

## BAB IV

### HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil pengujian impak

Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan yaitu pengujian impak dengan 5 jenis variasi yang berbeda, yaitu terdiri dari serat kenaf dengan PP (*Polypropylene*), serat kenaf dengan HDPE (*High Density Polyethylene*), serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 1 : 1 HDPE, serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 2 : 1 HDPE, dan serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 1 : 2 HDPE. Spesimen uji tiap variasi dapat dilihat pada gambar 4.1 yang dimana terdiri dari 5 buah dan total secara keseluruhan spesimen 25 buah dengan mengacu standar ( ASTM D 5942 ) yang telah ditentukan.



(a)



(b)

**Gambar 4.1** (a) Spesimen sebelum pengujian impak dan (b) Spesimen setelah pengujian impak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan impak komposit hibrid serat kenaf dengan matriks *polypropylene* (PP) dan *high density polyethylene* (HDPE). Hasil pengujian impak juga digunakan untuk mengetahui karakteristik

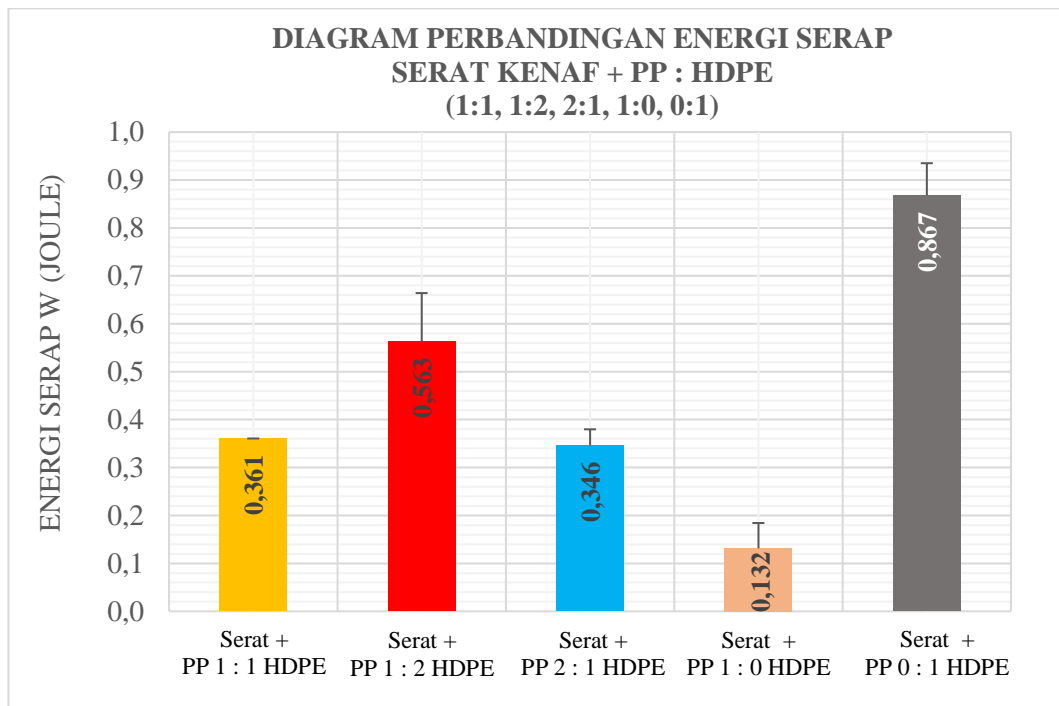
jenis patahan komposit tersebut dengan menggunakan uji optik dan SEM. Pengujian dampak ini menghasilkan 2 buah parameter mekanik sebagai berikut :

a) Energi Serap

Hasil pengolahan data pengujian dampak didapatkan nilai besar energi yang dapat diserap spesimen dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Hasil Perhitungan Energi Serap

NO	Perbandingan Serat dengan Matriks	Energi Serap W (joule)			SD
		Minimal	Maksimal	Rata-rata	
1	Serat kenaf + PP 1 : 0 HDPE	0,132	0,132	0,132	0,000
2	Serat kenaf + PP 0 : 1 HDPE	0,745	1,010	0,867	0,101
3	Serat kenaf + PP 1 : 1 HDPE	0,346	0,421	0,361	0,034
4	Serat kenaf + PP 2 : 1 HDPE	0,272	0,421	0,346	0,053
5	Serat kenaf + PP 1 : 2 HDPE	0,499	0,661	0,563	0,068



