

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengujian Impak

Penelitian ini dilakukan dengan variasi fraksi volume antara matriks dan *filler* 70:30, dimana perbandingan *filler* yang digunakan yaitu serat kenaf dengan  $\text{CaCO}_3$  (20:10), (15:15), dan (10:20). Tiap variasi fraksi volume terdiri dari lima spesimen. Gambar 4.1 merupakan contoh hasil spesimen jadi, kemudian gambar 4.2 merupakan contoh hasil patahan spesimen uji impak.

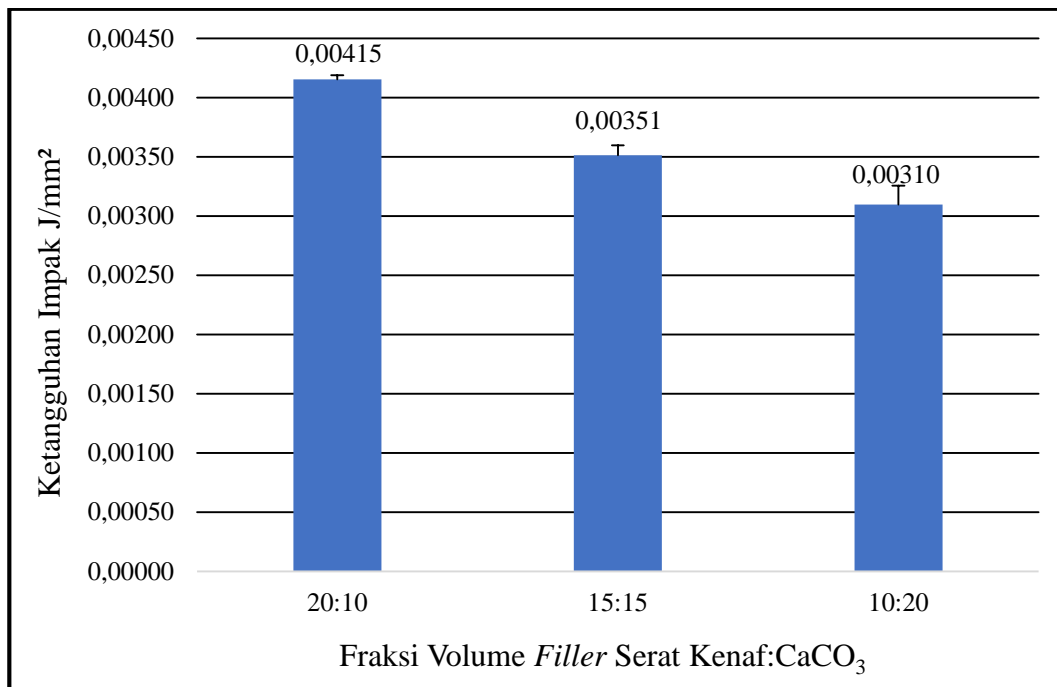


**Gambar 4.1** Spesimen Jadi



**Gambar 4.2** Spesimen Hasil Uji Impak

Setelah dilakukan pengujian impak pada komposit kenaf/epoksi dengan penambahan serbuk  $\text{CaCO}_3$  didapat hasil sebagai berikut.



**Gambar 4.3** Diagram Perbandingan Ketangguhan Impak Komposit Serat Kenaf/*Epoxy* dengan penambahan Serbuk  $\text{CaCO}_3$ .

