

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Bending

Dari pengujian bending ini, data pembebanan dan defleksi diperoleh dengan bentuk grafik yang kemudian diolah untuk mencari kekuatan bending, modulus elastisitas bending dan juga regangan bending.

4.1.1 Kuat Bending dan Modulus Elastisitas Bending.

Besarnya nilai kekuatan bending dan modulus elastisitas bending diperoleh dari pengujian bending yang telah dilakukan dengan data berupa grafik nilai beban (N) dan defleksi (mm) yang diolah menggunakan persamaan (2.2) dan (2.3) sesuai dengan ASTM D790. Data pembebanan dan defleksi dari masing - masing spesimen uji dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan kekutan bending dan modulus bending hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2 dan diagram batang pada Gambar 4.1 dan 4.2.

Besar kekuatan dan modulus elastisitas bending rata-rata dari masing-masing material komposit filler 30% : 70% matriks yaitu : kenaf/PP, kenaf/HDPE, kenaf(PP 1:1 HDPE), kenaf(PP 1:2 HDPE), kenaf(PP 2:1 HDPE).

➤ Contoh perhitungan kuat bending :

$$P = 58,29 \text{ (N)}$$

$$D = 24,3 \text{ (mm)}$$

$$L = 80 \text{ (mm)}$$

$$b = 12,7 \text{ (mm)}$$

$$d = 3,2 \text{ (mm)}$$

$$\sigma = \frac{3PL}{2b.d^2} \left[1 + 6 \left(\frac{D}{L} \right)^2 - 4 \left(\frac{d}{L} \right) \left(\frac{D}{L} \right) \right]$$

$$\sigma = \frac{3 \times 58,29 \times 80}{2 \times 12,7 \times 3,2^2} \left[1 + 6 \left(\frac{24,3}{80} \right)^2 - 4 \left(\frac{3,2}{80} \right) \left(\frac{24,3}{80} \right) \right]$$

