

**ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BIO KOMPOSIT  
RESIN EPOXY ORIENTASI HORIZONTAL MENGGUNAKAN  
COMPRESSION MOLDING**

Andi Yulio<sup>1)</sup>Prof.Dr.HendraSuherman,.S.T.M.T<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin, <sup>2)</sup>Universitas Bung Hatta (UBH)

Jl. Gajah Mada No.19 Olo Nanggalo Padang, Sumatera Barat 25143

Email : [Andijulio53@gmail.com](mailto:Andijulio53@gmail.com)<sup>1)</sup>Email : [hendras@bunghatta.ac.id](mailto:hendras@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

**ABSTRAK**

Kekerasan merupakan salah satu sifat mekanik suatu bahan. Kekerasan (*Hardness*) suatu bahan harus diketahui, terutama bahan yang digunakan akan mengalami gesekan (*Fritctional force*) dan dievaluasi dari besar kecilnya sifat mekanik bahan yang didapat dari deformitas plastis (kelainan bentuk yang diberikan dan selanjutnya diserahkan), tidak kembali ke bentuknya yang semula karena ruang oleh sebuah artikel sebagai alat uji. Pengujian ini menggunakan alat yang disebut Shore *Hardness tester*.

Scanning electron microscope (SEM) adalah sejenis alat pembesar elektron yang menggunakan pilar elektron untuk menggambarkan keadaan permukaan contoh yang dibedah. SEM memiliki tujuan yang lebih tinggi daripada optical magnifying instrument (OM). Hal ini dikarenakan frekuensi de 31 Broglie yang memiliki elektron lebih terbatas dibandingkan gelombang OM. Karena semakin rendah frekuensi yang digunakan, semakin tinggi tujuan lensa pembesar. SEM memiliki tujuan yang lebih tinggi dari OM. Goal yang dapat disampaikan oleh OM hanya 200 nm, sedangkan goal yang dapat dibuat oleh SEM sebesar 0.1–0.2 nm. jenis serat komposit yang penulis kaji untuk penelitian ini yaitu kenaf dengan komposisi serat dengan parameter 10/90,20/80,30/70wt%

Kata kunci: *Serat kenaf, Analisis kekerasan, Scanning electron microscope (SEM) Horizontal*

### *Abstract*

Hardness is one of the mechanical properties of a material. The hardness of the material must be known, especially that which will be used to face (Frictional force) and a small work of mechanical material obtained from plastic deformity (deformity given and subsequently submitted), not returning to its original shape due to space by an article as test equipment. This test uses a tool called a Shore Hardness tester. Scanning electron microscope (SEM) is a kind of electron magnifying device that uses electron pillars to describe the state of the dissected surface. SEM has a higher purpose than optical magnifying instrument (OM). This is because the de Broglie frequency has more limited electrons than the OM wave. Because the lower the frequency used, the higher the objective of the magnifying lens. SEM has a higher purpose than OM. The goal that can be delivered by OM is only 200 nm, while the goal that can be made by SEM is 0.1–0.2 nm. The type of composite fiber that the author examines for this research is kenaf with fiber composition with parameter 10/90,20/80,30/70 wt%

*Katakunci: Seratkenaf, Analisiskekerasan, Scanningelectronmicroscope(SEM)Horizontal*

## PENDAHULUAN

Dewasa ini rekayasa material semakin berkembang pesat. Hal ini di dorong oleh kebutuhan bahan yang dapat memenuhi karakteristik tertentu yang di kehendaki. Seiring dengan perkembangan zaman material semakin banyak digunakan dalam industri. Material terbagi menjadi beberapa bagian yaitu diantaranya Logam, Polimer, Keramik, dan Komposit. Pada penelitian ini penulis membahas pada material komposit. Kemampuan untuk mudah dibentuk mendorong penggunaan komposit sebagai bahan pengganti material logam pada berbagai produk. Komposit menarik perhatian dalam aplikasinya karena memberikan banyak keuntungan. (Lolo, 2018)

Komposit mempunyai peran yang sangat besar dalam kehidupan sehari-hari baik pada bidang otomotif, rumah tangga maupun industri. Seiring perkembangannya komposit juga tidak hanya menggunakan serat sintetis seperti *E-Glass*, *Kevlar-49*, *Carbon/ Graphite*, *Silicone Carbide*, *Aluminium Oxide*, dan *Boron*. Namun sudah ada bahan penguat komposit dari serat alam. Teknologi material komposit dengan menggunakan serat alam sebagai penguat telah banyak dikembangkan untuk dapat menggantikan serat sintetis. Komposit serat alam banyak digunakan sebagai interior mobil, peredam akustik, dan panel pintu. Penggunaan serat alam sebagai penguat komposit mempunyai banyak keuntungan. (Mukhopadhyay dkk, 2009)

Serat alam yaitu serat yang berasal dari alam (bukan buatan ataupun rekayasa manusia).