Grafik diatas menunjukkan hasil dari pengujian impak komposit serat kenaf/epoksi dengan penambahan  $\text{CaCO}_3$ . Pada grafik terlihat bahwa semakin banyak penambahan serbuk  $\text{CaCO}_3$ , maka nilai ketangguhan impak pada spesimen komposit mengalami penurunan. Menurunnya ketangguhan impak dikarenakan semakin bertambahnya volume serbuk  $\text{CaCO}_3$ , maka volume serat kenaf semakin berkurang. Ketangguhan impak tertinggi didapat pada fraksi volume serat kenaf dan serbuk  $\text{CaCO}_3$  20:10 dengan nilai sebesar  $0,00415 \text{ J/mm}^2$ , dan ketangguhan impak terendah pada fraksi volume 10:20 dengan nilai sebesar  $0,00310 \text{ J/mm}^2$ . Hasil pengujian impak ini menunjukkan persamaan apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasmujiastuti dkk (2012) yaitu ketangguhan impak paling optimal pada penambahan PCC 10%, kemudian mengalami penurunan seiring dengan penambahan fraksi volume PCC. Penurunan ketangguhan impak dikarenakan berkurangnya volume serat pada komposit, sehingga serat tidak mampu bekerja secara optimal sebagai penerus gaya (Puja, 2011). Penyebab lain

yang penurunan ketangguhan impak pada komposit yaitu penyebaran serat secara acak yang menyebabkan kurang meratanya serat.

## 4.2 Pengujian Kekerasan

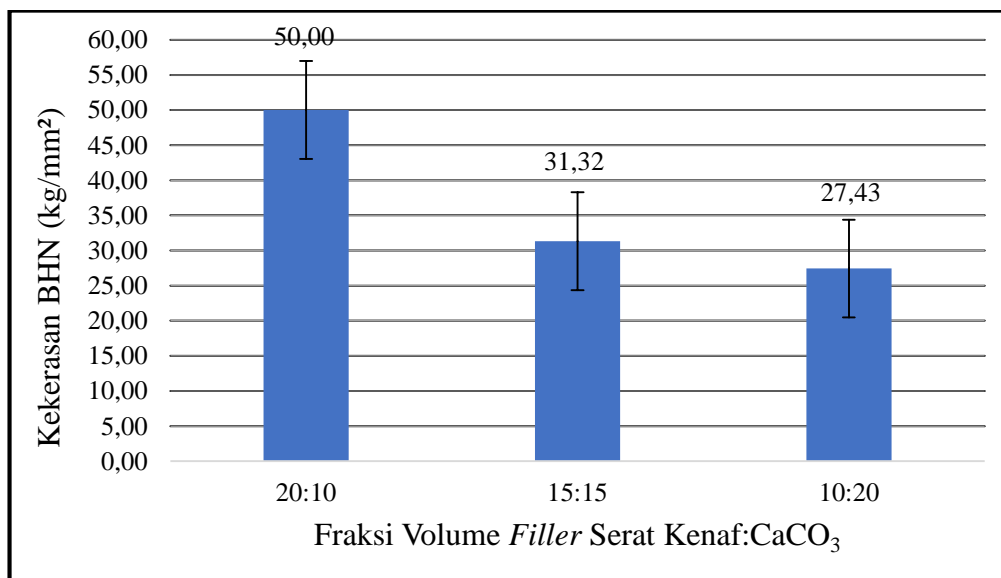
Berikut ini merupakan gambar hasil pengujian kekerasan.



**Gambar 4.4** Hasil Pengujian Kekerasan Dilihat dengan Mikroskop Optik

Pengujian kekerasan menggunakan metode *brinell* dengan penumbuk (penetrator) yang terbuat dari bola baja berdiameter 2,5 mm, berat pembebanan 15,625 kg dengan lama pembebanan 10 detik. Setelah diameter injakan indentor didapatkan, kemudian dirata-rata. Hasil pengujian dan data perhitungan spesimen uji, dapat dilihat dilampiran.

Setelah dilakukan uji kekerasan komposit kenaf/epoksi dengan penambahan serbuk  $\text{CaCO}_3$  didapat hasil sebagai berikut.

