

EFEK SERAT SEMBUKAN dan FILLER MAGNESIUM TERHADAP SIFAT FISIK, KEKUATAN TARIK DAN MORFOLOGI KOMPOSIT EPOXY

*EFFECT of WOOD FIBER and MAGNESIUM FILLER ON PHYSICAL PROPERTIES,
TENSILE STRENGTH AND MORPHOLOGY OF EPOXY COMPOSITES*

Hasrul Annas¹, Nasmi Herlina Sari², Sinarep^{3*}

¹Mahasiswa, ²Pembimbing Utama, ^{3*}Pembimbing Pendamping,
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram,
Jl. Majapahit 62 Mataram- NTB 83125,
E-mail: hasrulans123@gmail.com

ABSTRACT

The sembukan plant is a tropical Asian plant whose availability in nature is still abundant, but currently the use of sembukan plants is still not optimal even though in ancient times sembukan plants were highly utilised because of their strength. One factor that makes sembukan plants suitable to be developed again into composites because of their strength and also known to be lightweight, coupled with the presence of supporting materials, namely Magnesium as a filler. The purpose of this study was to determine the effect of fibre variation on physical properties, tensile strength and morphology.

Composite specimens were made from cured fibre and epoxy magnesium filler with a volume fraction of 10% fibre and 5% filler, volume fraction of 15% fibre and 5% filler, volume fraction of 20% fibre and 5% filler, volume fraction of 10% fibre and 10% filler, volume fraction of 15% fibre and 10% filler, volume fraction of 20% fibre and 10% filler. The method used in the manufacture of sembukanfibre composites is to be treated with 5% NaOH solution for 2 hours and then rinsed with water and dried in the sun. The fibres were cut to a size of 2cm and moulded using the press method. The tests carried out were tensile test, molestation test and morphological test. The parameters measured were tensile strength, tensile strain, modulus of elasticity and molesture. To determine the initial water content and final water content and there is also a morphological test which is to see the morphological structure of the surface and crossection of the sample with magnification up to 1,000,000 x.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah terutama dari segi jenis tumbuh-tumbuhan, salah satunya tumbuhan daun kentut atau disebut juga dalam bahasa jawa yaitu sembukan (*Paederia foetida*) adalah salah satu tumbuhan herbal yang belum dimanfaatkan secara optimal, terutama sebagai obat herbal serta olahan lainnya. Tumbuhan secara berurutan dalam bentuk [1] untuk satu referensi dan beberapa referensi [2, 3]). Penulisan referensi yang diambil dari buku, artikel, dan media online seperti contoh. Contoh menggunakan hasil penelitian tentang penukar kalor

untuk proses pengeringan. Alat penukar kalor merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk proses semburan merupakan salah satu tumbuhan yang berasal dari Asia Timur dan tersebar di daerah tropis termasuk Indonesia. Nama jenis *Foetida* dirujuk karena tumbuhan tersebut berbau busuk (Mirnawati, 2016) [1].

Dalam bidang teknologi material, bahan-bahan serat alam merupakan kandidat sebagai bahan penguat untuk dapat menghasilkan bahan komposit yang ringan, kuat, ramah lingkungan serta ekonomis. Salah satunya adalah bahan-bahan serat alam. Jenis-jenis serat alam seperti misalnya ; *Sisal, Flex, Hemp, Jute*, Rami, Kelapa, mulai digunakan sebagai bahan penguat untuk komposit polimer.

Pada komposit polimer berpenguat serat alam, sifat antara muka matriks dan serat perlu diperhatikan. Hal ini berkaitan dengan kompatibilitas antara serat dengan matriks dan sifat *hidrofilik* serat. Alkalisasi adalah salah satu cara modifikasi serat alam untuk meningkatkan kompatibilitas matriks-serat (Lokantara, 2007) [2].

Komposit serat alam memiliki keunggulan lain bila dibandingkan dengan serat gelas, komposit serat alam sekarang banyak digunakan karena jumlahnya banyak, lebih ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami, harganya pun lebih murah dibandingkan serat gelas. Serat yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya: tahan lama, tahan terhadap asam dan garam air laut, dan memperlambat pelapukan kayu serta mencegah serangan rayap tanah (Mahmuda, 2013) [3].

Kelemahan serat alami diantaranya ukuran serat yang tidak seragam usia serat sangat mempengaruhi kekuatannya. Semakin kecil diameter serat maka kekuatan tariknya besar, karena rongga pada serat kecil dan ikatan antara molekulnya banyak sehingga kekuatannya kuat. Semakin besar diameter maka kekuatan tariknya kecil, karena rongga pada serat besar dan ikatan molekulnya sedikit sehingga kekuatannya rendah (Munandar, 2013) [4].