Serat alam atau bisa dibilang sebagai serat alami ini yang biasanya didapat dari serat tumbuhan (pepohonan) seperti pohon bambu, pohon kelapa, pohon pisang serta tumbuhan lain yang terdapat serat pada batang maupun daunnya. Serat alam yang berasal dari binatang, antara lain sutera, ilama dan wool. Penelitian dan penggunaan serat alami berkembang dengan sangat pesat dewasa ini karena serat alami banyak memiliki keunggulan dibandingkan dengan serat buatan (rekayasa), keunggulan dari serat alami seperti beban lebih ringan, bahan mudah didapat, harga relatif murah dan yang paling penting ramah lingkungan terlebih Indonesia memiliki kekayaan alam yang begitu melimpah.

Serat kenaf merupakan serat alam yang sering digunakan sebagai penguat dalam komposit dengan polymer sebagai matriknya. Kenaf (*Hibiscus Cannabinus L*). Serat ini merupakan alternatif *filler* komposit untuk berbagai komposit polimer karena keunggulannya dibanding serat sintetis. Serat yang mudah didapatkan dengan harga yang murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, produksi memerlukan energi yang rendah, mempunyai insulasi panas dan akustik yang baik, dan dapat diuraikan secara biologi. (Putri, 2016)

## TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memunculkan penemuan – penemuan baru diberbagai bidang. Dunia teknik merupakan salah satu bidang yang menunjukkan

perkembangan yang sangat pesat. Terobosan – terobosan baru senantiasa dilakukan dalam rangka mencapai suatu hasil yang dapat bermanfaat bagi umat manusia. Penggunaan material yang diaplikasikan sebagai komponen pada suatu struktur menurut adanya peningkatan sifat mekanis yang tinggi. Para rekayasawan pun selalu melakukan berbagai kajian riset untuk merekayasa material baru yang memiliki sifat mekanis lebih baik, seperti bahan baru komposit Komposit berpenguat serat merupakan jenis komposit yang paling banyak dikembangkan.

Komposit berbahan serat (*fibrous composite*) terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti bahan logam, hal ini disebabkan sifat dari bahan komposit serat yang kuat dan mempunyai massa yang lebih ringan dibandingkan dengan logam. Dalam penelitian ini, susunan komposit serat terdiri dari serat dan matriks sebagai bahan pengikatnya. Adapun pengertian dari komposit merupakan perpaduan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi suatu material yang baru dan memiliki propertis lebih baik dari keduanya. Bahan komposit telah dipergunakan dalam industri pesawat terbang, otomotif, maupun untuk perabot rumah tangga. Penggunaan komposit diberbagai bidang tidak terlepas dari sifat-sifat unggul yang memiliki komposit ringan, kuat, kaku, serta tahan terhadap korosi. (Arifin, 2014)

Secara umum material biokomposit dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian (Indra Mawardi, 2017)

#### a. Komposit serat

Komposit serat yaitu komposit yang

terdiri berupa fiber dan matriks. Secara alami serat yang panjang Memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan serat yang berbentuk dalam jumlah besar. Merupakan jenis kompositnya yang hanya terdiri dari suatu lapisan yang menggunakan pengikat berupa serat. Fiber biasanya bisa di susun secara acak ataupun dengan susunan lurus seperti anyaman. Serat merupakan material yang mempunyai perbandingan panjang terhadap diameter sangat tinggi. Serat juga mempunyai kekuatan dan kekakuan terhadap kepadatan yang besar. (I W. Widiarta, 2018)

#### b. Komposit partikel

Merupakan partikel atau serbuk untuk pengikatnya dan berbagai dengan rata dalam matriksnya. Biokomposit ini mempunyai bahan penguat yang ukurannya kurang lebih sama, Seperti bulat serpihan, balok, serta berbagai macam lainnya yang memiliki ukuran yang sama, biasanya disebut dengan partikel dan bisa terbuat dari satu atau lebih material yang ditanamkan dalam suatu matrik dengan material yang berbeda. (I W. Widiarta, 2017)

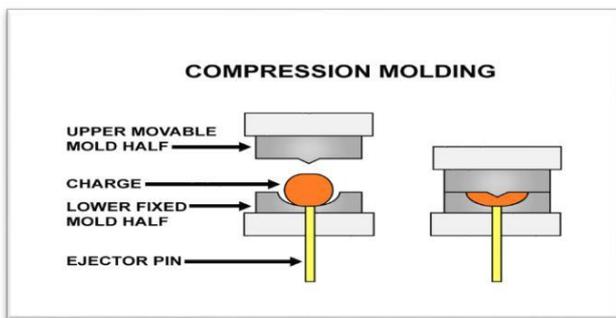
#### c. Komposit lapis

Merupakan jenis kompositnya terdiri dari dua lapisan atau lebih yang digabungkan menjadi satu dan setiap lapisannya memiliki karakteristik sifat sendiri. (I W. Widiarta)

