

# ANALISIS KEKERASAN DAN *SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC* KOMPOSIT SERAT KENAF/EPOKSI

Doly Syahni Siagian

Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : [Dollysyahnisiagian@gmail.com](mailto:Dollysyahnisiagian@gmail.com)

---

## Abstrak

Mendapatkan nilai kekerasan komposit serat kenaf/epoksi dengan variasi parameter proses pembentukan dan komposisi serat kenaf di dalam matrik epoksi. Mendapatkan pola dispersi serat kenaf didalam matrik terhadap komposisi serat dan parameter proses pembentukan yang berbeda Komposit dapat diartikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda sifat dan perbedaan itu dapat dilihat secara mikroskopik yang tersusun dari dua komponen yakni matrik (*resin*) dan penguat (*reinforcement*) atau sering disebut dengan *filler*. Dari Penelitian tentang material biokomposit dengan komposisi 10/90 Temperatur 30<sup>0</sup>C Waktu 30m dan 20/80 Temperatur 30<sup>0</sup>C Waktu 30m 30/70 wt %. Pada penelitian ini dilakukan pengujian serat kenaf biokomposit bahan serat dari alam. Dalam pengujian shite hardness dan (SEM). Pembuatan biokomposit dari *resin epoxy* karena telah dikenal luas penggunaanya pada bidang industri dan otomotif.

**Kata Kunci :** Serat kenaf, Resin *epoxy 635*, Hardener

## Abstrak

Obtaining the hardness value of the kenaf/epoxy fiber composite with variations in the formation process and composition of the kenaf fiber in the epoxy matrix. Obtaining the dispersion pattern of kenaf fibers in the matrix against different fiber compositions and formation processes Composites are defined as a combination of two or more materials with different properties and the differences can be seen microscopically which can be composed of two components, namely the matrix (*resin*) and the booster (*reinforcement*). or often called *filler*. From research on biocomposite materials with a composition of 10/90 Temperature 30<sup>0</sup>C Time 30m and 20/80 Temperature 30<sup>0</sup>C Time 30m 30/70 wt %. In this study, a biocomposite kenaf fiber was tested from natural fibers. In testing shite hardness and (SEM). Making biocomposites from epoxy resin because it has been widely used in the industrial and automotive fields.

**Keywords:** Kenaf fiber, Epoxy resin 635, Hardener

---

## 1 Pendahuluan

Penggunaan dan pemanfaatan material komposit dewasa ini semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan tersebut yang semakin meluas mulai dari peralatan yang sederhana sampai ke skala industry modern. Pemanfaatan serat alam untuk industri telah banyak digunakan untuk industri transportasi, kedokteran dan lain-lain. Khusus alat transportasi di negara maju dalam perkembangannya sudah diterapkan dalam berbagai bentuk mulai kendaraan darat, udara, serta laut. Industri-industri transportasi saat ini memerlukan bahan serat alam maupun sintetis yang semakin banyak untuk memenuhi kebutuhan dalam pembuatan komposit tersebut

Komposit yang diperkuat serat terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif baru yang dapat menggantikan logam. Pada dasawarsa terakhir kecenderungan perkembangan material komposit bergeser pada penggunaan serat alam (*back to nature*), sebagai pengganti serat sintetis, karena serat alam dapat memberikan efek positif bagi lingkungan. Disamping itu penggunaan serat alam dari tanaman berumur pendek seperti kenaf dan rami dapat mengurangi penggunaan kayu (*hardwood*), sehingga dapat mengurangi laju kerusakan hutan. Berkaitan dengan itu, banyak dilakukan pengembangan pemakaian komposit serat alam non – *hardwood* untuk.( Salim Waris Wibowo.2017 ).