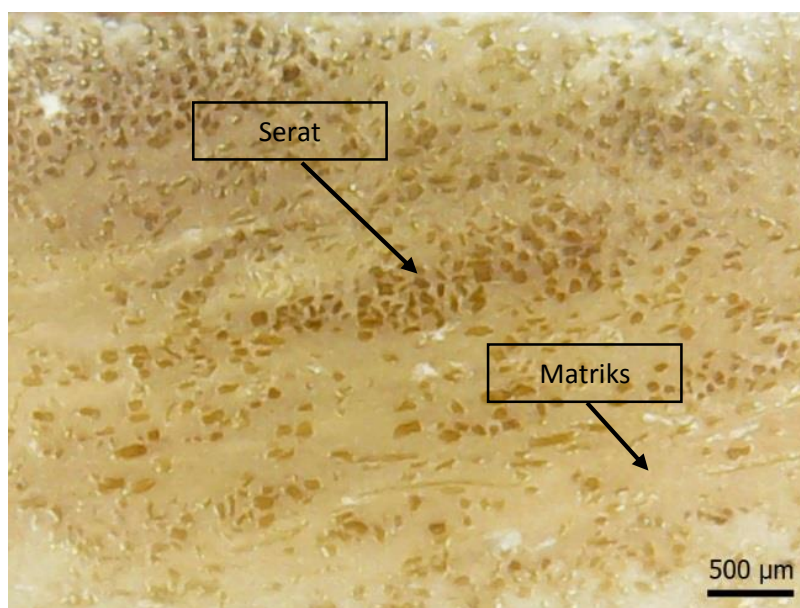


**Gambar 4.5** Diagram Perbandingan Nilai Kekerasan Komposit Serat Kenaf/Epoxy dengan penambahan Serbuk  $\text{CaCO}_3$ .

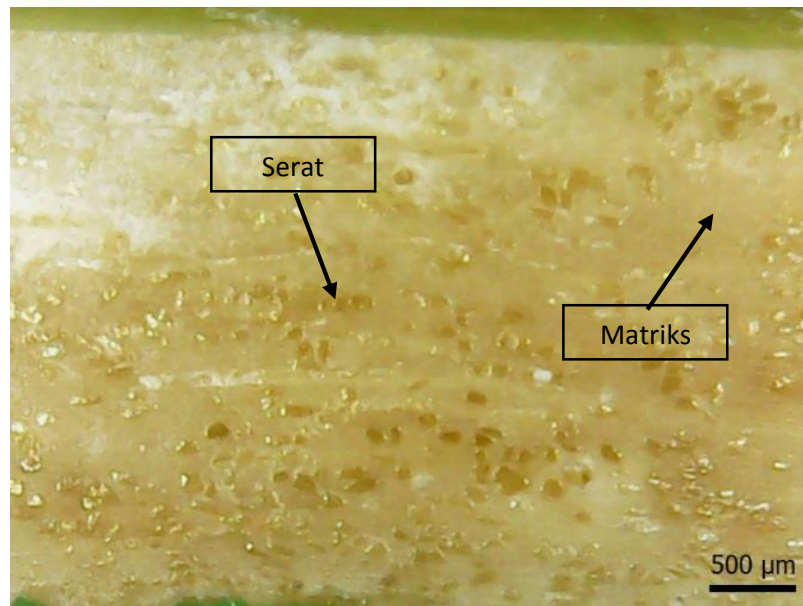
Grafik diatas menunjukkan besarnya nilai kekerasan spesimen komposit mengalami penurunan seiring bertambahnya volume serbuk  $\text{CaCO}_3$ . Akan tetapi komposit dengan penambahan serbuk  $\text{CaCO}_3$  nilai kekerasan paling besar yaitu pada spesimen dengan perbandingan 20:10 dengan nilai 50,00 BHN, dan nilai kekerasan terendah pada perbandingan 10:20 sebesar 27,43 BHN. Hasil pengujian kekerasan ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Sidiq dkk (2016) dengan nilai kekerasan paling tinggi 25,82 BHN. Spesimen dengan perbandingan 20:10 memiliki nilai kekerasan paling tinggi dikarenakan persebaran serat dan  $\text{CaCO}_3$  yang merata, sehingga beban yang diterima dapat disalurkan ke *filler* yaitu serat kenaf dan  $\text{CaCO}_3$ . Sedangkan penurunan nilai kekerasan dikarenakan berkurangnya volume serat dan persebaran serat yang tidak merata, sehingga beban yang diterima hanya bertumpu pada matriks dan serbuk  $\text{CaCO}_3$ .