Sifat mekanik suatu material adalah berupa kemampuan bahan atau material pada

saat menerima sebuah beban mekanis, dimana saat menerima beban dinamis dan juga beban statis. Beban tersebut seperti kelelahan, ketangguhan, kekuatan tarik, ketahanan mulur, dan lain sebagainya. Pada sebuah data sifat mekanik material yang menentukan sifat dari material tersebut. Data tersebut didapatkan dengan cara melakukan uji mekanis sesuai standar yang telah berlaku. (Abd. Kadir, 2017)

### **Compression Molding / Hot Press**



*Compression molding* merupakan metode cetakan dimana material diletakkan di dalam cetakan yang dipanaskan kemudian setelah material tersebut menjadi lunak dan bersifat plastis, maka bagian atas dari cetakan akan bergerak turun menekan material menjadi bentuk yang diinginkan. (Okasatria Novyanto, 2008)

### **Uji Kekerasan ( Hardness Test )**

Uji kekerasan (Hardness test) merupakan pengujian kemampuan bahan terhadap pembebanan dalam perubahan yang tetap, ketika gaya tertentu diberikan pada suatu benda uji. Kekerasan bahan tersebut dapat dianalisis dari besarnya beban yang diberikan terhadap luasan bidang yang menerima pembebanan

Kekerasan adalah salah satu sifat mekanik (Mechanical properties) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (frictional force) dan nilai dari ukuran sifat mekanis material yang diperoleh dari deformasi plastis (deformasi yang diberikan dan setelah dilepaskan), tidak kembali ke bentuk semula akibat indentasi oleh suatu benda sebagai alat uji. Pengujian ini menggunakan alat bernama (Shore Hardness Tester) adalah alat uji untuk menguji kekerasan material jenis rubber dan plastik, alat uji Hardness ini termasuk dalam aplikasi portable hardness tester karena jenis dan bentuknya dan fungsinya penggunaannya berbeda. Prinsip kerja Hardness untuk mengukur kekerasan didasarkan pada mengukur kekuatan perlawanan dari penetrasi jarum ke dalam bahan uji bawah beban pegas yang diketahui



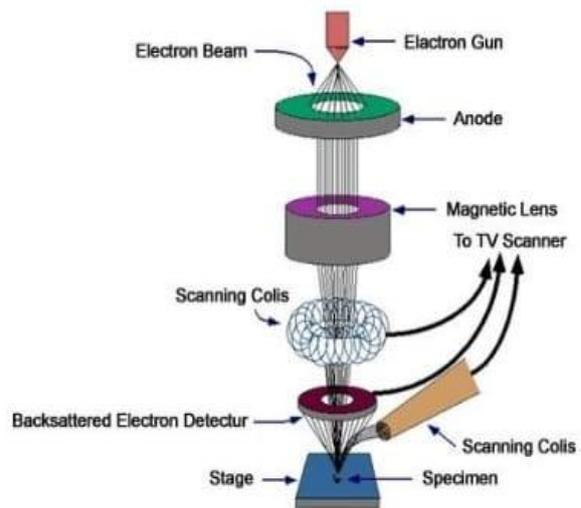
[www.testerschina.com/shore-durometer-hardness-tester-shore-a-shore-d-shore-c-product/](http://www.testerschina.com/shore-durometer-hardness-tester-shore-a-shore-d-shore-c-product/)

Dalam uji kekerasan memiliki standar pengujian yang telah ditetapkan melalui ASTM (American Society for Testing and Materials). Setiap nomor ASTM mengacu pada jenis metode dan material uji yang dilakukan pada uji kekerasan (Hardness tester)

### **Uji SEM ( Scanning Electron Microscope )**

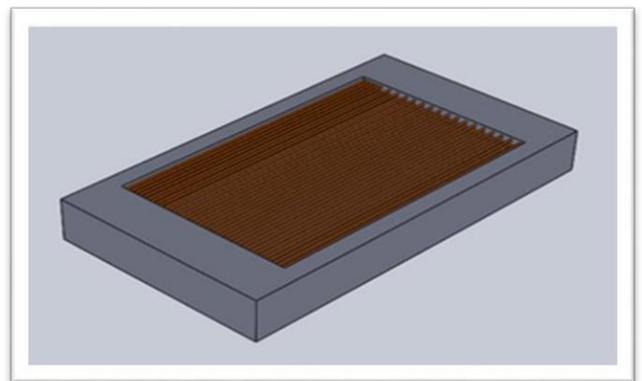
Uji SEM (*Scanning electron microscope*) adalah salah satu jenis mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menggambarkan bentuk permukaan dari sampel yang dianalisis. SEM memiliki resolusi yang lebih tinggi dari pada optical microscope (OM). Hal ini disebabkan panjang gelombang se 31 Broglie yang memiliki elektron lebih pendek dari pada gelombang OM. Karena semakin kecil panjang gelombang yang digunakan maka semakin tinggi resolusi mikroskop. SEM memiliki resolusi yang lebih tinggi dari pada OM. Resolusi yang mampu di hasilkan OM hanya 200 nm. Sedangkan resolusi yang dapat di hasilkan SEM mencapai 0.1 – 0.2 nm.