Penelitian ini cukup beralasan karena ketersediaan bahan baku serat penguat yang melimpah baik dari serat penguat komposit organik (serat bambu, serat nanas, serat tebu, serat pisang, serat eceng gondok, dan ijuk) maupun serat penguat anorganik dan kebutuhan/permintaan hasil olahan material komposit yang cukuptyinggi di pasaran. Setelah diketemukannya berbagai macam serat sintetis yang dibuat secara kimiawi, kini para ilmuwan berlomba lomba beralih melakukan penelitian

pada serat alam. Para ilmuwan mulai meneliti sifat-sifat alami dan melakukan uji mekanis terhadap serat-serat alam yang ada. Penelitian dilakukan setelah diketahui kelemahan-kelemahan yang terdapat pada serat sintetis, yaitu diantaranya; harganya yang relative mahal, tidak dapat terdegradasi secara alami, beracun dan jumlahnya yang terbatas.( Fadly A. Kurniawan Nasution.2017 ).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ciptandi (2013) dengan mengolah serat kenaf menggunakan beberapa teknik tekstil, didapatkan bahwa pengolahan serat kenaf menggunakan teknik tenun dapat menghasilkan lembaran yang kaku, stabil dan dapat divariasikan teksturnya dengan menggunakan ukuran serat yang berbeda-beda serta dari segi visual dengan perbedaan warna yang digunakan. Maka dari itu, terdapat potensi untuk mengembangkan bahan baku kain kenaf dan serat kenaf dengan mengolahnya menggunakan teknik tekstil.( Faradhita Salsabila Masykur, Citra Puspitasari.2019 ).

Teknik karakterisasi konvensional yang berbasis pada panjang gelombang 650nm keatas, seperti mikroskop optik pada analisis metalografi tidak memiliki resolusi yang cukup untuk mendapatkan informasi ilmiah yang diharapkan. Oleh karena itu diperlukan metode identifikasi dan karakterisasi lain yang dapat memberikan resolusi yang lebih tinggi sehingga dapat memberikan bantuan “penglihatan” bagi para peneliti untuk dapat mengamati apa yang terjadi di dalam dan sekitar *interface* antara bahan dengan lapisan oksida secara detil atau bahkan secara *In-Situ*. Untuk keperluan tersebut, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dipahami sebagai teknik yang sesuai yang diterima dan diakui oleh komunitas peneliti material dunia, ini ditandai dengan diberikannya penghargaan Nobel terhadap para penemunya, Ernst Ruska

dan Max Knoll.(Agus Sujatno, Rohmad Salam, Bandriyana, Arbi Dimiyati.2015 ).

Untuk mengetahui ketangguhan kekerasan komposit serat kenaf dalam pengujian

membentukan komposisi serat kenaf maka perlu dilakukan pengujian tersebut agar di dapatkan pola dispersi serat kenaf di dalam matrik. Jika selama ini kenaf digunakan sebagai bahan baku pembuatan *pulp*, kertas, tekstil, *dashboard*, *vegetal oil*, dan kerajinan rakyat,

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Pengaduk ( Mixer ).

Mixer pada gambar 3.2. Berfungsi untuk proses pengadukan antara *resin epoxy* dengan serat tumbuhan (kenaf).Agar keduanya menyatu dengan sempurna dan selanjutnya di tuangkan dalam cetakan yang telah disediakan.



**Gambar 3.2 Mixer.**

**(Sumber : Dokumentasi pribadi)**

Spesifikasi Mesin Pengaduk

Daya Listrik : 2000 W.  
Tegangan : 220V.  
Frekuensi : 50Hz.

untuk mengetahui fungsi dan guna dari kenaf lebih lanjut maka diperlukan penelitian tentang sifat dari pada kenaf tersebut dengan menggunakan kenaf sebagai komposit, sehingga tercipta bahan komposit yang terbaru.

Berdasarkan kondisi tersebut penelitian terhadap nilai kekerasan dan *scanning electron microscopic* terhadap komposit serat kenaf/epoksi dengan variasi proses pembentukan dan komposisi dari serat kenaf perlu diteliti lebih mendalam.

Rentang Kecepatan : 0 – 2500r / min.

Ukuran Mixer : 650x800x1200 mm.

### 2. Timbangan Digital.

Timbangan digital pada gambar 3.3.Untuk mempermudah dalam pembuatan spesimen, maka dari itu timbangan ini digunakan untuk mengukur massa serat kenaf dan resin epoxy dalam satuan gram .