### 4.3 Hasil Struktur Optik

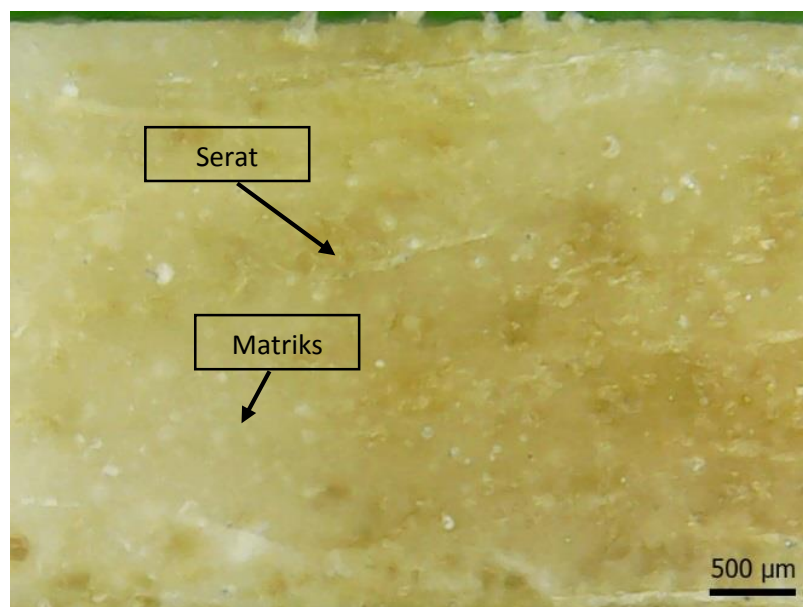
Pengujian optik digunakan untuk mempelajari dan mengetahui distribusi serat pada matriks sehingga dapat diketahui penyebab terjadinya penurunan atau kenaikan kekuatan mekanis pada komposit.