Prinsip kerja dari SEM adalah dengan menggambarkan permukaan benda atau material dengan berkas elektron yang di pantulkan dengan energi tinggi. Permukaan material yang disinari atau terkena berkas elektron akan memantulkan kembali berkas elektron atau dinamika berkas elektron sekunder segala arah. Tetapi dari semua berkas elektron yang di pantulkan terdapat satu berkas elektron berintensitas tertinggi yang di pantulkan oleh sampel yang di analisis. Pengamatan sampel dilakukan dengan menembakan berkas elektron yang berintensitas tertinggi ke permukaan sampel. Kemudian scan seluruh permukaan material pengamatan. Karena luasnya daerah pengamatan, dapat dibatasi lokasi yang akan diamati dengan melakukan zoom-in atau zoom-out. Dengan memanfaatkan berkas pantulan dari benda tersebut maka informasi dapat diketahui dengan menggunakan program pengolahan citra yang terdapat di dalam komputer. Prinsip kerja SEM ditunjukkan pada gambar berikut.



Sebuah piston electron memproduksi sinar electron dan mempercepat dengan anoda. Lensa magnektik memfokuskan electron menuju ke sampel. Sinar electron yang terfokus memindai (scan) keseluruhan sampel dengan diarahkan oleh koil pemindai. Ketika electron mengenai sampel maka sampel akan mengeluarkan electron baru yang akan di terima oleh detektor dan dikirim ke monitor (CRT). Ada beberapa sinyal yang penting yang di hasilkan oleh SEM. Dari pantulan inelastis didapatkan sinyal electron sekunder dan karakter sinar X. Sedangkan dari pantulan elastis didapatkan sinyal backscattered electron

### **Proses Penyusunan Serat Kenaf Arah Horizontal**



### Compression Moulding Parameter

Compression Moulding parameter material komposit dapat dilihat pada table 3.3.

Serat Kenaf / Resin Epoxy	Serat Kenaf (wt.%) gram	Resin Epoxy (wt.%) gram	Penekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Temperatur (°C)	Waktu (Menit)				
10/80	20	80	50	30	30				
					45				
					60				
					30				
					90				
					150				
				20/80	20	80	50	30	30
									45
									60
									30
									90
									150
30/70	20	70	50					30	30
									45
									60
									30
									90
									150

Serat Kenaf (wt% gram)	Epoxy (wt% gram)	Temperatur (°C)	Waktu Menit	SH D	Rata-rata SHD						
10	90	30	30	98	99	97	99	99	98,4		
			45	98	98	98	97	99	98		
			60	98	98	98	97	97	97,6		
			30	90	30	98	99	99	98	97	98,2
			45		99	96	98	98	99	80,2	
			60		98	98	99	99	97	98,2	
		30	150		30	99	93	97	97	98	96,8
		45			98	99	99	99	99	98,8	
		60			99	98	99	99	98	98,6	
		20		80	30	99	99	98	99	99	98,8
		45			99	99	98	98	99	98,6	
		60			99	99	98	98	99	98,6	
20	90	30	98		99	99	99	99	98,8		
45		99	99		98	99	99	98,8			
60		98	99		99	99	98	98,6			
20		150	30	99	98	99	99	99	98,8		
45			98	99	96	99	99	98,2			
60			99	98	99	97	98	98,2			
30	70		30	99	99	99	99	99	99		
45			99	99	99	99	99	99			
60			98	99	99	99	99	98,8			
30		90	30	99	99	99	99	99	99		
45			99	99	99	99	99	99			
60			99	99	99	99	99	98,8			
30	150		30	99	99	99	99	99	99		
45			99	99	99	99	99	96,6			

### Hasil Kekerasan Parameter Casting Orientasi

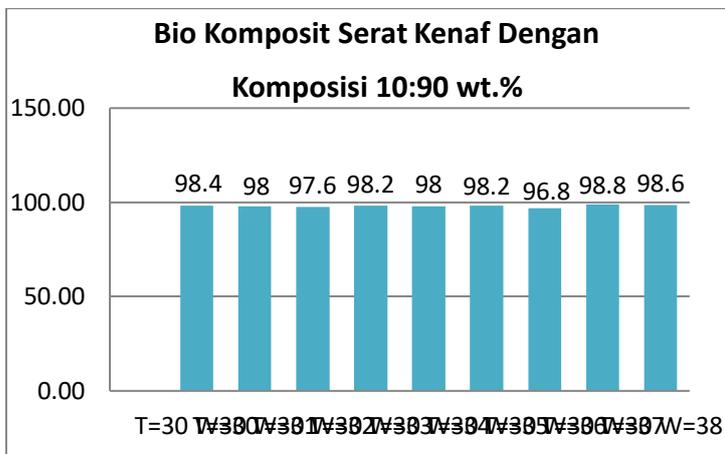
#### Horizontal

Pengujian kekerasan komposit serat kenaf / epoksi dengan variasi temperatur, waktu pembentukan logam dan komposisi serat kenaf yang digunakan dengan orientasi serat horizontal.