**Gambar 4.2** Grafik nilai perbandingan energi serap

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 adalah hubungan antara energi serap dengan perbandingan matriks PP : HDPE. Dilihat pada gambar menunjukkan bahwa energi serap yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada komposit dengan serat kenaf bermatriks HDPE yaitu sebesar 0,867 Joule dan nilai energi serap yang terendah terdapat pada serat kenaf bermatriks PP yaitu memiliki nilai sebesar 0,132 Joule. Sedangkan nilai tertinggi untuk spesimen komposit dengan perbandingan matriks PP : HDPE terdapat pada serat kenaf yang memiliki perbandingan matriks PP 1 : 2 HDPE yaitu sebesar 0,563 Joule, kemudian nilai tertinggi selanjutnya diikuti oleh serat kenaf dengan perbandingan PP 1 : 1 HDPE yang memiliki nilai sebesar 0,361 Joule dan selanjutnya diikuti oleh serat kenaf dengan perbandingan PP 2 : 1 HDPE yang mempunyai nilai 0,346 Joule.

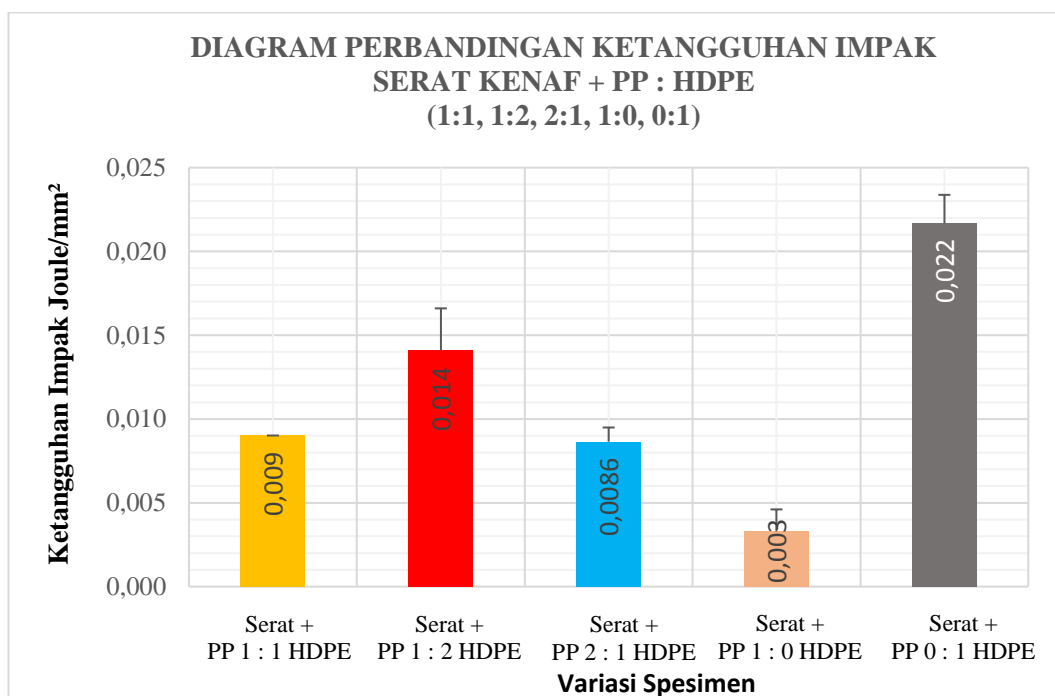
Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan banyaknya jumlah fraksi volume HDPE maka semakin tinggi energi serap yang akan terjadi dan mampu menaikkan kekuatan mekanik, hal tersebut terjadi karena disebabkan HDPE merupakan salah satu termoplastik PE (*polyethylene*) yang mempunyai sifat bahan lebih kuat, keras, lebih tahan terhadap suhu tinggi, mempunyai berat yang ringan, dan mempunyai energi serap yang paling besar (Susilawati dkk, 2017).