**Gambar 4.6** Foto Makro Spesimen Fraksi Volume *Filler* 20:10



**Gambar 4.7** Foto Makro Spesimen Fraksi Volume *Filler* 15:15

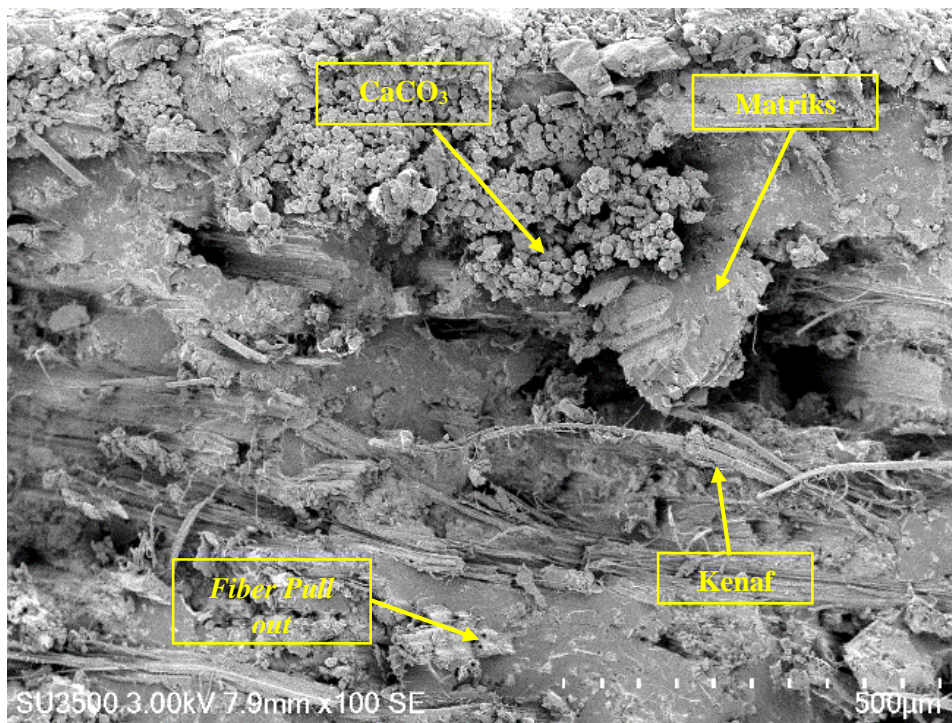


**Gambar 4.8** Foto Makro Spesimen Fraksi Volume *Filler* 10:20

Berdasarkan hasil gambar uji optik di atas menunjukkan bahwa penyebaran *filler* pada fraksi volume serat kenaf:CaCO<sub>3</sub> 20:10 lebih merata dibandingkan fraksi volume 15:15 dan 10:20. Hal ini dikarenakan volume serat pada fraksi volume 20:10 lebih banyak sehingga sifat mekanisnya