			6	9	9	9	9	9	99
			0	9	9	9	9	9	

**Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 10:90 wt%**

Hari pengelohan data terhadap kekerasan Shard hardness maka di dapatkan grafik seperti di bawah ini:

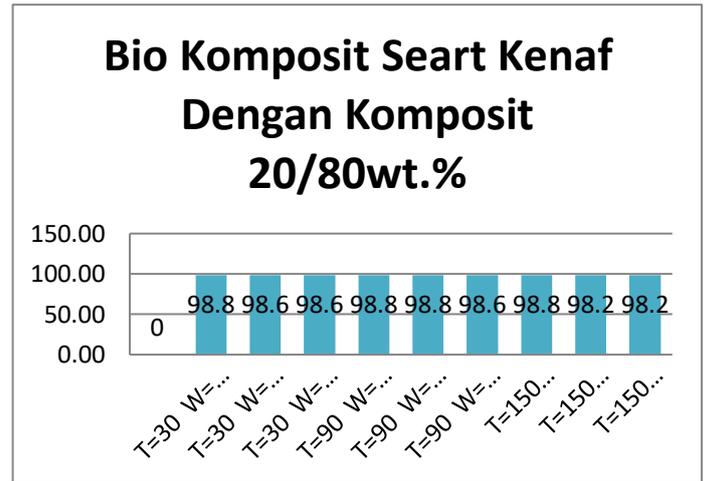


**Grafik 4.1** Pengaruh kekerasan terhadap temperatur dan waktu pada komposisi 10/90wt%

pada grafik di atas Perbandingan jenis spesimen uji terhadap kekerasan *shard hardness* Dengan komposisi 10:90 wt% terhadap temperatur dan waktu pemanasan, Dapat dijelaskan bahwa nilai kekerasan Shard Hardness dengan terdapat pada temperatur 30° C dan waktu pemanasan 30 menit sebesar 98,8 *Shard hardness* (SHD)

**Hasil analisa data pengujian kekerasan Shard Hardness terhadap komposit serat 20:80 wt%**

Dari pengelohan data terhadap kekerasan komposit serat kenaf 20:80 wt% pada pengujian kekerasan maka di dapatkan grafik seperti di bawah ini :



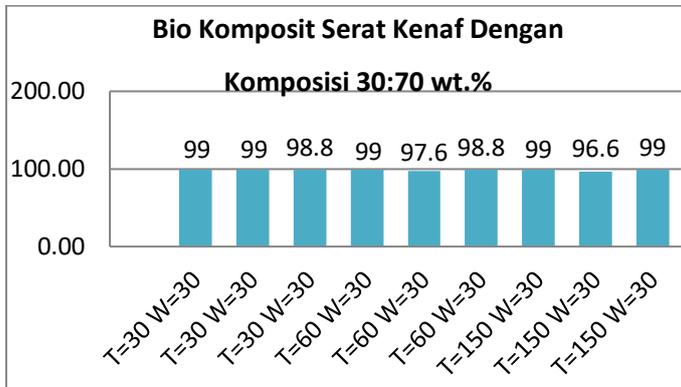
**Grafik 4.2** Pengaruh kekerasan terhadap temperatur dan waktu pada komposisi 20:80 wt%

pada grafik diatas perbandingan jenis spesimen pengujian terhadap kekerasan dengan komposit 20:80 wt% terhadap temperatur dan waktu. Dan dapat dijelaskan bahwa nilai kekerasan Shard hardness tester tertinggi terdapat pada temperatur 30°C dan waktu 30 menit yaitu sebesar 98,8 *Shard hardness* (SHD)

**Hasil analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 30:70 wt%**

Dari pengelohan data terhadap kekerasan *Shard hardness tester* komposit serat

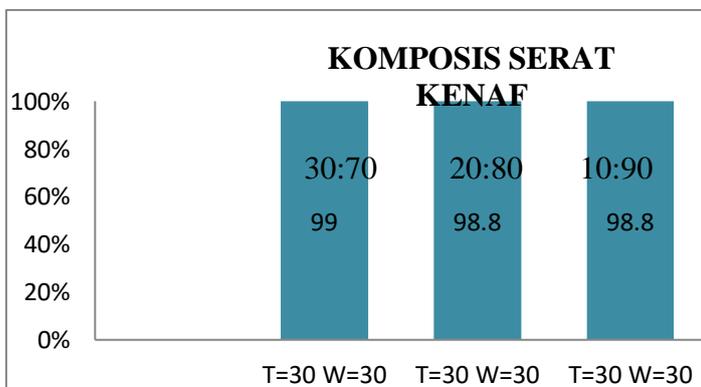
kenaf 30:80 wt% pada pengujian kekerasan maka didapatkan grafik seperti dibawah ini:



