

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Data Hasil Pengujian dan Perhitungan

Pengujian Impak pada spesimen komposit serat serabut kelapa dengan menggunakan alat *Charpy Pendulum Impact Testing Machine*, dengan *pendulum moment* 2,67949 Nm yang cocok digunakan untuk material *non-metal*. Pengujian dilakukan dengan 5 kali pengulangan pada setiap spesimen yang kemudian dirata-rata dan dibandingkan nilai kekuatan impak antar spesimen. Dari pengujian impak komposit didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Impak

No.	Fraksi Volume	Suhu dan Waktu Curing	Rata-rata impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	5%	Tanpa Perlakuan	10.757
		80°C , 50 Menit	9.710
		100°C , 50 Menit	8.065
		120°C , 50 Menit	7.453
2	10%	Tanpa Perlakuan	11.332
		80°C , 50 Menit	9.840
		100°C , 50 Menit	8.854
		120°C , 50 Menit	7.900
3	15%	Tanpa Perlakuan	12.00
		80°C , 50 Menit	10.421
		100°C , 50 Menit	9.109
		120°C , 50 Menit	8.297

Untuk mengetahui kekuatan impak komposit dari setiap spesimen dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus matematis sebagai berikut:

Energi patah spesimen:

$$\begin{aligned}
 E &= Pd [(\cos \beta - \cos \alpha) - (\cos \alpha' - \cos \alpha) (\alpha + \beta/\alpha + \alpha')] \\
 &= 2.67949 (-0,51012 + 1,96662) \\
 &= 3,903 \text{ J}
 \end{aligned}$$

Kekuatan impact:

$$\begin{aligned} ak &= \frac{E}{bk \times d} \times 103 \\ &= \frac{3,902677}{2,5 \times 12,7} \times 103 \\ &= 12,661 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

Dengan:

E : Energi yang diserap setelah tumbukan (J)

Pd : Pendulum momen (Nm)

$\alpha$  : Sudut akhir (°)

$\alpha'$  : Sudut akhir *dry run* (°)

$\beta$  : Sudut akhir aktual (°)

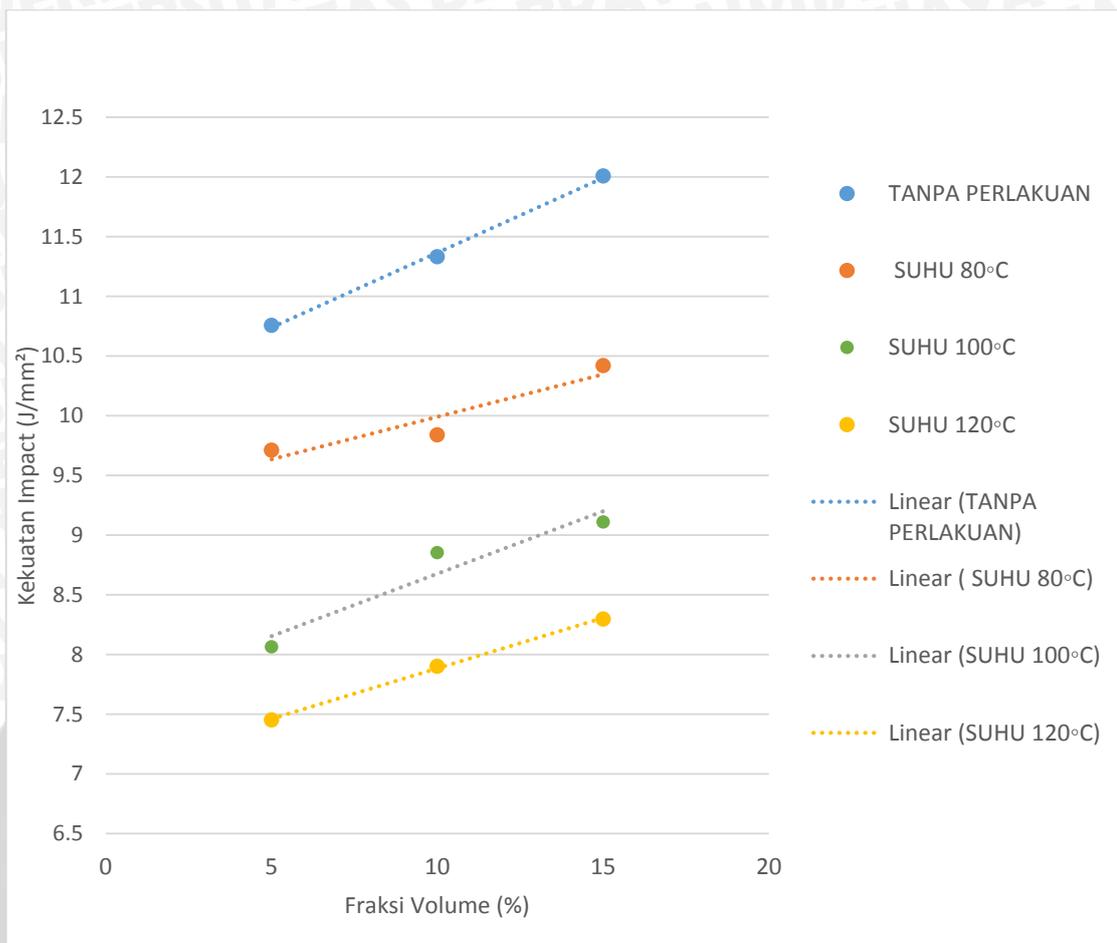
ak : Kekuatan Impact(J/mm<sup>2</sup>)