**Gambar 3.3 Timbangan Digital.**

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Spesifikasi Timbangan digital :

Kapasitas : 220 gram.

Ketelitian : 0.1 mg.

Ukuran wadah : 80 x 3.1 mm.

Waktu respon : 4s.

### 3. Mesin Poles.

Mesin poles pada gambar 3.4 Berfungsi untuk menghaluskan atau meratakan permukaan pada spesimen. Karna dari itu perlu dilakukan pembersihan agar semua permukaan menjadi rata. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan data pengujian yang tepat dan akurat.



Gambar mesin poles.

### 4. Beaker Glass.

Beaker Glass pada gambar 3.5 ini digunakan untuk mengukur volumeserat

kenaf dan *resin epoxy*. Glass ukur tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.5 Beaker Glass.

(Sumber :Dokumentasi Pribadi)

Spesifikasi iGelas Ukur :

Ukuran Max : 250 ml.

Ukuran Min : 50 ml.

Temperatur Max : 200 C.

### 5. Cetakan.

Cetakan pada gambar 3.6 dan gambar 3.7 merupakan suatu alat yang digunakan untuk membentuk specimen sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Cetakan specimen telah memiliki dimensi seperti yang diperhatikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.6 Cetakan specimen kekuatan impact.

(Sumber :Dokumentasi Pribadi)

Dimensi cetakan untuk menghasilkan specimen kekuatan impact adalah:

Lebar : 10 mm.

Tinggi : 10 mm.

Panjang: 62 mm.



Gambar 3.7 Cetakan spesimen uji lentur.

(Sumber :Dokumentasi Pribadi)

Dimensi cetakan untuk menghasilkan spesimen kekuatan lentur adalah:

Lebar : 25 mm.

Tinggi : 8 mm.

Panjang: 120 mm.

## 6. Jangka Sorong.

Jangka Sorong pada gambar 3.8 digunakan sebagai alat ukur dimensi benda uji, yang terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.8 Jangka Sorong.

(Sumber :dokumentasi pribadi)

## 2.2 Bahan Yang Digunakan.

### 1. Serat kenaf.

Bahan penelitian pada gambar 3.9 yang digunakan adalah serat kenaf dengan orientasi



horizontal.

Gambar 3.9 Serat kenaf.

( Sumber : Dokumentasi pribadi)

### 2. Resin Epoxy 635.

*US Composites 635 Thin Epoxy Resin* pada gambar 3.10 ini digunakan sebagai bahan perekat (matrik) pada serat kenaf, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.10 Resin Epoxy 635.

(Sumber : dokumentasi pribadi)

### 3.Hardener.

Hardener pada gambar 3.11 adalah suatu bahan kimia yang dapat meningkatkan laju suatu reaksi yang bertujuan untuk mempersingkat waktu proses pembekuan matriks (*Resin Epoxy*), berikut ini adalah gambar dari Hardener.



Gambar 3.11 Hardener.

(Sumber : dokumentasi pribadi)

### 2.3 Rasio Komposisi Material Komposit.

Rasio komposisi material komposit berdasarkan persen berat (wt.%) ditampilkan pada Tabel 3.2. Tabel 3.2 Komposisi material komposit berpengisi Resin epoxy dan filler.

Filler/Epoxy	Filler (wt.%)	Epoksi (wt.%)
10/90	10	90
20/80	20	80
30/70	30	70

### 2.4 Proses Pembuatan Spesimen Material Komposit.

#### 2.4.1 Proses Pencampuran Resin Epoxy dan Serat kenaf.

*Resin epoksi* dan bahan pengeras ditimbang berdasarkan komposisi yang ditetapkan. Selanjutnya resin epoksi dituang ke dalam gelas ukur dan ditambahkan bahan pengeras dengan komposisi perbandingan resin terhadap bahan pengeras adalah 4:1 berdasarkan persen berat. Komposisi ini ditetapkan berdasarkan ketentuan yang ditetapkan oleh perusahaan penghasil *resin epoxy*.