lebih tinggi. Kemudian pada fraksi volume 15:15 penyebaran seratnya kurang merata dikarenakan volume serat lebih sedikit dibandingkan dengan 20:10. Pada fraksi volume 10:20 memiliki volume

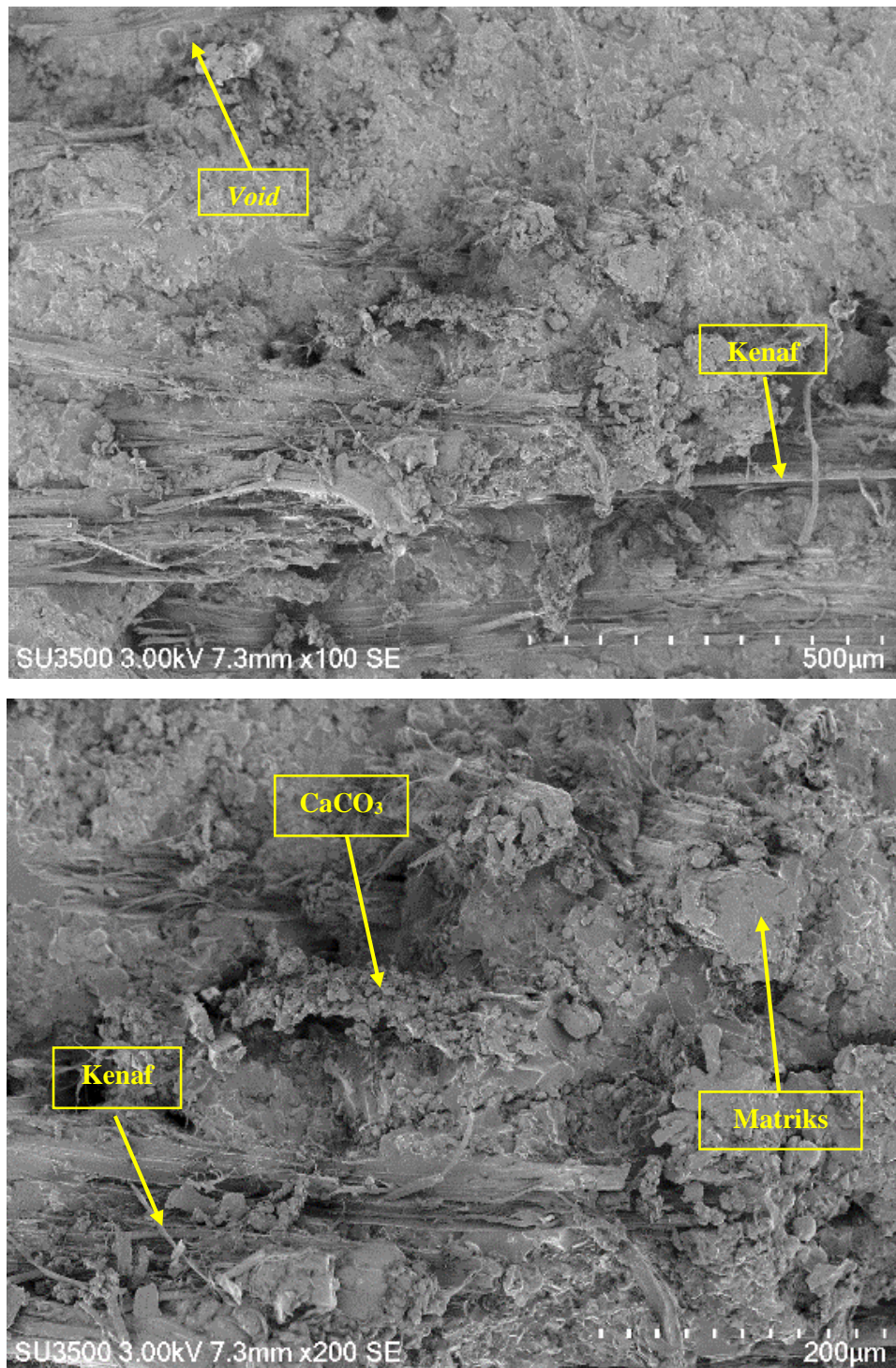
serat yang paling sedikit dibandingkan fraksi volume 20:10 dan 15:15, sehingga memiliki nilai mekanis yang paling rendah. Terlihat dari gambar 4.8 banyak ruang matriks yang tidak terisi oleh serat. Penyebaran *filler* yang kurang merata dikarenakan proses fabrikasi menggunakan metode *hand lay up*.