$$= 75,34 \text{ MPa}$$

➤ Contoh perhitungan modulus elastisitas

$$L = 80 \text{ (mm)}$$

$$b = 12,7 \text{ (mm)}$$

$$d = 3,2 \text{ (mm)}$$

$$m = (20-8)/(4-2) \text{ (mm)}$$

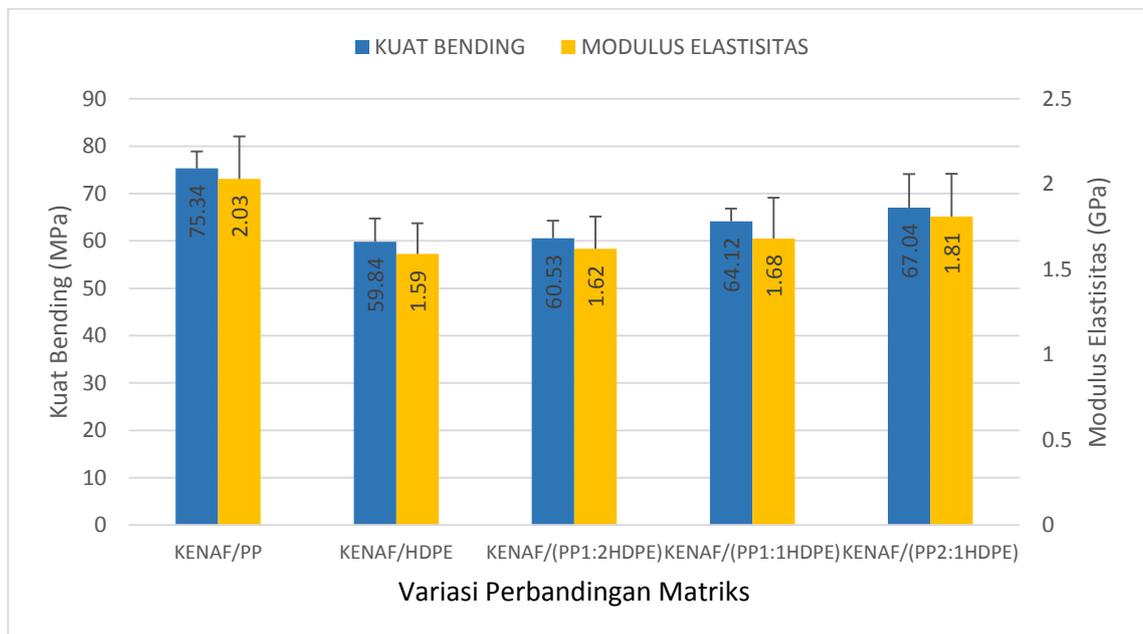
$$E_b = \frac{L^3 m}{4bd^3}$$

$$E_b = \frac{80^3 \times 6}{4 \times 12,7 \times 3,2^3} \times 1000$$

$$= 2,03 \text{ GPa}$$

Tabel 4.1 Hasil perhitungan pengujian kuat bending dan modulus elastisitas

NO	VARIASI	KUAT BENDING (MPa)	MODULUS ELASTISITAS (GPa)
1	KENAF/PP	75.34	2.03
2	KENAF/HDPE	59.84	1.59
3	KENAF/(PP1:2HDPE)	60.53	1.62
4	KENAF/(PP1:1HDPE)	64.12	1.68
5	KENAF/(PP2:1HDPE)	67.04	1.81



Gambar 4.1 pengaruh perbandingan PP dan HDPE terhadap tegangan bending dan modulus elastisitas komposit kenaf/(PP:HDPE)

Berdasarkan tabel dan gambar 4.1 hasil kuat bending dan modulus bending mengalami peningkatan dan penurunan yang sejalan. Terlihat bahwa komposit dengan komposisi matriks PP dan serat kenaf dengan variasi fraksi volume 70% : 30% memiliki kekuatan bending tertinggi sebesar 75,34 MPa. Sedangkan pada komposit serat kenaf bermatriks HDPE memiliki kuat bending terendah yaitu 59,84 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa komposit serat kenaf bermatriks PP lebih tinggi apabila dibandingkan dengan komposit hibrid kenaf(PP/HDPE) dengan variasi volume matriks. Keadaan ini disebabkan karena kuat tekan dari matriks PP lebih tinggi daripada HDPE seperti pengujian yang telah dilakukan oleh Rahmawati (2010) bahwa nilai penetrasi PP lebih tinggi daripada HDPE, nilai penetrasi yang rendah mengakibatkan komposit menjadi keras, kaku dan mudah retak saat mendapatkan tekanan dari beban. Namun dari tabel dan diagram diatas didapatkan hasil spesimen 3 yaitu komposit hibrid serat (PP/HDPE) dengan variasi perbandingan 2:1 memiliki nilai kuat bending yang paling tinggi yaitu sebesar 67,04 MPa, lebih tinggi daripada perbandingan 1:1 dan 1:2, hal itu dikarenakan semakin banyak fraksi volume HDPE yang digunakan dalam komposit memang membuat nilai kuat bending semakin menurun karena

nilai penetrasi yang dimiliki HDPE lebih rendah daripada PP. Namun hasil ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian Dairi dkk (2015) yang membuat komposit hybrid dari serbuk kayu/PP/r-PET yang dimana kuat bending tertinggi didapatkan pada variasi perbandingan (70/20/10) yaitu 35,5 MPa. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa matrik yang digunakan dalam pembuatan komposit terhadap kekuatan bending komposit itu sendiri. Tidak lepas dari itu, fraksi volume serat juga sangat berpengaruh pada kekuatan sebuah komposit. Seperti yang dilakukan oleh herlina (2012) bahwa kuat bending komposit dengan fraksi volume serat 60% memiliki nilai kuat bending yang paling tinggi dibandingkan 50% dan 40% yaitu sebesar 56,88 MPa. Maka dari itu penambahan serat dalam komposisi komposit dan juga jenis matriks yang digunakan mampu menaikkan dan menurunkan sifat mekanis dari komposit tersebut

Kemudian untuk modulus elastisitas komposit memberikan hasil yang sama dengan kekuatan bending dimana komposit berpenguat serat kenaf dan PP memiliki nilai modulus elastisitas terbesar yakni 2,03 GPa. Semakin banyak fraksi volume PP didalam komposit maka modulus elastisitasnya semakin tinggi, yang berarti komposit menjadi lebih sulit untuk mengalami perubahan bentuk atau lengkung apabila dibandingkan dengan spesimen variasi yang lainnya dalam penelitian ini.