Material komposit dengan penguat serat alam seperti bambu, *sisal, hemp*, dan pisang telah diaplikasikan pada dunia otomotif sebagai bahan penguat panel pintu, tempat duduk belakang, *dashboard*, dan perangkat *interior* lainnya. (Boeman, 2002). Hal ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Karyanic dan Sari (2016) yang menganalisis tentang sifat mekanik komposit eceng gondok berbahan *filler* ampas singkong dengan matrik *polyester*. Dari hasil pengujian tarik didapatkan bahwa semakin sedikit pengisi yang digunakan maka semakin besar kekuatan tariknya. Kekuatan tarik terbesar pada penambahan ampas singkong (0% atau tanpa penambahan ampas singkong) dengan nilai kekuatan tarik 19.0855 N/mm^2 dan baik pada penambahan ampas singkong 25% dengan nilai kekuatan 16.005 N/mm^2 . Untuk menguji dampak lebih banyak penambahan ampas singkong yang digunakan maka, semakin besar energi patah yang direncanakan untuk mematahkan bahan, kekuatan dampak terbesar diperoleh pada penambahan ampas singkong 25% dengan nilai harga dampak $0,018282 \text{ J/mm}^2$ dan jarak pada penambahan ampas singkong 0% dengan harga yang diperoleh sebesar $0,005356 \text{ J/mm}^2$ [5,6].

Resin epoksi atau secara umum dipasaran dikenal dengan bahan epoxy adalah salah satu jenis polimer yang berasal dari kelompok *thermoset*. Resin *thermoset* adalah polimer cair yang diubah menjadi bahan padat secara polimerisasi jaringan silang dan juga kimia, membentuk formasi rantai polimer tiga dimensi. Sifat mekanisnya tergantung pada unit molekuler yang membentuk jaringan rapat dan panjang jaringan silang Iswan, dkk (2018)

RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efek serat semburan dan magnesium terhadap sifat fisik ?
2. Berapa kekuatan Tarik dan morfologi komposit epoxy filler ?

BATASAN MASALAH

1. Bahan serat yang digunakan yaitu Serat Sembukan.
2. Bahan matrik yang digunakan *epoxy*.
3. Variasi fraksi volume *filler* 5% dan 10%

4. *Filler* yang digunakan Serbuk Karbon dari arang kelapa.
5. Pengujian yang dilakukan yaitu uji Tarik, sifat Termal dan Morfologi
6. Perendaman serat menggunakan NaOH 5% selama 2 jam.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui efek serat ssembukan dan magnesium terhadap sifat fisik.
2. Mengetahui kekuatan Tarik dan morfologi komposit epoxy filler

MANFAAT PENELITIAN

1. Menghasilkan sifat material komposit yang kuat sehingga dapat menjadiproduk yang berguna bagi masyarakat dan pengembangan industri komposit.
2. Meningkatkan nilai guna pengolahan tumbuhan sembulan yang selama inipengolahannya yang memiliki nilai ekonomis yang sedikit.

BAHAN DAN METODE

1. Persiapan Awal

Pada bagian ini dilakukan beberapa kegiatan yang menunjang keberlanjutan penelitian yang hendakdilakukan, seperti pengecekan ketersediaannya alat dan bahan yang akan digunakan.

2. Studi Literatur

Adapun pada penelitian ini menggunakan serat batang tumbuhan sembulan dan *filler* serbuk karbon, dimana tanaman sembulan yang digunakan diambil dari kebun yang terletak di desa Sebasang ketanga, Sumbawa Besar. Sedangkan study pustaka yang digunakan adalah buku, jurnal-jurnal dan skripsi yang berkaitan dengan judul yang digunakan.

3. Variabel Penelitian

1. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dijadikan perhatian utama dalam pelaksanaan penelitian yang dimana dalam permasalahan yang diangkatdiharapkan didapatkannya informasi dari variabel tersebut. Sehingga variabel terikat dalam penelitian ini adalah kekuatan tarik.

2. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi pengaruh terhadap variabel terikat. Adapun variabel bebas pada penelitian ini adalah fraksi volume serat sembulan dan *filler* serbukkarbon.

4. Alat dan Bahan

a. Alat Penelitian

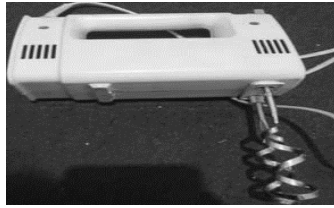
1. Timbangan Digital digunakan untuk menimbang berat epoxy resin, epoxy hardener, serat, danfiller sebelum proses pembuatan specimen, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Timbangan Digital

2. *Mixer* digunakan untuk mengaduk adonan agar *epoxy resin, epoxyhardener, serat, dan filler*

tercampur dan *homogen*, seperti pada gambar 2.



Gambar 2. *Mixer*

3. Penggaris yang digunakan sebagai pengukur panjang, seperti pada gambar 3.



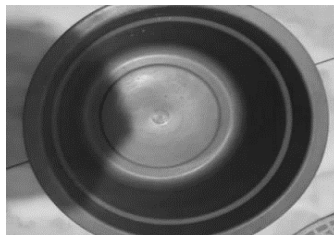
Gambar 3. Penggaris

4. Gunting yang digunakan sebagai alat potong, seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Gunting

5. Baskom yang digunakan untuk merendam serat, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Baskom

6. Wadah penampung yang di gunakan untuk menampung dan pencampuran *epoxy*, *hardener*,serat, dan *filler* seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Wadah Penampung