#### b) Ketangguhan Impak

Dari hasil pengolahan data pengujian impak dapat dilihat pada tabel 4.2 didapatkan nilai besar kekuatan impak dengan bertujuan untuk mengetahui ketangguhan suatu bahan dalam menyerap energi sebelum terjadinya patah uji. Uji impak ini mengikuti standar ASTM D 5942-96.

**Tabel 4.2** Ketangguhan Impak

NO	Perbandingan Serat dengan Matriks	Ketangguhan Impak (J/mm)			SD
		Minimal	Maksimal	Rata-rata	
1	Serat kenaf + PP 1 : 0 HDPE	0,003	0,003	0,003	0,000
2	Serat kenaf + PP 0 : 1 HDPE	0,019	0,025	0,022	0,003
3	Serat kenaf + PP 1 : 1 HDPE	0,009	0,011	0,009	0,001
4	Serat kenaf + PP 2 : 1 HDPE	0,007	0,011	0,009	0,001
5	Serat kenaf + PP 1 : 2 HDPE	0,012	0,017	0,014	0,002

**Gambar 4.3** Grafik nilai ketangguhan impak

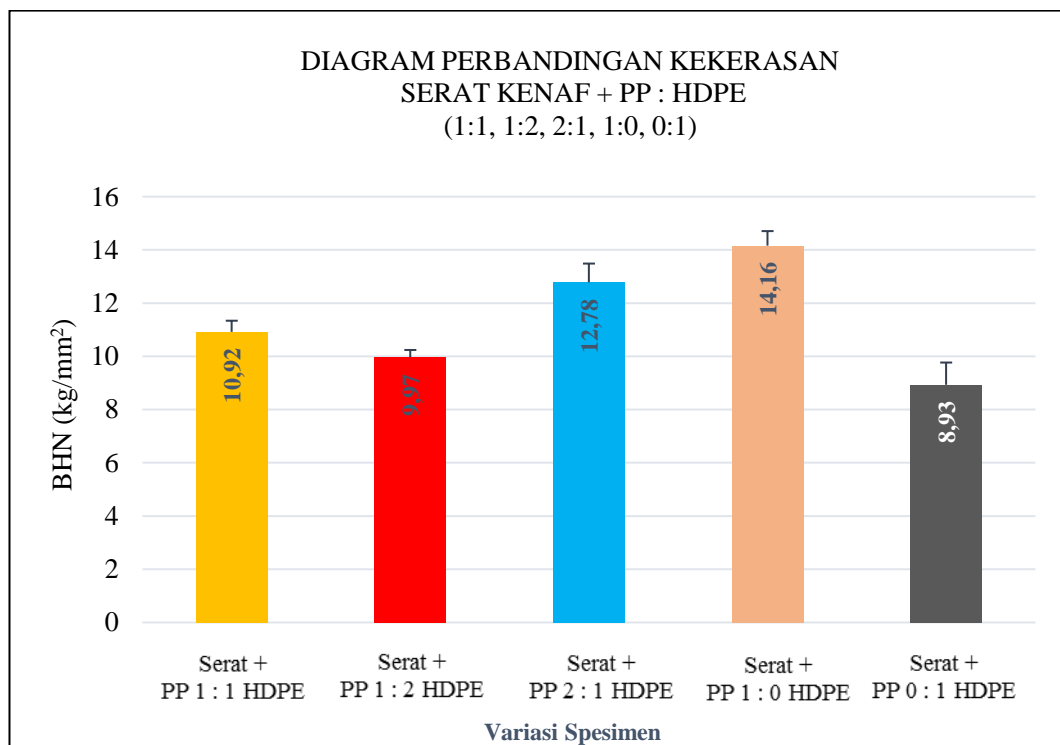
Dilihat dari gambar grafik ketangguhan impak diatas, jenis komposit yang difabrikasi tanpa perbandingan matriks yang memiliki kekuatan impak paling tinggi yaitu serat kenaf dengan menggunakan matriks HDPE sebesar 0,022 J/mm<sup>2</sup>, sedangkan untuk serat kenaf dengan menggunakan matriks PP memiliki nilai yang sangat rendah dan terdapat diposisi terakhir untuk kekuatan impak yaitu dengan nilai sebesar 0,003 J/mm<sup>2</sup>. Untuk nilai kekuatan impak komposit dengan menggunakan perbandingan matriks yang paling tinggi yaitu serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 1 : 2 HDPE yaitu

