adanya luasan dari penampang serat yang tidak sama, juga pengaruh dari susunan serat yang tidak teratur sehingga menyebabkan

perbedaan hasil pada uji densitas. Grafik batang hasil uji densitas terdapat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Batang Hasil Uji Densitas

4.4 Hasil Uji Statistik

Untuk melihat seberapa besar pengaruh variabel fraksi berat serat ijuk dan jenis matrik dapat dilakukan dengan menggunakan statistik. Metode pengujian statistik yang digunakan adalah uji korelasi pearson. Uji korelasi pearson dilakukan untuk mengetahui hubungan monoton antara 2 variabel. Hubungan monoton antara 2 variabel adalah hubungan di mana ketika nilai 1 variabel meningkat, maka nilai variabel tersebut juga akan meningkat atau menurun. Berdasarkan pengujian tersebut didapati hubungan korelasi antara masing masing variabel (Schober,2018).

Namun sebelum melakukan pengujian korelasi pearson data tersebut harus memiliki distribusi yang normal. Normalnya distribusi data dapat diketahui dengan menggunakan uji normalitas. Salah satu metode yang digunakan adalah metode

Shapiro-Wilk. Metode Shapiro-Wilk digunakan karena metode tersebut cocok digunakan pada sampel dengan populasi kurang dari 50 (Mishra,2019). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Variabel Fraksi Berat dengan Metode Shapiro-Wilk

| | Fraksi Berat | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|--------------|---------------------------------|-----------|-------------|------------------|-----------|-------------|
| | | <i>Statistic</i> | <i>df</i> | <i>Sig.</i> | <i>Statistic</i> | <i>df</i> | <i>Sig.</i> |
| Densitas | 0,00% | ,279 | 3 | . | ,939 | 3 | ,524 |
| | 5,00% | ,352 | 3 | . | ,826 | 3 | ,178 |
| | 10,00% | ,361 | 3 | . | ,807 | 3 | ,132 |
| | 15,00% | ,308 | 3 | . | ,902 | 3 | ,391 |

Normalnya suatu data dapat dilihat dari nilai signifikan (P) yang terdapat pada Tabel 4.5 dan 4.6. Jika nilai P dari suatu data kecil dari 0,05, maka sampel tidak terdistribusi secara normal. Sedangkan jika nilai P lebih besar dari 0,05 maka sampel dapat dikatakan sampel terdistribusi secara normal. Berdasarkan nilai tabel tersebut dapat kita lihat semua data pada variabel bulan dan lapisan memiliki nilai $P > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari penelitian tersebut berdistribusi normal. Data yang berdistribusi normal dapat mempresentasikan populasi dari sampel tersebut (Misra, 2019).

Dasar pengambilan keputusan untuk uji homogenitas yaitu jika Probabilitas *value* (sig.) dibawah 0,05 maka H_0 ditolak dan H_0 diterima jika Probabilitas *value* (sig.) $> 0,05$. Hasil analisis *homogeneity* densitas dapat dilihat pada Tabel 4.4. Diketahui bahwa besarnya angka *Levene Statistic* adalah 2,991 sedangkan

signifikansinya adalah 0,096 yang berarti lebih besar dari 0,05 yang berarti asumsi bahwa variabel fraksi berat dapat diterima.

Tabel 4.4 *Homogeneity of Variances*

| | | <i>Levene</i> | | | |
|----------|---|------------------|------------|------------|-------------|
| | | <i>Statistic</i> | <i>df1</i> | <i>df2</i> | <i>Sig.</i> |
| Densitas | <i>Based on Mean</i> | 2,991 | 3 | 8 | ,096 |
| | <i>Based on Median</i> | ,605 | 3 | 8 | ,630 |
| | <i>Based on Median and with adjusted df</i> | ,605 | 3 | 5,221 | ,639 |
| | <i>Based on trimmed mean</i> | 2,685 | 3 | 8 | ,117 |

Uji *Analysis of Variance* berfungsi untuk membandingkan rata-rata populasi untuk mengetahui perbedaan signifikan dari dua atau lebih kelompok data. Dasar pengambilan keputusan *analysis of variance* yaitu jika nilai sig < 0,05 maka ada perbedaan rata-rata (H_0 ditolak) dan jika nilai sig > 0,05 maka tidak ada perbedaan rata-rata (H_0 diterima). Hasil *analysis of variance* dari densitas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Analysis of Variances*

| Densitas | <i>Sum of Squares</i> | <i>df</i> | <i>Mean Square</i> | <i>F</i> | <i>Sig.</i> |
|-----------------------|---------------------------|-----------|------------------------|----------|-------------|
| <i>Between Groups</i> | ,001 | 3 | ,000 | ,398 | ,758 |
| <i>Within Groups</i> | ,004 | 8 | ,000 | | |
| <i>Total</i> | ,004 | 11 | | | |

Hasil *analysis of variance* uji densitas pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa besarnya nilai signifikannya adalah 0,758 lebih besar dari 0,05, dengan demikian

rata-rata densitas sama (H_0 diterima). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata nilai densitas bahan komposit matrik resin berpenguat serat ijuk dengan variasi fraksi berat serat ijuk. Hasil uji korelasi pearson dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Korelasi Pearson

| | | Resin | Fraksi Berat | Kuat Tarik (Mpa) | Densitas |
|------------------|----------------------------|-------|--------------|------------------|----------|
| Resin | <i>Pearson Correlation</i> | 1 | ,000 | ,585 | -,074 |
| | <i>Sig. (2-tailed)</i> | | 1,000 | ,045 | ,820 |
| | N | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Fraksi Berat | <i>Pearson Correlation</i> | ,000 | 1 | ,770 | -,352 |
| | <i>Sig. (2-tailed)</i> | 1,000 | | ,003 | ,261 |
| | N | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Kuat Tarik (Mpa) | <i>Pearson Correlation</i> | ,585 | ,770 | | |
| | <i>Sig. (2-tailed)</i> | ,045 | ,003 | | |
| | N | 12 | 12 | | |
| Densitas | <i>Pearson Correlation</i> | -,074 | -,352 | | |
| | <i>Sig. (2-tailed)</i> | ,820 | ,261 | | |
| | N | 12 | 12 | | |

Nilai korelasi antara variabel resin dan kuat tarik adalah 0,585. Sedangkan nilai korelasi antara variabel fraksi berat dan kuat tarik adalah 0,770. Dengan menggunakan penelitian Schober (2018) sebagai acuan, maka hubungan antara variabel tersebut dapat ditentukan. Nilai korelasi antara 0,10-0,39 termasuk kategori korelasi lemah, sedangkan jika nilai korelasi antara 0,40–0,69 termasuk dalam katagori korelasi sedang, dan jika nilai korelasi antara 0,70–0,89 termasuk

dalam katagori korelasi kuat. Sehingga dapat ditentukan korelasi variabel resin dan kuat tarik adalah masuk dalam kategori korelasi sedang, sedangkan hubungan antara variabel fraksi berat dan kuat tarik masuk dalam kategori korelasi kuat.