7. Ayakn *Mesh* 200, yang di gunakan untuk mengayak *filler* Serbuk Karbon pada gambar 7.



Gambar 7. Ayakn *Mesh* 200

8. Cetakan Tarik, di gunakan untuk mencetak *specimen* yang akan di uji tarik, pada gambar8.



Gambar 8. Cetakan Tarik

9. Alat *Press*, yang di gunakan untuk mengepress *specimen* yang di cetak, sepertipada gambar9.



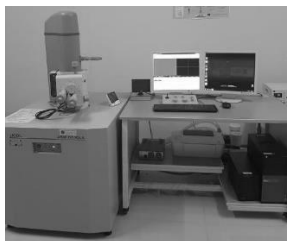
Gambar 9. Alat *Press*

10. Alat Uji Tarik, yang di gunakan untuk mengetahui ketangguhan *specimen*,seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Alat Uji Tarik

11. Alat Uji SEM, yang di gunakan untuk mengetahui struktur permukaan *specimen*, seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Alat Uji SEM

b. Bahan Penelitian

1. Serat Sembukan yang di gunakan sebagai penguat, seperti pada gambar 12.



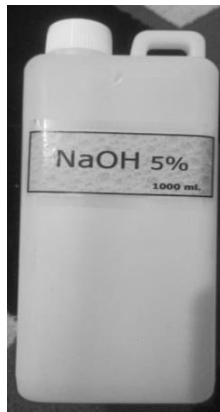
Gambar 12. Serat Sembukan

2. *Filler* Serbuk Karbon yang di gunakan sebagai pengisi, seperti pada gambar 13.



Gambar 13. *Filler* Serbuk Karbon

3. NaOH 5%, yang di gunakan untuk merendam serat sembugan, seperti pada gambar 14.



Gambar 14. NaOH 5%

4. *Epoxy* dan *Hardener*, yang di gunakan sebagai perekat, seperti pada gambar 15.



Gambar 15. *Epoxy* dan *Hardener*

5. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Komposit

Pembuatan komposit serat sembugan sebagai penguat. Metode ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan Serat

Untuk mengambil serat sembugan diambil kulit pada tanaman sembugan, kemudian kulit tanaman sembugan dikerok serat terurai dan memisahkannya dari kotoran yang menempel.

2. Perlakuan Serat

Perlakuan kimia yang dilakukan adalah dengan alkali treatment padaserat. Perlakuan yang dilakukan adalah dengan merendam serat dengan menggunakan larutan NaOH (sodium hydroxide

) 5%. NaOH adalah salah satu jenis alkali, oleh karena itu digunakan untuk menghilangkan kandungan minyak pada serat dan dapat mengurangi zat-zat pengotor yang menyebabkan serat tidak terikat secara sempurna dengan matrik ketika komposit dicetak membuat serat bertahan lebihlama terhadap serangan bakteri/ mikroorganismе dibanding tanpa perendaman NaOH. NaOH yangdigunakan adalah jenis NaOH pro analisis. Proses perlakuan serat:

- a. Perlakuan kimia yang dilakukan adalah dengan merendam serat selama 2 jam dengan larutan NaOH 5%.
- b. Kemudian serat yang telah direndam NaOH selama 2 jam, selanjutnya dicucibersih di air mengalir sampai benar-benar bersih.
- c. Kemudian serat yang sudah dicuci bersih dengan air mineral selanjutnya seratkederingkan dibawah sinar matahari sampai kering.

3. Pembuatan Cetakan

Untuk bahan cetakan, dibuat dari bahan plat besi dengan dimensi 260 mm x 100 mm x 6 mm (Cetakan Tarik), dengan tiga bagian yaitu alas, tengah dan tutup atas. Cetakan terdiri dari tiga bagian yaitu (a) bagian bawah cetakan yang berfungsi sebagai penopang serat, (b) bagian

setengah cetakan yang berfungsi sebagai pengatur dimensi dari spesimen, (c) bagian atas cetakan yang berfungsi sebagai penutup cetakan.

4. Pembuatan Spesimen

Pembuatan specimen uji Tarik komposit serat semburan dan serbuk karbon menggunakan cetakan yang telah dibuat dan di perisapkan. Metode pembuatan yang dipakai adalah dengan metode cetak tekan. Pada proses pembuatan specimen uji Tarik, prosesnya sama hanya yang membedakan adalah cetakan yang digunakan dan volume serat, dan filler yang digunakan. Berikut adalah proses pembuatan specimen uji Tarik.. Pembuatan spesimenuji Tarik dilakukan dengan fraksi volume serat 5% dan filler 10%, 20%, 30%,

fraksi volume serat 10% dan filler 10%, 20%, 30%, dengan ukuran cetakan untuk uji tarik 260 mm x 100 mm x 6 mm .Pembuatan spesimen untuk uji tarik ,cetakan dipersiapkan terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan persiapan serat, filler, dan matrik sesuai dengan volume cetakan. Kemudian resin, hardener, dan filler diaduk menggunakan mixer selama \pm 15 menit. Setelah tercampur serat dimasukan kemudian diaduk lagi sampai benar-benar tercampur rata. Kemudian dituang kedalam cetakan lalu cetakan ditutup dan ditekan menggunakan alat press. Proses curing terjadi pada kurun waktu 4-5 jam, setelah itu dipisahkan dari cetakan. Hasil cetakan spesimen dipotong menurut standar pengujian Tarik. Pengujian tarik (*tensile test*) adalah pengujian mekanik secara statis dengan cara sampel ditarik dengan pembebanan pada kedua ujungnya dimana gaya tarik yang diberikan sebesar P (Newton atau Kg gaya). Tujuannya untuk mengetahui sifat-sifat mekanik tarik (kekuatan tarik) dari komposit yang diuji. Pertambahan panjang (ΔL) yang terjadi akibat gaya tarik yang diberikan pada sampel uji disebut deformasi (Surono, 2016).