sebesar  $0,014 \text{ J/mm}^2$ , kemudian diikuti serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 1 : 1 HDPE sebesar  $0,009 \text{ J/mm}^2$  dan untuk serat kenaf yang menggunakan perbandingan matriks PP 2 : 1 HDPE memiliki nilai sebesar  $0,0086 \text{ J/mm}^2$ .

Dapat disimpulkan dari grafik diatas menunjukkan bahwa dengan penambahan dari jumlah fraksi volume matriks HDPE maka semakin tinggi nilai ketangguhan impak yang dimiliki komposit. Hal ini disebabkan matriks merupakan salah satu bahan pengikat antar serat yang sangat berperan penting dalam material komposit, dimana matriks yang menerima tegangan awal yang kemudian diteruskan pada serat.

#### 4.2 Pengujian Kekerasan

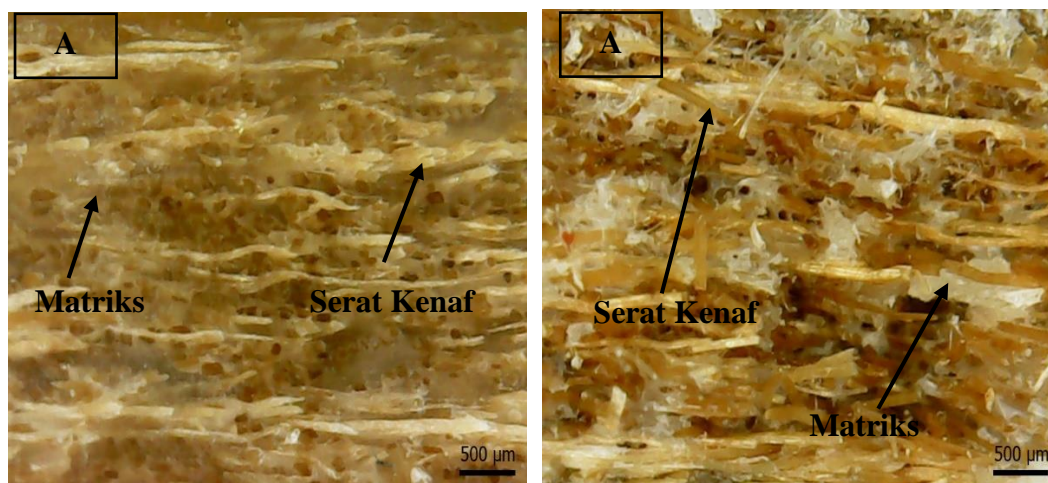
Pengujian kekerasan ini dilakukan dengan menggunakan standar ASTM E10. Hasil pengujian kekerasan ini berupa titik bekas dari penekanan indenter. Nilai kekerasan yang telah diolah dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