Selanjutnya dilakukan proses pencampuran resin epoksi dan pengeras dengan menggunakan mesin pengaduk mekanik (*mixer*). Proses pencampuran bahan pengisi *filler* dengan bahan pengikat resin epoksi dilakukan dengan menggunakan mesin pencampur mekanik dengan putaran *mixing* : 200 rpm dalam waktu 10 menit pada temperatur kamar.

Parameter proses pencampuran yang akan digunakan adalah (1) temperatur pencampuran (temperatur kamar), (2) putaran pencampuran 200 rpm, dan waktu pencampuran selama 10 menit. Campuran yang telah dihasilkan dituangkan kedalam cetakan. Cetakan dibuat dari bahan Alumunium, cetakan uji impak dengan dimensi P 62 mm, L 10 mm, T 10 mm. Dan untuk cetakan uji lentur P 120 mm, L 25 mm, T 6 mm. Proses pencetakan spesimen diberi perlakuan pemanasan dengan temperatur yang ditentukan.

### 2.5 Proses Manufaktur Material Komposit.

Langkah-langkah proses manufaktur material komposit :

- a) Campuran bahan matrik (*Epoxy/hardener*) dan bahan pengisi (*Filler*), dimasukkan kedalam cetakan yang selanjutnya diberi tekanan pada proses pencetakan. Temperatur dan waktu pembentukan yang akan digunakan 30, 90 dan 150°C dan 30,45 dan 60s.
- b) Setelah proses manufaktur selesai, keluarkan spesimen dari cetakan.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

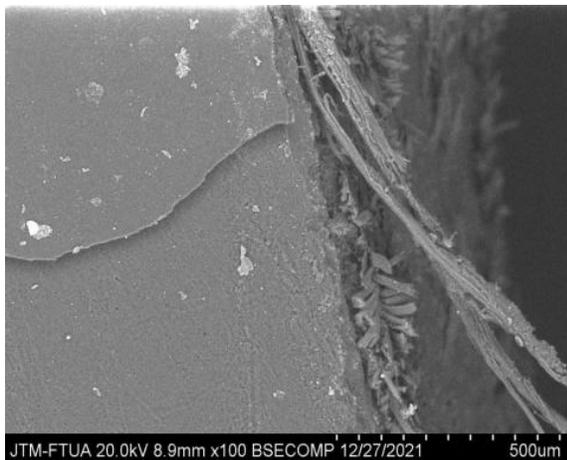
Material bio-komposit serat kenaf/resin epoxy yang dihasilkan berdasarkan variasi komposisi bahan pengisi dan parameter proses pembentukan. Pengujian yang dilakukan

terhadap material bio-komposit serat kenaf/resin epoksi yang dihasilkan adalah pengujian shite hardness dan (SEM). Kekuatan bio-komposit serat kenaf/resin epoksi.

Hasil pengujian kekerasan material bio-komposit serat kenaf/resin epoksi berdasarkan variasi parameter proses pembentukan yang digunakan yaitu temperatur pembentukan dan waktu pembentukan terhadap kekuatan diperlihatkan.

Analisa Hasil Pengegujian Scaning electron microscopic (SEM) Harizontal.