bk : Kedalaman takik (mm)

b : ketebalan spesimen (mm)

#### 4.2 Pembahasan

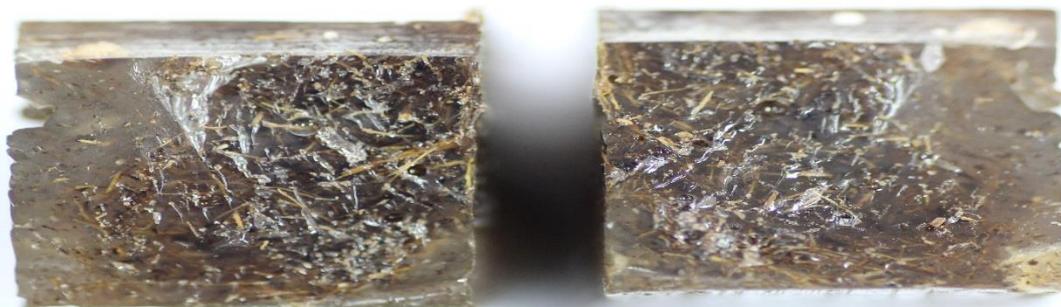
Dari (tabel 4.1) dapat dilihat bahwa perbedaan waktu pemanasan dan suhu pemanasan mempengaruhi kekuatan impact dari material komposit. Spesimen yang di *curing* 80°C lebih tinggi kekuatan impactnya dibandingkan spesimen yang di *curing* dengan suhu 120°C. Kemudian dengan penambahan fraksi volume dapat meningkatkan kekuatan impact dari spesimen dari komposit tersebut. Dengan penambahan fraksi volume spesimen dengan fraksi volume 15% memiliki kekuatan impact paling tinggi dibandingkan dengan fraksi volume 5% dan 10%. Untuk mengetahui pengaruh fraksi volume dan suhu pemanasan terhadap kekuatan impact dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Fraksi Volume dan Suhu Pemanasan Terhadap Kekuatan Impak



