

## PENGARUH ORIENTASI SERAT PADA KOMPOSIT KAIN POLYPROPYLENE

Muhammad Ariyansah<sup>1)</sup>, Achmad Kusairi Samlawi<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat  
JL. Akhmad Yani Km.36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714  
E-mail: ariplatinum99@gmail.com

### Abstract

The purpose of this research is to know the effect of fiber orientation variation on tensile strength and impact strength on polypropylene fabric composite. In this study the reinforcing materials used were polypropylene fabrics with variations of fiber orientation  $0^{\circ}$ :- $45^{\circ}$ : $0$  ;  $0$ : $45^{\circ}$ : $0^{\circ}$  ; and  $0^{\circ}$ : $90^{\circ}$ : $0^{\circ}$  using unsaturated polyester resin 108 as the matrix. Preparation by hand lay up, impact testing conducted with reference standard ASTM D5942-96 and tensile testing conducted with reference ASTM D638-03 standard. The test results showed that the variation with  $0^{\circ}$ : $90^{\circ}$ : $0^{\circ}$  orientation gave the best effect to the impact test and tensile test with the impact price of 128,66 Joule /  $\text{cm}^2$  and tensile strength of 98,49 MPa.

**Keywords:** Polypropylene, Composite, Impact Strength, Tensile Strength

### PENDAHULUAN

Komposit merupakan sebuah percampuran atau penggabungan dari dua bahan berbeda atau lebih untuk membuat sebuah bahan material baru. Dimana percampuran material tersebut masih tetap terpisah atau tidak homogen pada hasil akhirnya.

Komposit dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian utama berdasarkan bentuk strukturnya, salah satunya yaitu komposit lapis. Komposit lapis atau laminates composites merupakan sebuah komposit yang dibuat dari dua lapis material atau lebih yang kemudian digabungkan menjadi satu, dimana setiap lapisan material tersebut memiliki karakteristik sifat masing-masing. Komposit lapis biasanya serat atau lapisannya disusun dalam berbagai orientasi.

Menurut jurnal penelitian internasional yang telah dilakukan Satish. S, dkk tentang Pengaruh Arah Serat Pada Sifat Mekanik Komposit Epoksi Berpenguat Serat Sisal, orientasi serat berpengaruh dalam hasil uji tarik. Penelitian tersebut mendapatkan hasil tensile strength serat dengan arah  $90^{\circ}$  sebesar 38,83 MPa, serat dengan arah  $0^{\circ}/90^{\circ}$  sebesar 16,74 MPa, serat dengan arah  $\pm 45^{\circ}$  sebesar 19,87 MPa. Jadi arah serat sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai hasil uji tarik.

Menurut penelitian yang telah dilakukan Hendriwan Fahmi dan Harry Hermansyah, orientasi serat berpengaruh dalam hasil kekuatan uji tarik. Penelitian tersebut mendapatkan hasil kekuatan tarik komposit pada orientasi serat  $0^{\circ}$  ;  $0^{\circ}$ : $45^{\circ}$  ;  $0^{\circ}$ : $90^{\circ}$  secara berurutan adalah 43,88  $\text{N}/\text{mm}^2$ , 54,26  $\text{N}/\text{mm}^2$ , dan 46,85  $\text{N}/\text{mm}^2$ . Jadi arah serat sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai hasil kekuatan uji tarik.

Industri otomotif di Indonesia semakin tahun semakin meningkat, banyak produk dan sparepart yang di buat untuk memenuhi permintaan konsumen, salah

satunya adalah body motor. Dalam pembuatan bodi motor biasanya menggunakan bahan fiberglass, harga fiberglass sendiri masih tergolong mahal dipasaran. Oleh karena itu diperlukan adanya bahan alternatif yang lebih murah untuk menggantikan fiberglass dalam pembuatan bodi motor. Dari latar belakang masalah tersebut perlu diadakan penelitian yang berhubungan dengan variasi orientasi serat, dengan mengambil judul pengaruh orientasi serat pada komposit kain polypropylene.

### **Polypropylene**

Polypropylene adalah sebuah polimer termo-plastik digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya pengemasan, tekstil, dan komponen otomotif. Polypropylene memiliki kepadatan antara 0,895 dan 0,92 g / cm<sup>3</sup>. Karena itu, polypropylene adalah komoditas plastik dengan kerapatan paling rendah. Selain itu polypropylene memiliki titik lebur ~160 °C (320 °F), pada suhu kamar, polypropylene tahan terhadap lemak dan hampir semua pelarut organik, terlepas dari oksidan kuat.

### **Komposit**

Komposit merupakan sebuah percampuran atau penggabungan dari dua bahan berbeda atau lebih untuk membuat sebuah bahan material baru. Dimana percampuran material tersebut masih tetap terpisah atau tidak homogen pada hasil akhirnya.