**Gambar 4.4** Grafik nilai kekerasan *brinell*

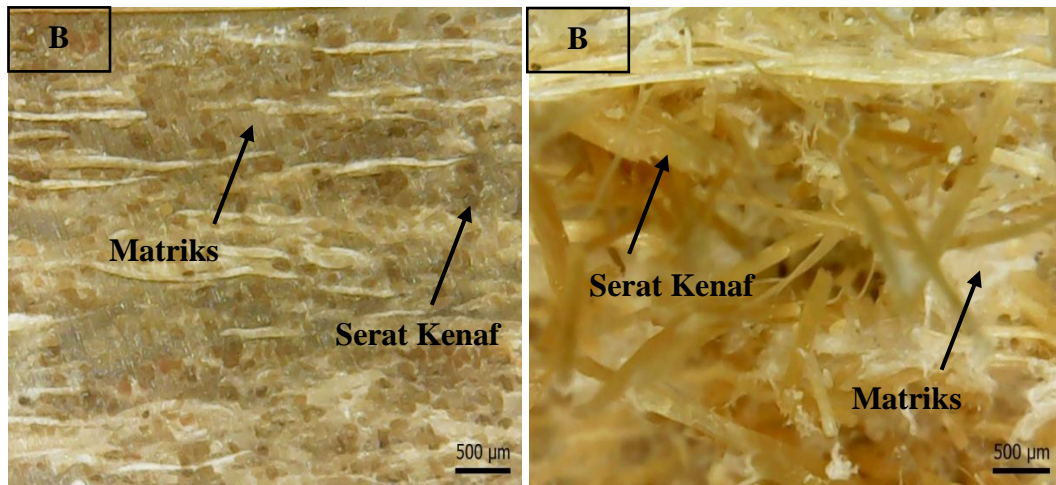
Grafik dari hasil uji kekerasan diatas menunjukkan bahwa semakin meningkatnya jumlah volume matriks PP maka dapat meningkatkan nilai kekerasan yang tinggi. Dari hasil pengujian komposit yang memiliki nilai kekerasan yang tinggi yaitu komposit serat kenaf dengan menggunakan matriks PP sebesar 14,16 HBN dan nilai kekerasan yang terendah terdapat pada komposit serat kenaf dengan menggunakan matriks HDPE yaitu sebesar 8,93 HBN. Untuk nilai tertinggi selanjutnya diikuti komposit dengan serat kenaf dengan perbandingan matrik PP 2:1 HDPE yaitu sebesar 12,78 HBN kemudian nilai tertinggi diikuti dengan serat kenaf dengan perbandingan matrik PP 1:1 HDPE yaitu sebesar 10,92 HBN dan nilai kekerasan serat kenaf dengan perbandingan matriks PP 1:2 HDPE yaitu sebesar 9,97 HBN. Dapat disimpulkan dari hasil pengujian kekerasan tersebut bahwa komposit serat dengan bermatriks PP lebih keras dari pada komposit yang bermatriks HDPE, hal ini disebabkan matrik dengan berbahan PP lebih kuat dan lebih kaku dari kedua matrik berbahan HDPE dan LDPE (Shan, dkk 2007).