Kondisi	Komposisi
Temperatur 30°C (Waktu 30m)	10/90

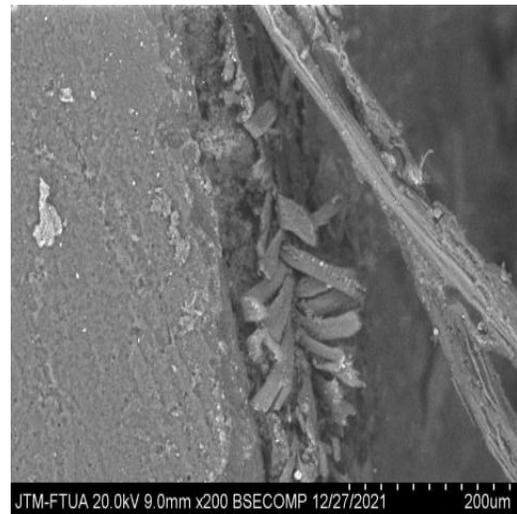


**Gambar** Foto sampel serat kenaf *Scanning Electron Microscope*.

Hasil di atas diperlihatkan maforlogi dan struktur mikro komposit dengan filler karbon aktif ,partikel mengikat satu sama lain sehingga mengarah ke pembentukan serat terlalu banyak epoxy ,dan sedikit serat dengan skala gambar 500 um, uji ini menggunakan metode horizontal yang membentuk mendatar,.mengkitabkan serat tidak terlihat jelas,ukuran atau diameter serat mempengaruhi kekuatan tarik serat menjadi tidak efisien,semakin panjang serat semakin kuat

benda tersebut ,pada gambar juga menunjukkan 2 potongan serat panjang, dari uji hard nest kekuatan tarik benda bergantung panjang suatu serat.

Kondisi	Komposisi
Temperatur 30°C (Waktu 30m)	10/90

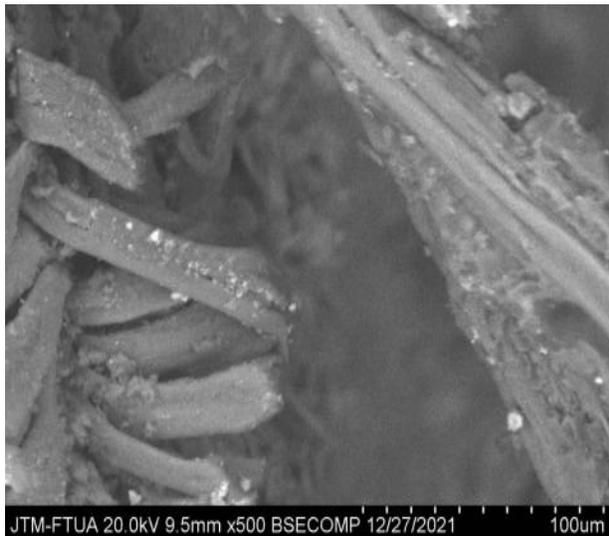


**Gambar** Foto sampel serat kenaf *Scanning Electron Microscope*.

Hasil di atas diperlihatkan maforlogi dan struktur mikro komposit dengan filler karbon aktif ,partikel mengikat satu sama lain sehingga mengarah ke pembentukan serat terlalu banyak epoxy ,dan sedikit serat dengan skala gambar 200 um, uji ini menggunakan metode horizontal, yang membentuk mendatar,.mengkitabkan serat tidak terlihat jelas,ukuran atau diameter serat mempengaruhi kekuatan tarik serat menjadi tidak efisien,semakin panjang serat semakin kuat benda tersebut ,pada gambar juga menunjukkan 2 potongan serat panjang, dari uji hard nest kekuatan tarik benda bergantung panjang suatu serat.

dari alam. Dalam pengujian shite hardness dan (SEM).Pembuatan biokomposit dari *resin epoxy* karena telah dikenal luas penggunaanya pada bidang industri dan otomotif.

Kondisi	Komposisi
Temperatur 30°C (Waktu 30m)	10/90



**Hasil Gambar Foto sampel *Scanning Electron Microscope*.**

Hasil pengatan SEM di atas menunjukkan lebih jelas serat dan sedikit epoxy dengan jarak gambar lebih besar dari sebelumnya dengan diameter 100um, dari menghasilkan gambar ini begitu jelas, uji ini juga menggunakan metode horizontal.

### 5.1 Kesimpulan

Dari Penelitian tentang material biokomposit dengan komposisi 10/90 Temperatur 30°C Waktu 30m dan 20/80 Temperatur 30°C Waktu 30m 30/70 wt %. Pada penelitian ini dilakukan pengujian serat kenaf biokomposit bahan serat