b. Proses Pemotongan Spesimen

1. Pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan pemotongan dan pengukuran panjang specimen. Adapun alat yang dibutuhkan seperti mesin potong, penggaris, spidol.
2. Selanjutnya, specimen dalam bentuk pelat besar diukur sesuai ukuran bahan yang telah ditentukan berdasarkan standar ASTM D 3039, kemudian dipotong dengan mesin potong kayu (*table saw machine*).
3. Pembuatan Spesimen

Pembuatan specimen uji Tarik komposit serat semburan dan serbuk karbon menggunakan cetakan yang telah dibuat dan di perisapkan. Metode pembuatan yang dipakai adalah dengan metode cetak tekan. Pada proses pembuatan specimen uji Tarik, prosesnya sama hanya yang membedakan adalah cetakan yang digunakan dan volume serat, dan filler yang digunakan. Berikut adalah proses pembuatan specimen uji Tarik.. Pembuatan spesimenuji Tarik dilakukan dengan fraksi volume serat 5% dan filler 10%, 20%, 30%, fraksi volume serat 10%

dan

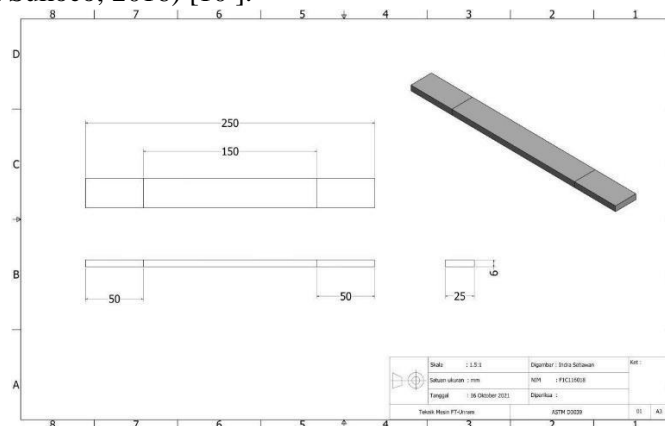
filler 10%, 20%, 30%, dengan ukuran cetakan untuk uji tarik 260 mm x 100 mm x 6 mm. Pembuatan spesimen untuk uji tarik ,cetakan dipersiapkan terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan persiapan serat, filler, dan matrik sesuai dengan volume cetakan. Kemudian resin, hardener, dan filler diaduk menggunakan mixer selama ± 15 menit. Setelah tercampur serat dimasukkan kemudian diaduk lagi sampai benar-benar tercampur rata. Kemudian dituang kedalam cetakan lalu cetakan ditutup dan ditekan menggunakan alat press. Proses curing terjadi pada kurun waktu 4-5 jam, setelah itu dipisahkan dari cetakan. Hasil cetakan spesimen dipotong menurut standar pengujian Tarik. Pengujian tarik (tensile test) adalah pengujian mekanik secara statis dengan cara sampel ditarik dengan pembebanan pada kedua ujungnya dimana gaya tarik yang diberikan sebesar P (Newton atau Kg gaya). Tujuannya untuk mengetahui sifat-sifat mekanik tarik (kekuatan tarik) dari komposit yang diuji. Pertambahan panjang (ΔL) yang terjadi akibat gaya tarik yang diberikan pada sampel uji disebut deformasi (Suroño, 2016) [10].

c. Proses Penguji Komposit

1) Proses Penguji Tarik

Pengujian tarik (*tensile test*) adalah pengujian mekanik secara statis dengan cara sampel ditarik dengan pembebanan pada kedua ujungnya dimana gaya tarik yang diberikan sebesar P (Newton atau Kg gaya). Tujuannya untuk mengetahui sifat-sifat mekanik tarik (kekuatan tarik) dari komposit yang

diuji. Pertambahan panjang (ΔL) yang terjadi akibat gaya tarik yang diberikan pada sampel uji disebut deformasi (Suroño dan Sukoco, 2016) [10].



Gambar 16. Spesimen Uji Tarik ASTM D 3039

2) Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*)

SEM (*Scanning Electron Microscopy*) merupakan salah satu tipe mikroskop elektron yang mampu menghasilkan resolusi tinggi dari gambaran suatu permukaan sampel. Pengujian SEM dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro. Alat pengujian SEM yang digunakan bermerek (*CORES-DU-F.6.4.3D*)1000).

Sebelum melakukan pengujian, persiapan terlebih dahulu spesimen yang sebelumnya telah diuji tarik. Selanjutnya, nyalakan saklar “off” atau 0 menjadi “on” atau 1, kemudian hidupkan layar pada monitor. Selanjutnya, permukaan spesimen yang akan difoto diratakan dan dihaluskan. Spesimen yang telah diratakan dan dihaluskan kemudian diletakkan pada sample holder dengan posisi permukaan tertinggi spesimen minimal 2 mm di bawah permukaan sample holder, ini bertujuan agar spesimen tidak menabrak *electron source*. Kunci spesimen agar tidak terlepas dari sample holder. Selajutnya, masukkan sample holder ke dalam alat SEM, kemudian akan muncul gambar permukaan spesimen pada layar monitor. Sample siap diuji dengan permukaan 100x. Selanjutnya, pengambilan foto sampel sebanyak 3 kali dari masing-masing fraksi volume. Hasil foto dari sampel berformat JPG.