**Grafik** Pengaruh kekerasan terhadap temperatur dan waktu pada Komposisi 30:70 wt.%

Pada grafik 4.3 perbandingan jenis spesimen pengujian terhadap kekerasan dengan komposisi 30:70 wt% terhadap temperatur dan waktu. Dan dapat dijelaskan bahwa nilai kekerasan *Shard hardness tester* tertinggi terdapat pada temperatur 90 °C dan waktu 45 menit yaitu sebesar 99 *Shard hardness* (SHD)

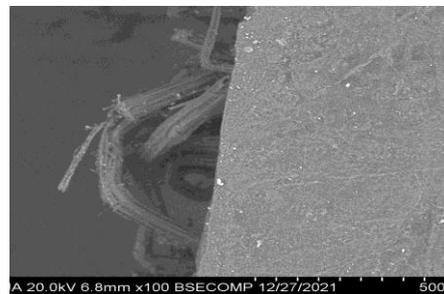
**Hasil analisa perbandingan kekerasan terhadap komposisi serat 10:90 wt% 20/80wt% 30:70 wt%**



Dari grafik di atas dapat dilihat perbandingan antara spesimen 10:90 wt% 20:80 wt% 30:70 wt % dengan temperatur 30°C dan waktu 30 menit hasil dari kekerasan paling tinggi yaitu di dapatkan yaitu temperatur 30/70 dengan sembilan puluh sembilan (99) rata-rata shord hardness

### Pengujian Scening Elektron Microscopic (SEM) komposit serat kenaf/Epoxy

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



gambar di atas adalah hasil uji Scanning electron microscope dan memperlihatkan beberapa serat yang keluar dari pembentukan, itu terjadi karena proses pemotongan atau memperkecil spesimen dari ukuran 10 mm menjadi 1 mm, resin juga terlihat di bagian kanan sisi gambar, sebuah resin yang terpadu tidak merata pada serat, dari uji sem ini kita tidak bisa membedakan mana yang matrix dan reforcemen, tujuan dari pengujian ini memperlihatkan bagaimana pembentukan serat yang di proses menggunakan pengepresan kompresion molding dengan orientasi serat horizontal

Kondisi	Komposisi
Temperatur 30°C Waktu(30)	20/80

### Saran

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

1. Pada pembuatan spesimen ini dilakukan dengan cara cetakan di tertutup dan press menggunakan alluminium sebagai cetakan.
2. Proses penekanan pada saat percetakan harus dilakukan secara merata agar cetakan terisi dengan resin dan serat secara merata untuk mengurangi terjadinya void.
3. Proses percetakan spesimenya dengan variasi parameter, temperatur, dan waktu harus lebih teliti agar dapat menghasilkan sifat mekanik sesuai dengan yang diinginkan.
4. Lakukan penyusunan serat secara baik sehingga mendapatkan komposit yang homogen, hal tersebut sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan sifat mekanis yang baik.
5. Pada proses manufaktur pembuatan spesimen bio-komposit dilakukan secara hati-hati karena kesalahan-kesalahan pada pembuatannya akan menyebabkan spesimen menjadi tidak layak atau rusak.

Abdul Moudooda, Anisur Rahmana, Hossein Mohammad Khanloua, Wayne Halla, Andreas €Ochsnerb, Gaston Francuccic,\* Environmental effects on the durability and the mechanical performance of flax fiber/bio-epoxy composites\*composite, 2019

Akil H.M., Omar M.F., Mazuki A.A.M.,Safiee S., Ishak Z.A.M., Abu Bakar A., 2011, Kenaf Fiber Reinforced Composites: A review, Material and Design, 32: 4107-4121.

Ardani, Helen Kusuma. 2013. "Pengembangan Serat Kenaf ( Hibiscus Cannabinus 1 .) Sebagai Filler Komposit Bermatriks Polimer (Abs) Pada Aplikasi Helm Helen Kusuma Ardani." : 44.

Arifin, H. F. dan N. (2014). PENGARUH VARIASI KOMPOSISI KOMPOSIT RESIN EPOXY / SERAT. *Teknik Mesin*, 4(2), 84–89.

ASTM D790 - 02 Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.

Azmi, A. M. R., Sultan, M. T. H., Jawaid, M., Shah, A. U. M., Nor, A. F. M., Majid, M. S. A., Muhamad, S., & Talib, A. R. A. (2019). Impact properties of kenaf Fibre/X-ray films hybrid composites for structural applications. *Journal of Materials Research and Technology*, 8(2), 1982–1990.