Berdasarkan diagram dan tabel data diatas, kuat bending dan modulus elastisitas dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa komposit dengan serat kenaf yang dilakukan perlakuan alkalisasi peendam NAOH selama 4 jam memiliki nilai kuat bending dan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada komposit yang menggunakan serat kenaf tanpa perlakuan alkalisasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan kosjoko (2017) dimana hasil pengujian tarik dan bending dari komposit yang dibuat dengan serat perlakuan alkali NAOH 5% dan komposit tanpa perlakuan alkali yang dimana komposit dengan serat alam perlakuan alkali 5% mendapat hasil kuat tarik dan bending masing-masing 44,7 kN/mm² dan 21,9 kN/mm² dimana lebih tinggi dibandingkan komposit tanpa perlakuan alkali dan bending dengan hasil uji tarik dan bending

masing-masing $14,1 \text{ kN/mm}^2$ dan $6,2 \text{ kN/mm}^2$. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan alkalisasi terhadap serat alam sangat berpengaruh pada kekuatan bending suatu komposit

4.1.2 Regangan Bending

Benda elastis yang mendapatkan pembebanan akan mengalami deformasi. Nilai deformasi dibagi dengan dimensi awal benda sebelum diberi pembebanan didefinisikan sebagai regangan. Perhitungan regangan digunakan untuk mencari perubahan bentuk spesifik dari benda yang diuji sehingga dapat disimpulkan kuat tidaknya benda tersebut. Besarnya regangan bending dapat dihitung menggunakan persamaan (2.4) sesuai dengan ASTM D790.

Contoh menghitung regangan bending :