Pendapat lain juga mengatakan komposit merupakan sebuah material yang terbentuk dari kombinasi atau campuran dua atau lebih material baik itu secara mikro maupun makro, dimana sifat-sifat material tersebut berbeda komposisi kimia dan bentuk dari zat asalnya (Smith, 1996).

### **Uji Tarik**

Uji tarik adalah cara untuk mengetahui modulus elastisitas regangan, tegangan bahan dengan cara menarik spesimen sampai spesimen tersebut putus.

### **Uji Impak**

Uji impak adalah sebuah cara untuk mengukur energi serap yang dapat diterima suatu material sampai material tersebut mengalami patah. Uji impak merupakan respon dari beban tiba-tiba atau beban kejut (calliester, 2007).

## **METODE PENELITIAN**

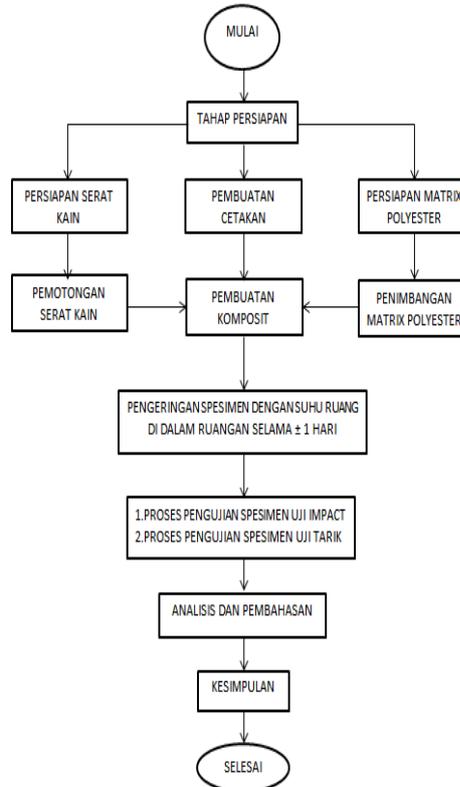
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dan variabel-variabel yang digunakan:

1. Variabel bebasnya adalah variasi orientasi serat, yaitu:
  - a. Orientasi serat 0°;-45°;0°
  - b. Orientasi serat 0°;45°;0°
  - c. Orientasi serat 0°;90°;0°
2. Variabel terikatnya adalah uji impact dan uji tarik.
3. Variabel terkontrolnya antara lain:
  - a. Campuran katalis 2% dari jumlah massa resin polyester
  - b. Campuran Anti Bubble 1% dari jumlah massa resin polyester

c. Cetakan terbuka, metode Hand Lay Up

4. Diagram Alir Penelitian

Langkah - langkah dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 1.

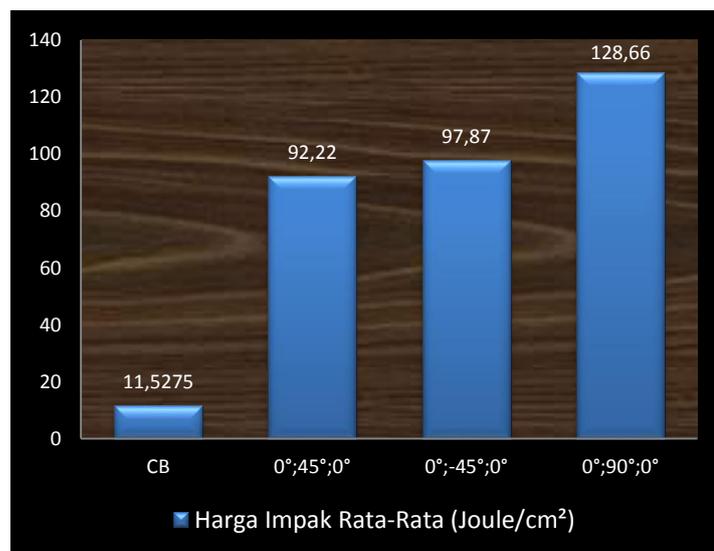


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Kekuatan Impak

Hasil pengujian kekuatan impak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengujian Impak

Pada Gambar 2 dapat dilihat perbandingan energi impact dengan pengaruh variasi orientasi serat. Setelah spesimen di uji dengan alat uji impact, pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};-45^{\circ};0^{\circ}$  didapatkan harga impact rata-rata sebesar 97,87 Joule/cm<sup>2</sup>, kemudian pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};45^{\circ};0^{\circ}$  didapatkan harga impact rata-rata sebesar 92,82 Joule/cm<sup>2</sup>, lalu pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};90^{\circ};0^{\circ}$  didapatkan harga impact rata-rata sebesar 128,66 Joule/cm<sup>2</sup>.