#### 4.3 Analisa Penampang Lintang dan Patahan Menggunakan Optik

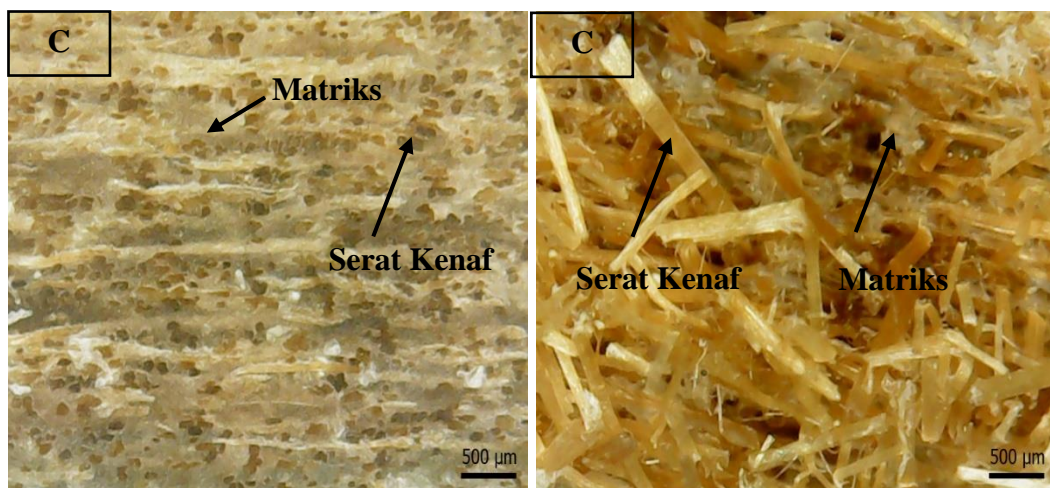


**Gambar 4. 5** Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf + PP 1:1 HDPE

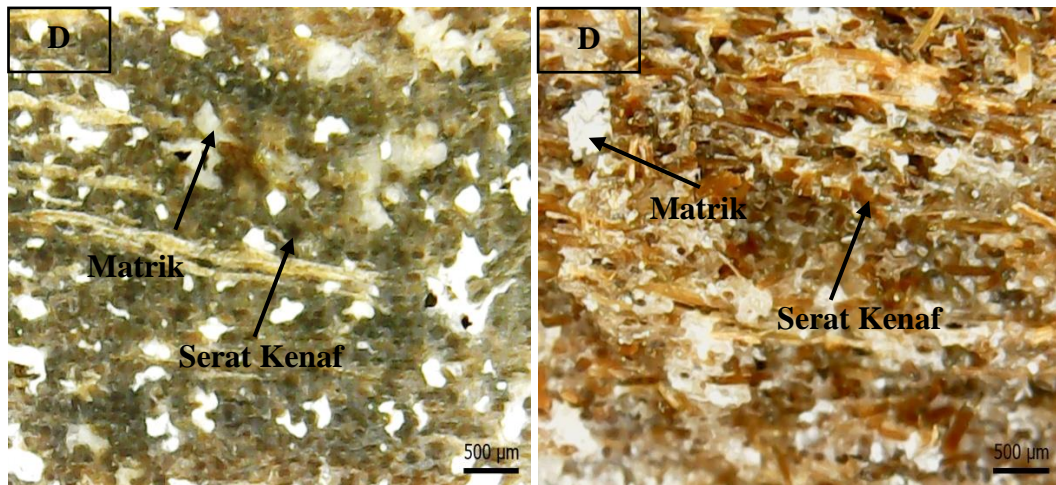




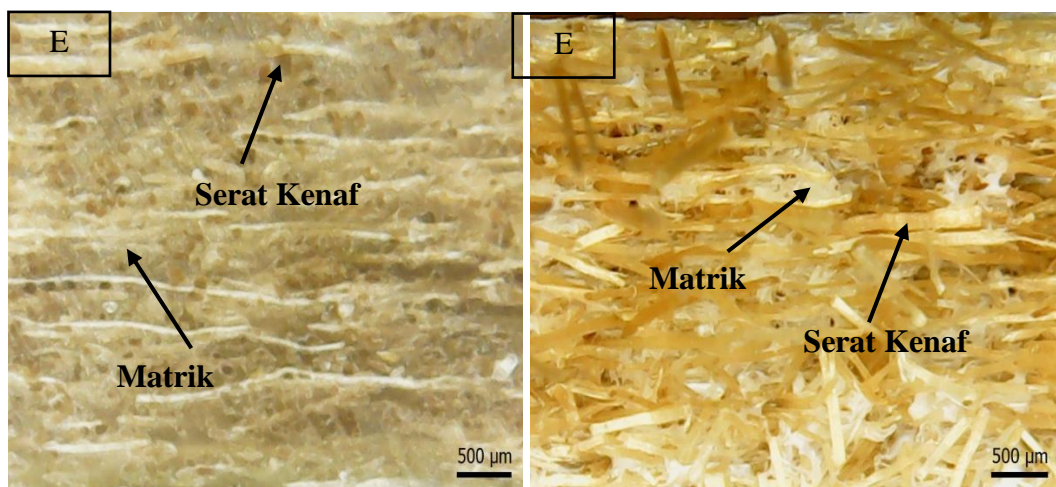
**Gambar 4. 6** Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf + PP 1:2 HDPE



**Gambar 4. 7** Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf + PP 2:1 HDPE



**Gambar 4. 8** Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf + PP



**Gambar 4. 9** Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf + HDPE

Komposit dari hasil pengujian impak dipotong dibagian tengah dan dibagian patahan, hasil potongan diamlas dan dibersihkan menggunakan aquades lalu potongan komposit diamati menggunakan mikroskop optik digital. Persebaran serat kenaf dan matriks pada komposit dapat diamati. Hasil menunjukkan bahwa hampir semua variasi komposit terisi penuh oleh serat kenaf dan matriks PP dan HDPE.



Terlihat pada hasil optik, letak serat kenaf yang tersusun terlihat sangat acak dan menyebar secara merata. Komposit yang terisi penuh dengan persebaran serat secara merata menghasilkan komposit dengan ketangguhan impak yang tinggi.