Diharjo, K., Dan Triyono,T., 2000, Buku Pegangan Kuliah Material Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Gibson, R.F.1994. Principles

### DAFTAR PUSTAKA

processing and Composite Material. Mc-  
Grawhill

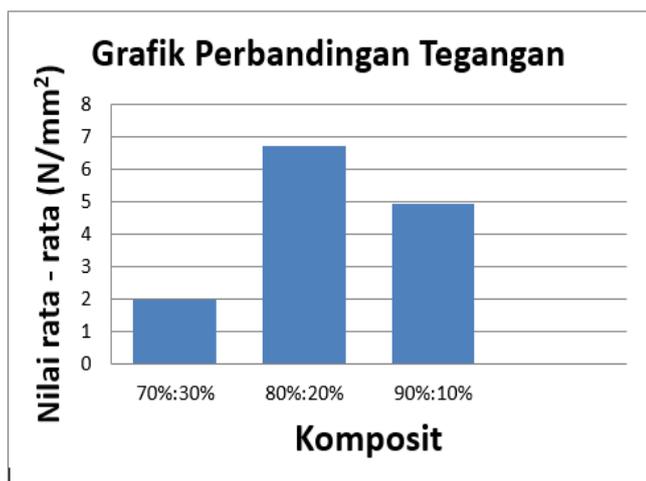
JTM-FTUA 20.0kV 11.1mm x100 BSECOMP 12/27/2021 500um



**Tabel2.**HasilPenguujian Tarik

Presentase komposit	Jumlah spesimen	Gaya/Beban	Waktu (s)	Lo (mm)	ΔL (mm)	A (mm <sup>2</sup> )
90%:10%	1	514 kg	0,58 menit	163 mm	2,48 mm	60 mm
	2	261 kg	1,10 menit	163 mm	3,15 mm	60 mm
	3	308 kg	1,03 menit	163 mm	5,20 mm	60 mm
80%:20%	1	422 kg	1,40 menit	163 mm	4,34 mm	60 mm
	2	478 kg	1,15 menit	163 mm	2,48 mm	60 mm
	3	308 kg	1,33 menit	163 mm	2,31 mm	60 mm
70%:30%	1	983 kg	1,42 menit	163 mm	3,20 mm	60 mm
	2	965 kg	2,08 menit	163 mm	3,32 mm	60 mm
	3	1080 kg	2,04 menit	163 mm	3,04 mm	60 mm

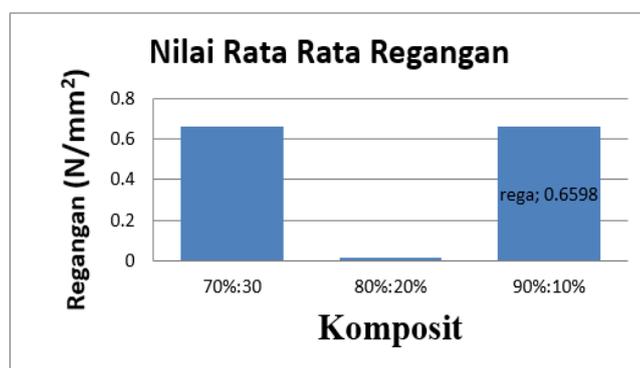
**Grafik2.**PerbandinganRegangan



Dapat dilihat masing – masing nilai tegangan pada komposisi yang berbeda, pada komposisi 90%:10% nilai tegangan yang di hasilkan 4,95553 (N/mm<sup>2</sup>) pada komposisi 80%:20% nilai tegangannya 6,70996 (N/mm<sup>2</sup>) dan pada komposisi 70%:30% nilai tegangannya sebesar 1,99830 (N/mm<sup>2</sup>). Dari tiga komposisi yang berbeda maka dapat disimpulkan nilai kekuatan yang tertinggi pada komposisi 80%:20% di bandingkan dengan komposisi 70%:30% dan 90%:10%.

**Tabel3.**Rata-Rata Tegangan

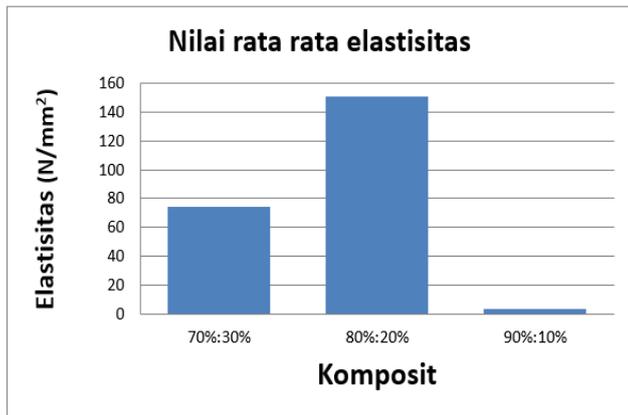
Komposisi	Nilai Rata – rata Regangan $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ (N/mm <sup>2</sup> )
70%:30%	0,65986
80%:20%	0,0163
90%:10%	0,6598