A

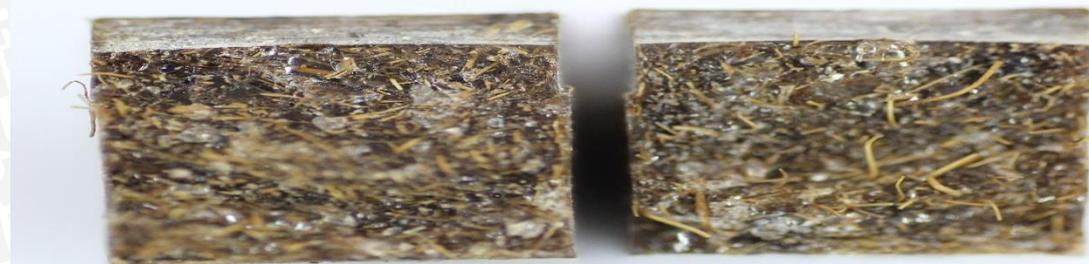


B

Gambar 4.2 Foto makrostruktur melintang fraksi volume 5%, 120 °C (Spesimen A) dan Foto makrostruktur membujur fraksi volume 5%, 120 °C (Spesimen B)



C



D

Gambar 4.3 Foto makrostruktur melintang fraksi volume 15%, 80 °C (Spesimen C) dan Foto makrostruktur membujur fraksi volume 15%, 80 °C (Spesimen D)

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa bentuk patahan yang terbentuk pada spesimen dengan fraksi volume 5% dengan suhu 120<sup>0</sup> (Spesimen A) memiliki permukaan yang rata, sedangkan pada spesimen C fraksi volume 15% dengan suhu 80<sup>0</sup> memiliki permukaan yang tidak merata dan terdapat serat yang keluar dari patahannya. Hal tersebut disebabkan pada spesimen A serat terlapisi oleh matriks dengan volume lebih besar dari pada spesimen C, sehingga volume serat pada spesimen C lebih tinggi dibanding spesimen A. Semakin tinggi volume serat akan meningkatkan kekuatan impak komposit, karena serat memiliki keuletan yang tinggi sehingga dapat menahan beban impak yang lebih besar. Hal ini juga dapat diketahui hasil foto makrostruktur secara membujur dari gambar 4.2. Pada gambar 4.2 permukaan patahan lebih terlihat mengkilap pada spesimen B dari pada spesimen D yang cenderung kasar. Spesimen B terlihat lebih banyak matriks di dalamnya yang mengakibatkan spesimen menjadi keras dan getas karena lebih banyak matriks yang melapisi daripada serat.

Dari grafik diatas dapat diketahui pengaruh suhu terhadap kekuatan impak, bahwa semakin tinggi suhu *curing* maka kekuatan impak makin kecil. Hal ini dapat dilihat pada fraksi volume 15% dengan suhu 80°C mempunyai kekuatan impak 10,421 J/mm<sup>2</sup>, pada suhu 100°C mempunyai kekuatan impak 9,109 J/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 120°C mempunyai kekuatan impak 8,297 J/mm<sup>2</sup>. Hal disebabkan oleh menguapnya air-air dan gelembung udara yang terjebak di dalam komposit. Dengan keluarnya air dan gelembung yang terjebak di dalam komposit, maka *void* didalam komposit semakin sedikit, sehingga material komposit yang dipanaskan akan semakin keras atau getas.

Selain mengetahui pengaruh suhu terhadap kekuatan impak, grafik diatas juga menunjukkan hubungan antara fraksi volume terhadap kekuatan impak material komposit dengan *reinforcement* serat sabut kelapa. Hal ini dapat dilihat pada fraksi volume 5% dengan suhu 80°C mempunyai kekuatan impak 9,710 J/mm<sup>2</sup>, pada fraksi volume 10% mempunyai kekuatan impak 9,840 J/mm<sup>2</sup>, pada fraksi volume 15% mempunyai kekuatan impak 10,421 J/mm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak *reinforcement* yang mengisi matrik, sehingga dapat menerima beban lebih besar yang diberikan pendulum pada spesimen tersebut.