Gambar 17. Alat Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Pengujian *Thermogravimetric Analysis* (TGA)

Thermogravimetric Analysis (TGA) merupakan salah satu tipe TG\DTA Hitachi STA7300, pengujian TGA dilakukan di Laboratorium Analisa Bahan Fakultas Teknik Universitas Udayana Metode TGA merupakan prosedur yang cukup banyak dilakukan dalam karakterisasi bahan. Pada prinsipnya metode ini mengukur berkurangnya massa material ketika dipanaskan dari suhu kamar sampai suhu tinggi yang biasanya sekitar 900C. Alat TGA dilengkapi dengan timbangan mikro didalamnya sehingga secara otomatis berat sampel setiap saat bisa terekam dan disajikan dalam tampilan grafik. Pada pemanasan yang kontinu dari suhu kamar, maka pada suhu – suhu tertentu material akan kehilangan cukup signifikan dari massanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

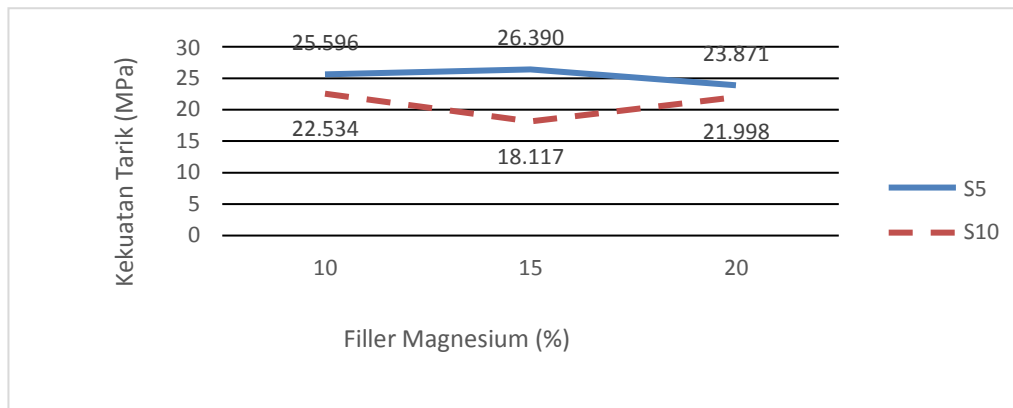
1. Analisis Kekuatan Tarik

Nilai rata-rata tegangan dari masing-masing fraksi volume serat semburkan dan *filler Serbuk Magnesium*. seperti yang terlihat pada gambar

Terlihat bahwa nilai tegangan pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 10% memiliki nilai tegangan 25,596 MPa, diikuti dengan fraksi volume serat 5% dan *filler* 15% dengan nilai tegangan 26,390 MPa, sedangkan pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 20% dengan nilai tegangan sebesar 23,871 MPa. Sehingga bisa dikatakan bahwa nilai terbesar dari kekuatan tarik terdapat pada variasi serat 5% dengan *filler* 15%, sedangkan nilai terendah terdapat pada variasi serat 5% dan *filler* 20%. Hal ini disebabkan karena banyaknya void pada komposit dan ukuran void yang cukup besar sehingga mengakibatkan adanya kekosongan antara serat dan *filler* dengan resin yang membuat *interface* pada komposit yang kurang kuat, sehingga kekuatan tarik pada komposit menjadi lemah. Sedangkan untuk variasi serat semburkan 10% yang terdapat pada gambar 4.1 memperlihatkan nilai tertinggi pada variasi serat 10% dan *filler* 10% yang dimana kekuatan tariknya sebesar 22,534 MPa, dan nilai terendah terdapat pada variasi serat 10% dan *filler* 15% dengan nilai sebesar 18,117 MPa. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin besar variasi *filler* yang di gunakan maka kekuatan tariknya semakin besar dan sebaliknya semakin kecil *filler* yang di gunakan maka semakin kecil kekuatan tarik yang di hasilkan

Tabel.4.1. Kekuatan Tarik dengan fraksi volume serat semburkan 5% dan *filler* 10%

Filer	Nilai kekuatan Tarik	
	S5%	S10%
10%	25.596	22.534
15%	26.390	18.117
20%	23.871	21.998



Gambar 4.1. Kekuatan Tarik dengan fraksi volume serat semburkan 5%, dan *filler* 10%