Dapat dilihat masing masing nilai regangan pada komposisi yang berbeda, pada komposisi 90%:10% nilai regangan yang di hasilkan 0,6598 pada komposisi 80%:20% nilai regangannya 0,0163 dan pada komposisi 70%:30% nilai regannya sebesar 0,65986. Dari tiga komposisi yang berbeda maka nilai regangannya yang paling besar pada komposisi 70%:30% yaitu 0,65986 dari pada 80%:20% dan 90%:10%

**Tabel4.**Rata-Rata Elastisitas

Komposisi	Nilai Rata – rata Elastisitas $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
70%:30%	74,22665
80%:20%	150,70857
90%:10%	6,48470



dapat dilihat masing - masing nilai modulus elastisitas pada komposisi yang berbeda, pada komposisi 90%:10% nilai modulus elastisitas yang dihasilkan 6,48470 (N/mm<sup>2</sup>) pada komposisi 80%:20% nilai modulus elastisitas 150,70857 (N/mm<sup>2</sup>) dan pada komposisi 70:30% nilai modulus elastisitasnya sebesar 74,22665 (N/mm<sup>2</sup>).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- Dari ketiga komposisi yang berbeda, setelah dilakukan pengujian maka didapat kesimpulan bahwa komposisi serat tebu resin polyester memiliki ketangguhan impact terbaik pada komposisi 80%:20% memiliki nilai terbesar 0,11779 J/mm<sup>2</sup>, dan pada kekuatan impact terendahnya pada komposisi 90%:10% 0,08437 J/mm<sup>2</sup>.
- Pada pengujian tarik dengan komposisi berbeda didapat dengan tegangan tertinggi 80%:20% 6,70996 N//mm<sup>2</sup> dan tegangan terendah pada komposisi 70%:30% dengan sebesar 1,99830 N//mm<sup>2</sup>.

- Dari ketiga pengujian tarik diatas didapat kekuatan tarik pada komposisi 80%:20% dengan nilai sebesar 150,70857 Mpa dan nilai terendah pada komposisi 90%:10% dengan nilai 6,48470 Mpa.

### 2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan pada mahasiswa yang mengambil tugas akhir khususnya dibidang material diharapkan lebih teliti dalam perhitungan komposisi dan pembuatan bahan, agar bisa menghasilkan data pengujian yang maksimal sesuai dengan perhitungan yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Kaidir, 2 mei. "Studi Sifat Mekanis Material Komposit Limbah Kertas Berpenguat Semen Yang Dilapisi Cat." 2017
- Abdullah, Handiko. 2000. Karakterisasi Material komposit polimer polyestrene dan serat tebu.
- Abdurrachman fiqri, Hartono Yudo, Untung Budiarto. 2017. Analisa teknis komposisi berpenguat serat tebu (*Saccharum Officinarum L*) Sebagai Alternative komponen kapal di tinjau dari kekuatan bending dan impact.
- Agus sabaraudin, Sri mulyo Bondan respati, Muhammad Dzulfikar. 2019. Pengaruh arah serat pada serat ampas tebu polymer composit.
- Agus Triono, 2015 Pemanfaatan ampas tebu sebagai *reinforcement* pada Pembuatn rem komposit berbahan alami.
- Brouwer, W. D. 2000. "Natural Fibre Composites In Structural Component, Alternatife for sisal, On The Joint Fao/Cfc Seminar. Rome. Italy"

Institusi Teknologi Malang Jurnal  
Flywheel, Volume 1, Nomor2,  
Desember 20

Iman Dirja “*Rancang Bangun Sistem Pengukur  
Gaya Pada Mesin Wire Drawing  
Dengan Menggunakan Load  
Cell*” Program Teknik Mesin Vol 21  
No 2 Universitas Singaperbangsa  
Karawang 2 Desember 2019

M. Bahar Fitrianto, Darmanto, Imam Syafa’at.  
Pengujian Koefisien Gesek  
Permukaan Plat Baja St 37  
Pada Bidang Miring Terhadap  
Viskosita

Parmin Lumbantoruan1 “*Pengaruh Suhu  
Terhadap Viskositas Minyak Pelumas  
(Oli)*” Vol 13 No 2 Jurusan Fisika  
Fakultas Mipa Universitas Pgr  
Palembang 2 Desember 2016

Sri Anastasia “*Yudistirani Analisis Kekerasan  
Pada Outer Ring Dan Inner Ring  
Hasil Proses Heat Treatment*” Vol 10  
No 1 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas  
Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Jakarta, Indonesia 8 Juli 2017

Yeti Widyawati “*Pengaruh Penambahan Spent  
Bleaching Earth Pada Minyak  
Nyamplung Untuk Gemuk Lumas*”  
Program Studi Teknik Kimia,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Jayabaya Vol 6 No 1  
April 2017