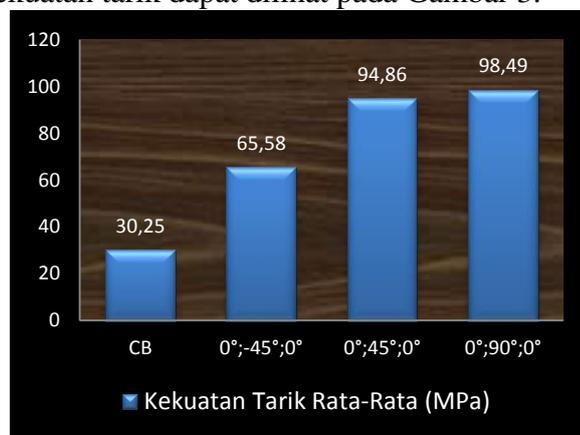
Pada spesimen uji impact dengan orientasi serat  $0^{\circ};-45^{\circ};0^{\circ}$  dan spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};45^{\circ};0^{\circ}$ , kedua spesimen tersebut tidak memiliki perbedaan hasil yang signifikan. Jadi orientasi serat  $0^{\circ};-45^{\circ};0^{\circ}$  dan orientasi serat  $0^{\circ};45^{\circ};0^{\circ}$  tidak memiliki pengaruh yang berbeda terhadap harga impact material komposit tersebut.

Hasil pengujian impact menunjukkan nilai pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};90^{\circ};0^{\circ}$  lebih baik jika di bandingkan dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};-45^{\circ};0^{\circ}$  maupun variasi orientasi serat  $0^{\circ};45^{\circ};0^{\circ}$ . dimana nilai impact meningkat signifikan dari variasi orientasi serat yg lainnya.

Harga impact rata-rata spesimen pembeding hanya sebesar 11,5275 Joule/cm<sup>2</sup>. Jika dibandingkan dengan spesimen komposit yang telah dibuat, semua spesimen jauh melebihi nilai harga impact rata-rata spesimen pembeding.

### Pengujian Kekuatan Tarik

Hasil pengujian kekuatan tarik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Tarik

Pada Gambar 3 dapat dilihat perbandingan kekuatan tarik dengan pengaruh variasi orientasi serat. Setelah spesimen di uji dengan alat uji tarik, pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};-45^{\circ};0^{\circ}$  menghasilkan kekuatan tarik 65,58 MPa, kemudian pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};45^{\circ};0^{\circ}$  menghasilkan kekuatan tarik 94,86 MPa, lalu pada spesimen dengan variasi orientasi serat  $0^{\circ};90^{\circ};0^{\circ}$  menghasilkan kekuatan tarik rata-rata sebesar 98,49 MPa.

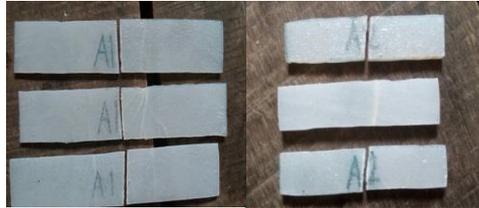
Hasil uji tarik menunjukkan bahwa spesimen dengan orientasi serat  $0^{\circ};90^{\circ};0^{\circ}$  memiliki hasil uji tarik dengan nilai terbaik dibandingkan dengan variasi orientasi serat yang lainnya.

Nilai kekuatan tarik rata-rata spesimen pembeding, hanya sebesar 30,24866667 MPa, jika dibandingkan dengan spesimen komposit yang telah

dibuat, semua variasi memiliki nilai kekuatan tarik yang jauh melebihi spesimen pembanding.

#### **Analisa Perilaku Patah Spesimen**

Hasil patahan spesimen dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Spesimen Setelah Uji Impak dan Uji Tarik

Hasil patahan spesimen uji impact dan uji tarik memiliki hasil patahan yang sama, yaitu patahan dengan permukaannya yang merata, tidak meruncing. Hal tersebut diakibatkan perbandingan campuran material tersebut sama.

#### **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa variasi dengan orientasi serat  $0^{\circ};90^{\circ};0^{\circ}$  memberikan pengaruh terbaik terhadap nilai uji impact dan uji tarik dengan harga impact sebesar  $128,66 \text{ Joule/cm}^2$  dan kekuatan tarik sebesar  $98,49 \text{ MPa}$ .

**DAFTAR PUSTAKA**

- Callister William D. 2007. Material Science and Engineering an Introduction. John Willey and Sons Inc. New York.
- Fahmi Hendriawan. Hermansyah, Harry. 2011. Pengaruh Orientasi Serat Pada Komposit Resin Polyester/ Serat Daun Nanas Terhadap Kekuatan Tarik. Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang. Volume 1. No. 1.
- M, Kumaresan., S, Sathish., and N, Karthi., 2015, Effect of Fiber Orientation on Mechanical Properties of Sisal Fiber Reinforced Epoxy Composites. Journal of Applied Science and Engineering, Vol. 18, No. 3.
- Smith, W,F., 1996, Principles of Materials Science And Engineering 2nd edition, McGraw-Hill, Inc. New York.