$$D = 24,3 \text{ (mm)}$$

$$d = 3,2 \text{ (mm)}$$

$$L = 80 \text{ (mm)}$$

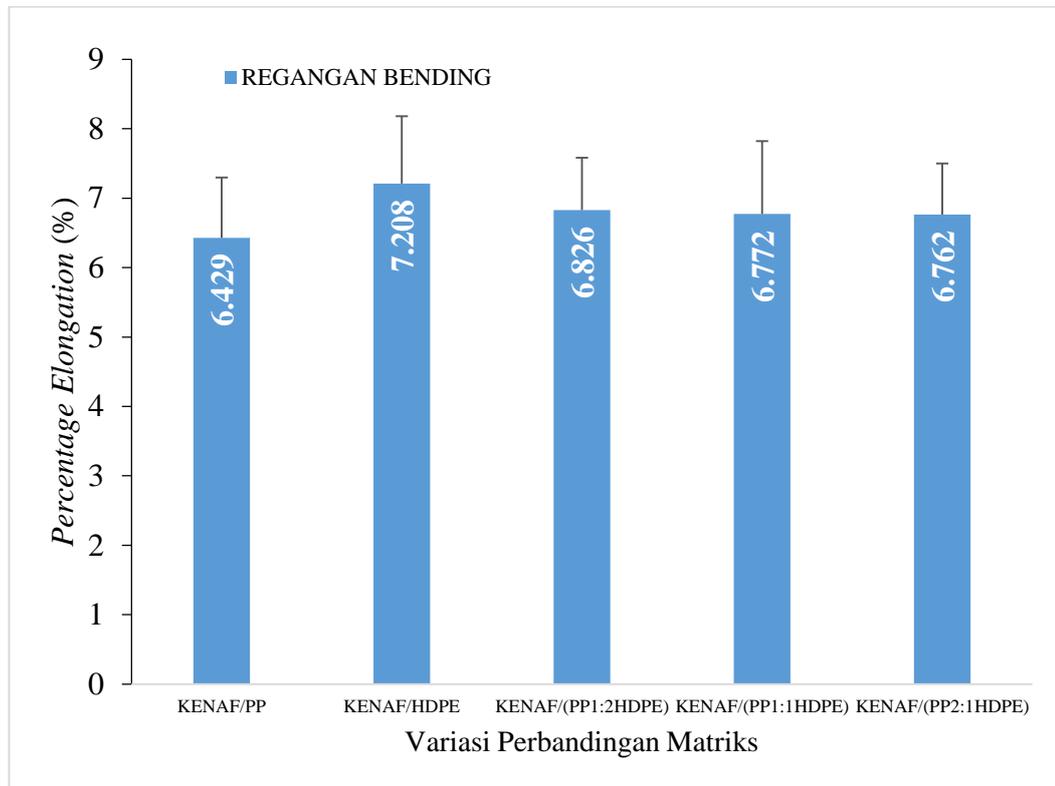
$$\epsilon_f = \frac{6Dd}{L^2}$$

$$\epsilon_f = \frac{6 \times 24,3 \times 3,2}{80^2} \times 100$$

$$= 6,429 \%$$

Tabel 4. 2 Hasil perhitungan Regangan Bending

NO	VARIASI	REGANGAN BENDING (%)	STDEV
1	KENAF/PP	6.429	0.384
2	KENAF/HDPE	7.208	0.307
3	KENAF/(PP1:2HDPE)	6.772	0.464
4	KENAF/(PP1:1HDPE)	6.826	0.319
5	KENAF/(PP2:1HDPE)	6.762	0.473

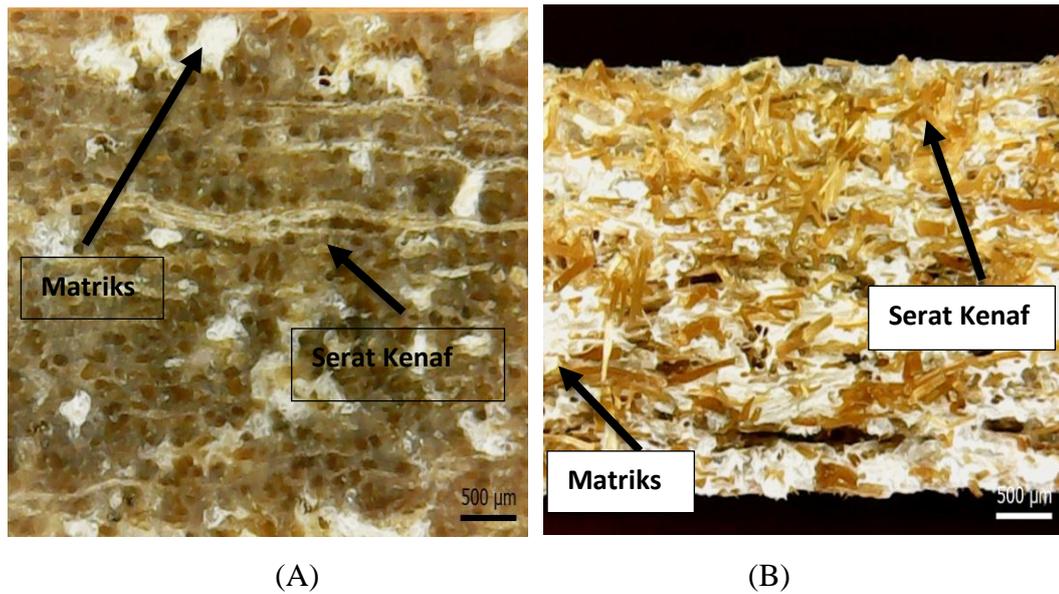


Gambar 4.2 pengaruh perbandingan PP dan HDPE terhadap regangan bending komposit kenaf/(PP:HDPE)

Dari data regangan bending komposit pada tabel dan gambar 4.2 diatas didapatkan bahwa komposit dengan komposisi serat kenaf dan matriks HDPE memiliki nilai regangan paling tinggi yaitu sebesar 7,208 %. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil yang didapatkan pada kuat bending dan modulus elastisitas bending yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Namun pada komposit hibrid, komposit kenaf/PP/HDPE 1:1 memiliki nilai regangan yang paling tinggi sebesar 6,826 % , lebih tinggi dibandingkan komposit hybrid kenaf/PP/HDPE dengan perbandingan 1:2 yang memiliki nilai regangan 6,762%. Hal ini disebabkan karena pencampuran matriks komposit yang lebih merata pada komposit hibrid kenaf/PP/HDPE 1:1 dimana kedua matik saling mengikat pada serat.