1. Pembuatan komposit dengan bahan *resin epoxy* dan serat kenaf sebagai penguat di buat dengan variasi komposisi, yaitu *resin epoxy* dan serat kenaf yang di uji dengan shite hardness dan (SEM). 10/90 wt %, 20/80 wt %, dan 30/70 wt %. Dari hasil penelitian (SEM).yang paling baik pada harizontal dengan Komposisi 30/70 dalam waktu 45 menit pada temperature 90°C dan paling baik pada vertical 30/70 dalam waktu 30 menit pada temperature 30°C. Sedangkan kekuatan shite hardness horizontal terdapat pada spesimen dengan komposisi 70% resin dan 30% serat kenaf dan vertical 80% resin dan 20% serat kenaf.
2. Dengan struktur orientasi Pada penelitian SEM dan shite hardness ini menunjukkan bahwa memvariasikan persentase kenaf dengan temperatur dan waktu yang berbeda akan memberikan pengaruh pada kekuatan .

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diberikan saran kepada penelitian selajutnya dengan memberikan hal-hal sebagai berikut :

- Pada pengujian shite hardness spesimen ini dilakukan dengan cara di potong dengan rata biar muda di ukur dengan alat shite hardness.

Proses penekanan pada saat spesimen dilakukan dengan mesin poles secara merata. dengan mesin poles serat kenaf secara merata untuk mengurangi terjadi *Void*.

- Lakukan pemolesan serat kenaf secara baik sehingga mendapatkan koposisi yang sempurna, hal tersebut sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang baik.

### Daftar Pustaka

- Akil, H.Md.**, et all., Effect of Compatibilizer on Properties of Polypropylene Layered Silicate Nanocomposite, *Procedia Chemistry* 4 ( 2012 ) 65 – 72.
- Astuti dan Citra Mardatillah Taufik. 2014.** Sintesis dan Karakteristik Sifat Mekanik Serta Struktur Mikro Komposit Resin yang Diperkuat Serat Daun Pandan Alas (Pandanus Dubius). Padang : Universitas Andalas.
- Bandriyana, D. H. Prajitno, A. Dimiyati,** Effect of Copper Addition on High Temperature Oxidation of Zirconium Alloy ZrNbMoGe for Advanced Reactor Fuel Cladding Material, *Adv.Mat. Research*, Vol. 896 (2014) 617-620.
- Diharjo K. &Triyono T. 2000,** Material Teknik, Buku Pegangan Kuliah, UNS Press, Surakarta.
- Dong. Chensong, 2016.** Uncertainties in Flexural Strengthof Carbon/GlassFibre Reinforced Hybrid Epoxy Composites. Bentley : Department of Mechanical Engineering, Curtin University.
- Faisal, Tengku, Z. H.,** “Pengaruh Modifikasi Kimia Terhadap Sifat-Sifat Komposit Polietilena Densitas Rendah (LDPE) Terisi Tempurung Kelapa”. Tesis Magister, Sekolah Pascasarjana. USU. Medan. 2008.
- M. M. Schwartz., 1984.** Composite Materials Handbook, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Gibson, Ronald F. 1994.** Principles Of Composite Material Mechanics. New York : Mc Graw Hill,Inc.
- Girao, A.V., Caputo, G., dan Ferro, M.C., 2017,** Application of Scanning Electron MicroscopyEnergy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDS),*Comprehensive Analytical Chemistry*,75, pp.153-168.
- Jones, R. M., 1975,** Mechanis Of Composite Materials, Hemisphere Publishing Co.,New York.
- Kaw, A. K.(2006).** *Mechanics of Composite Material Second Edition.*Boca:CRC Press.
- Nashino et al, (2003).”**Effect of Fiber Orientation on mechanical Properties of Sisal Fiber Reinforced Epoxy Composites”.*Jurnal Of Applied Science and Engineering.*Vol.18,No.3.
- Morimune, S., Nishino, T., & Goto, T. (2012).** Poly(vinyl alcohol)/Graphene Oxide Nanocomposites Prepared by A Simple Eco-process. *Polymer*, 44, 1056-1063.
- Purwati, R.D. 2009.** Plasma nutfah kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Monograf Balittas 1 (2): 13-26.
- Yudhanto, Sahari, dkk. 2007.** Komposit. [www.e-journal.com](http://www.e-journal.com). Diakses tanggal 9 April 2018.