#### 4.4 Hasil SEM (*Scanning Electron Microscope*)



**Gambar 4.9** Struktur Patahan Komposit *Epoxy*/Kenaf/ $\text{CaCO}_3$  Perbesaran 100x dengan Perbandingan 70:20:10

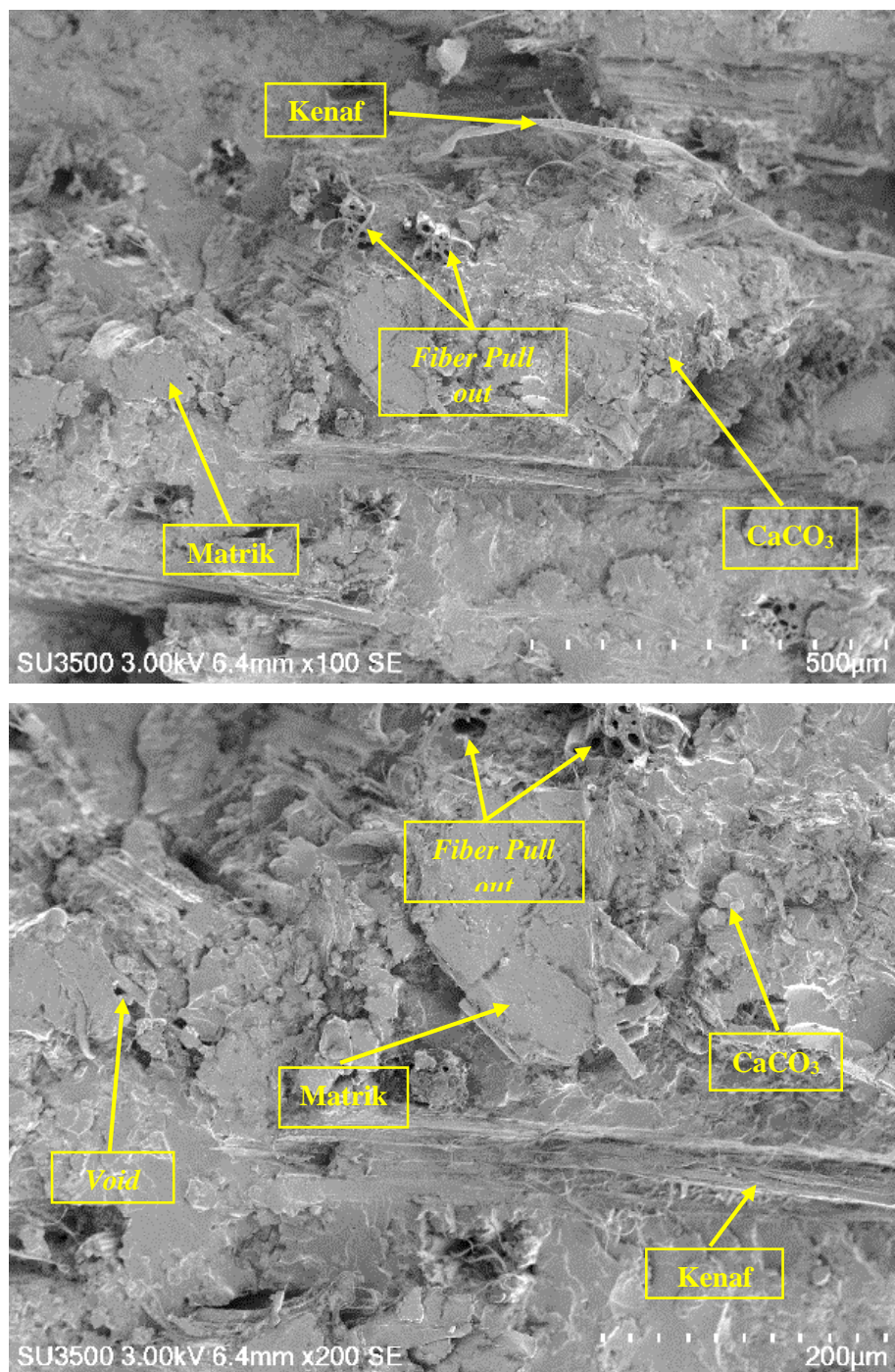
Gambar 4.9 merupakan citra SEM komposit antara *epoxy*/serat kenaf/ $\text{CaCO}_3$  dengan variasi fraksi volume 20: 10. Gambar tersebut memperlihatkan arah persebaran serat acak serta terdistribusi ke berbagai tempat namun tidak merata. Hasil analisa juga menunjukkan terdapat *fiber pull out* namun lebih banyak serat yang putus. Hal ini menyebabkan ketangguhan impak dari komposit *epoxy*/serat kenaf/ $\text{CaCO}_3$  lebih tinggi. Persebaran  $\text{CaCO}_3$  merata, akan tetapi pada sebagian sisi terdapat serat yang saling berdekatan sehingga  $\text{CaCO}_3$  dan matriks tidak bisa mengikat serat dengan baik.



**Gambar 4.10** Struktur Patahan Komposit *Epoxy*/Kenaf/ $\text{CaCO}_3$  Perbesaran 100x dan 200x dengan Perbandingan 70:15:15

Gambar 4.10 merupakan citra SEM komposit antara *epoxy*/serat kenaf/ $\text{CaCO}_3$  dengan variasi fraksi volume 15:15. Gambar tersebut

memperlihatkan serat terdistribusi ke sebagian sisi, hal ini dikarenakan volume serat yang berkurang. Terlihat juga terdapat void berupa ruangan kosong didalam komposit, terbentuk ketika proses fabrikasi terdapat udara yang terjebak. Kemudian persebaran  $\text{CaCO}_3$  terlihat merata ke berbagai sisi dan terikat oleh matriks.



**Gambar 4.11** Struktur Patahan Komposit *Epoxy/Kenaf/CaCO<sub>3</sub>* Perbesaran 100x dan 200x dengan Perbandingan 70:10:20



Gambar 4.11 merupakan citra SEM komposit antara *epoxy*/serat kenaf/ $\text{CaCO}_3$  dengan variasi fraksi volume 10:20. Dari gambar tersebut diperoleh informasi bahwa serat terdistribusi tidak merata hanya terlihat pada sebagian sisi. Hal ini dikarenakan volume serat yang digunakan hanya 10%, lebih sedikit dibandingkan dengan variasi lainnya. Gambar juga memperlihatkan adanya *pull out* dan persebaran  $\text{CaCO}_3$  yang merata terikat oleh matriks.