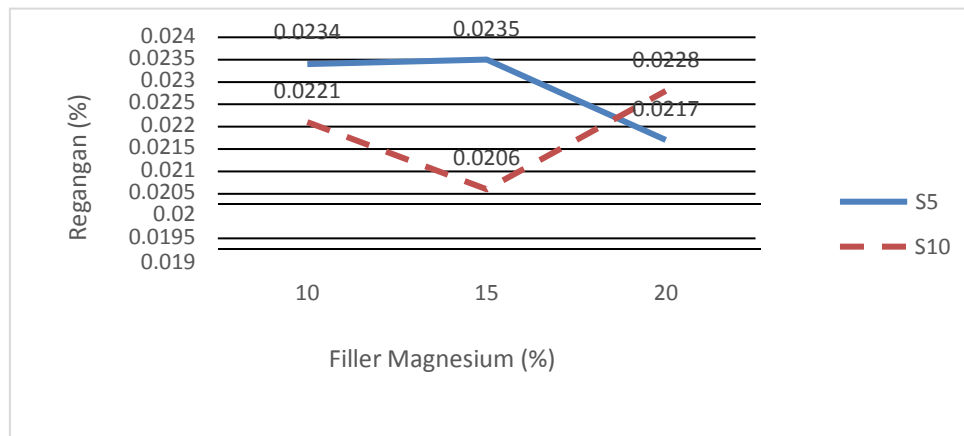
4.1 Analisa Regangan Tarik

Nilai rata-rata regangan dari masing-masing fraksi volume serat semburkan dan *filler* serbuk Magnesium seperti yang terlihat pada gambar terlihat bahwa nilai regangan tertinggi komposit serat semburkan 5%. Dan *filler* serbuk Magnesium terdapat pada fraksi volume sat 5% Dan *filler* 15% dengan nilai regangan 0,0670, Dan untuk nila regangan terendah terdapat pada variasi volume serat 5% Dan *filler* 20% dengan nilai regangan 0,0217, kemudian untuk varies volume serat 5% Dan *filler* 10% memiliki nilai regangan sebesar 0,0234

Dilihat dari gambar 4.2, nilai regangan pada variasi serat 10% dan filler 10% memiliki nilai regangan yang jauh lebih tinggi di dibandingkan dengan variasi serat 10% dan filler 20%. Hal ini diduga karena adanya pengaruh banyaknya void yang terdapat pada spesimen. Untuk nilai dari masing-maing variasi serat 10% dan filler 10%,20% dan 30% berturut-turut adalah 0,0655, 0,02057, dan 0,02279.

Tabel.4.2. Regangan dengan fraksi vulume serat semburkan 5%, dan *filler* 10%

Filer	Nilai Regangan (%)	
	S5%	S10%
10%	0.0234	0.0221
15%	0.0235	0.0206
20%	0.0217	0.0228



Gambar.4.2. Grafik regangan dengan fraksi serat semburan 5%, dan filler 10%

4.2 Analisa Modulus Elastisitas Tarik

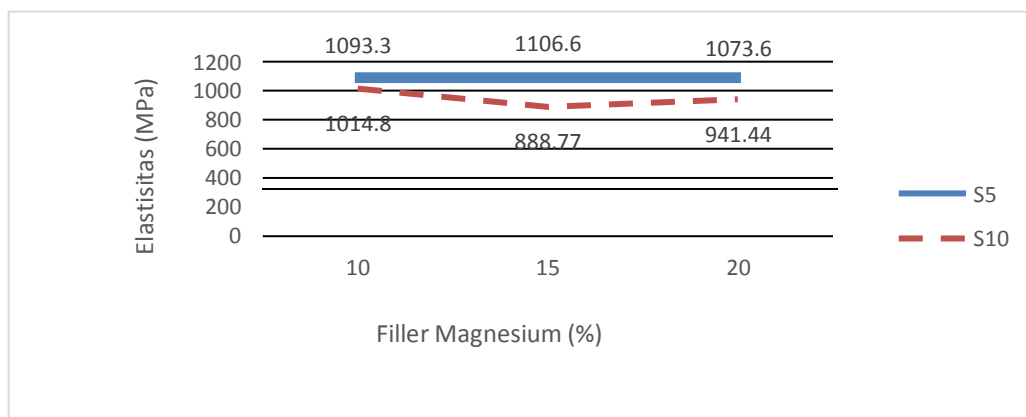
Nilai rata-rata Modulus Elastisitas dari masing-masing fraksi volume serat, seperti yang terlihat pada gambar 4.3, nilai Modulus Elastisitas pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 10% sebesar 1093,3 MPa, kemudian nilai Modulus Elastisitas pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 15% mengalami kenaikan sebesar 1106,6 MPa, selanjutnya pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 20% nilai modulus elastisitasnya kembali menurun sebesar 1073,6 MPa. Namun Modulus Elastisitas pada fraksi volume serat 10% dan *filler* 10% sebesar 1014,8 MPa, dan mengalami peningkatan pada fraksi volume serat 10% dan *filler* 15% dengan nilai modulus elastisitas sebesar 888,77 MPa, dan mengalami peningkatan pada fraksi volume serat 10% dan *filler* 20% sebesar 941,44 MPa.