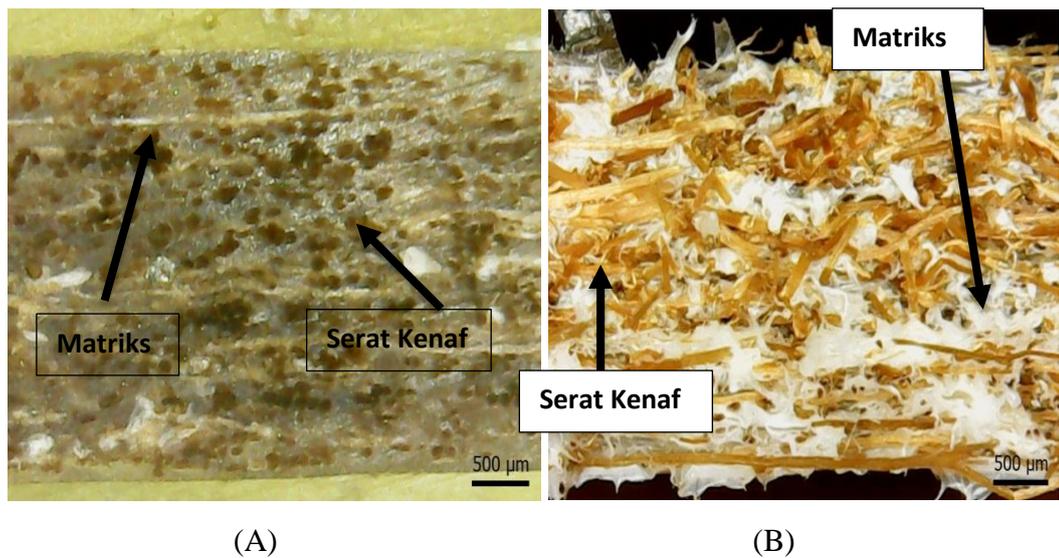
4.2 Analisa penampang lintang dan patahan menggunakan optik

Komposit hasil pengujian Bending yang telah dilakukan kemudian dipotong bagian tengah dan bagian patahannya dan hasil potongan diamati menggunakan mikroskop optik digital. Hasil pengujian optic yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 dibawah.



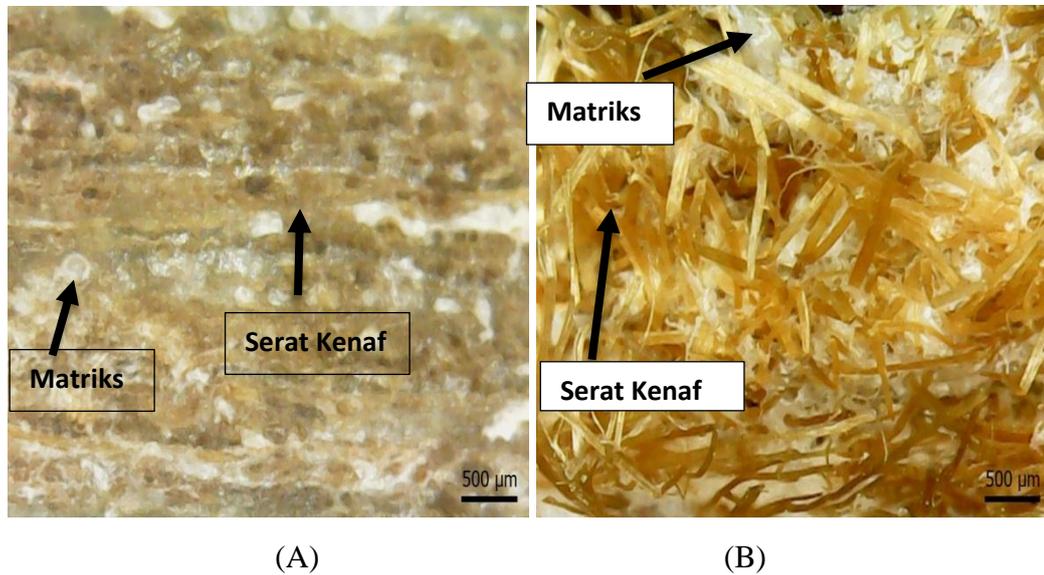
Gambar 4.3 Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf/PP