Dari gambar 4.3 dapat dilihat komposit dengan full *filler* Serbuk Magnesium, nilai modulus elastisitasnya sangat rendah, diduga karena adanya penumpukan *filler* Serbuk Magnesium pada komposit. Serbuk Magnesium memiliki massa jenis yang lebih berat dibandingkan dengan resin *epoxy*, hal itulah yang menyebabkan *filler* Serbuk Magnesium menumpuk pada suatu titik dikarenakan *filler* susah menyebar merata. Dengan berkurangnya *filler* Serbuk Magnesium maka nilai modulus elastisitasnya meningkat, itulah yang menyebabkan pada fraksi volume serat 10% dan *filler* 20% mendapatkan nilai modulus elastisitas tertinggi. Namun pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 15% mengalami penurunan nilai modulus elastisitas, diduga karena kondisi serat semburan yang begitu banyak menyebabkan penumpukan serat

sembukan yang berlebih dan sedikitnya *filler* Serbuk Magnesium.

Tabel. 4.3. hubungan modulus elastisitas dengan fraksiVolume serat sembukan 5%, dan filler 10%

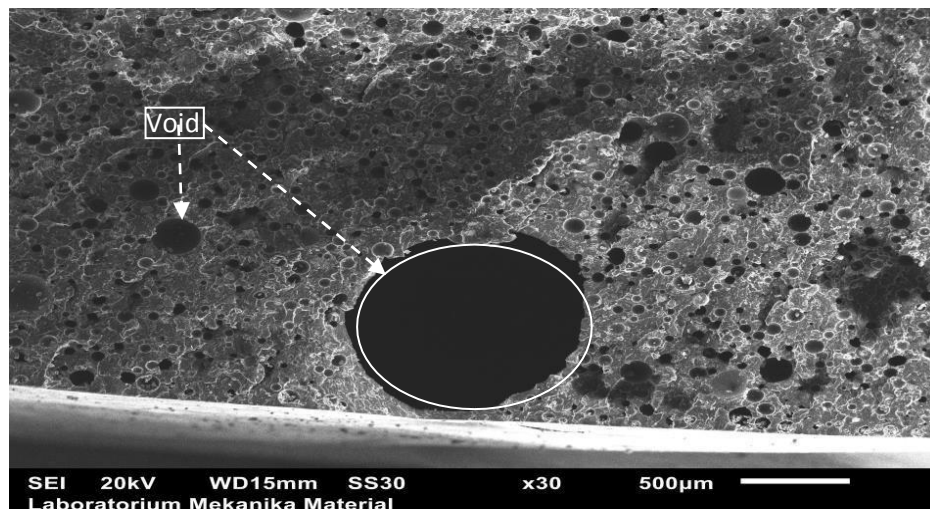
Filer	Nilai Elatisitas (Mpa)	
	S5%	S10%
10	1093.3	1014.8
15	1106.6	888.77
20	1073.6	941.44



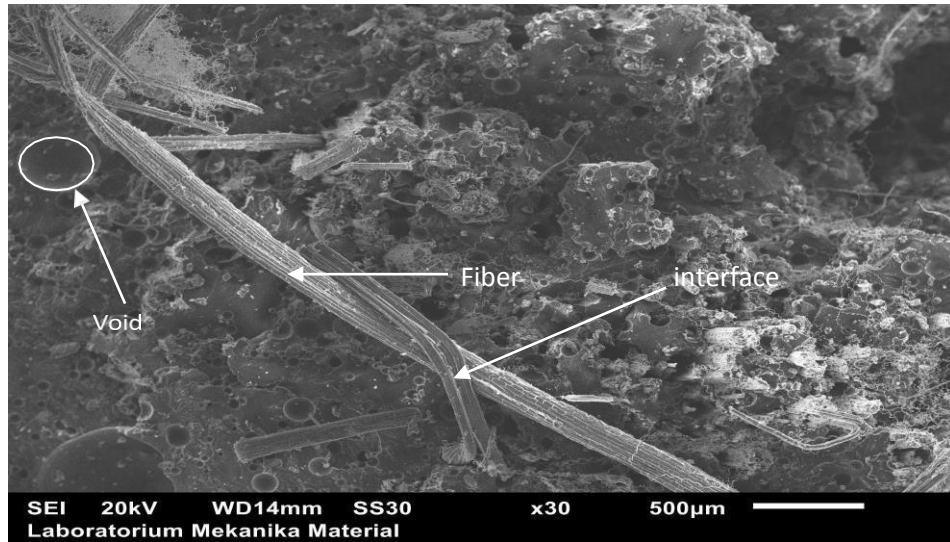
Gambar 4.3 Grafik hubungan modulus elastisitas dengan variasi fraksi volume serat5%, dan *filler* 10%

4.3 Analisa Morfologi

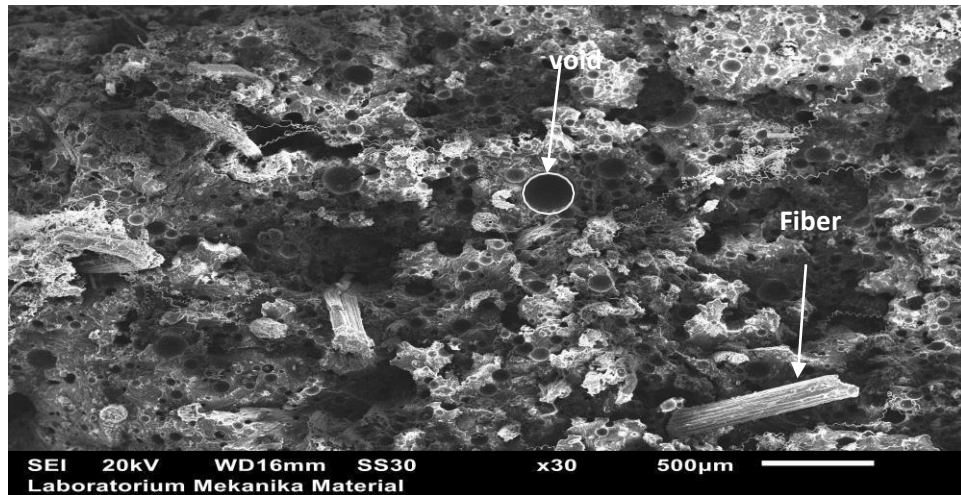
Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*) merupakan salah satu tipe mikroskop elektron yang mampu menghasilkan resolusi tinggi dari gambaran suatu permukaan sampel. Pengujian SEM dilakukan di Laboratorium Mekanika material.