(A) Penampang lintang (B) patahan



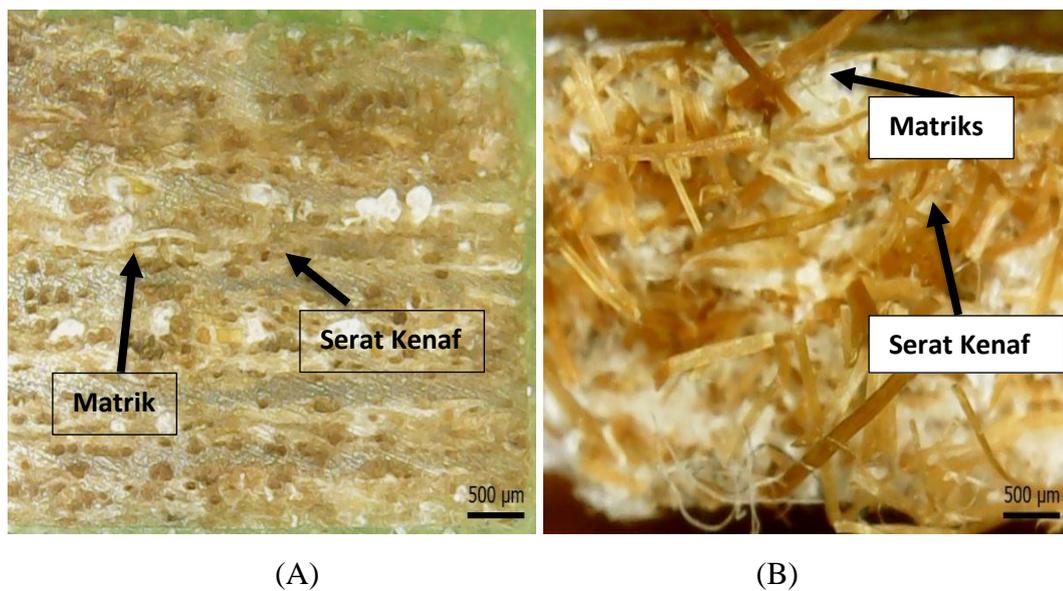
Gambar 4.4 Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf/HDPE

(A) Penampang lintang (B) patahan



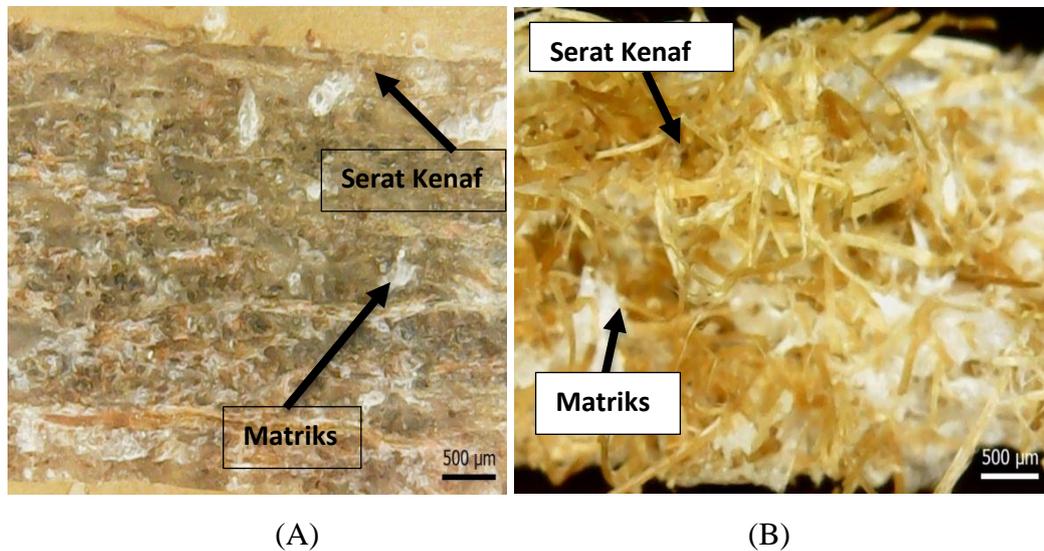
Gambar 4.5 Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf/PP 1:1 HDPE

(A) Penampang lintang (B) patahan



Gambar 4.6 Hasil Penampang lintang dan patahan seratkenaf//PP 1:2 HDPE.

(A) Penampang lintang (B) patahan



Gambar 4.7 Hasil Penampang lintang dan patahan serat kenaf/PP 2:1 HDPE

(A) Penampang lintang (B) patahan

Komposit hasil pengujian bending dipotong dibagian tengah dan dibagian patahan, hasil potongan dibersihkan menggunakan aquades lalu potongan komposit diamati menggunakan mikroskop optik digital. Pesebaran 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 kekuatan bending yang tinggi.