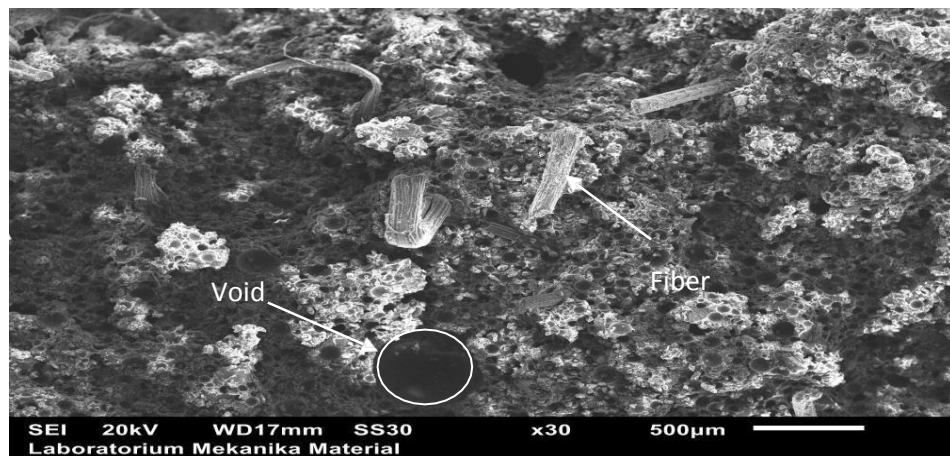
Gambar 4.4 SEM komposit serat Sembukan 5% dan *filler* 10%



Gambar 4.5 SEM Komposit Serat Sembukan 5% Dan *filler* 15%



Gambar 4.6 SEM Komposit Serat Sembukan S5% dan *filler* 20%



Gambar 4.7 SEM Komposit Serat Sembukan S10 % dan filler 10%



Gambar 4.8 SEM Komposit Serat Sembukan S10 % dan filler 20%

Berdasarkan hasil pengujian SEM yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa penurunan kekuatan Tarik yang terjadi pada komposit serat sembukan dan *filler* Serbuk Magnesium bermatrik *epoxy* disebabkan karena adanya void yang terbentuk pada komposit dan void yang terbentuk disebabkan karena adanya penambahan *filler* Serbuk Magnesium. Dengan adanya penambahan *filler* Serbuk Magnesium pada komposit diharapkan dapat mengisi kekosongan atau celah yang terbentuk pada komposit, namun sebaliknya adanya penambahan *filler* Serbuk Magnesium menyebabkan banyaknya void yang terbentuk. Serbuk Magnesium adalah senyawa kimia dari arang tempurung kelapa dan oksigen, dengan adanya kandungan oksigen di dalam *filler* Serbuk Magnesium diduga terjadinya reaksi antara *filler* Serbuk Magnesium dengan matrik atau resin *epoxy* sehingga terbentuknya void pada komposit dan massa *filler* Serbuk Magnesium yang lebih berat dibandingkan dengan *matrix* atau resin *epoxy* menyebabkan *filler* Serbuk Magnesium susah menyebar merata sehingga menumpuk pada suatu titik dan tidak dapat mengisi kekosongan pada komposit.

Dari hasil pengujian SEM dapat dilihat ukuran diameter void yang terbentuk relative begitu besar dibandingkan dengan ukuran diameter *filler* Serbuk Magnesium yaitu kurang dari 74 microns atau 0,074 mm atau 0,0029 inches (berdasarkan ukuran ayakan mesh 200) dan didukung dengan bentuk butiran Serbuk Magnesium yang tidak beraturan berbanding terbalik dengan bentuk void yang bulat sempurna dan jarak void yang berdempetan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian telah dilakukan tentang efek komposit serat semburkan dan filler magnesium terhadap sifat fisik, kekuatan tarik dan morfologi komposit epoxy Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada pengujian tarik komposit serat semburkan 5% dan *filler serbuk Magnesium* bermatrik *epoxy*, nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 15% dengan nilai kekuatan tarik sebesar 26,390 MPa dan nilai kekuatan tarik terendah terdapat pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 20% dengan nilai kekuatan tarik sebesar 23,871 MPa, Sedangkan untuk komposit variasi serat 10% dan *filler* serbuk Magnesium terdapat nilai tertinggi pada variasi serat 10% dan *filler* 10% dengan nilai kekuatan 22,534 MPa dan nilai terendah terdapat pada variasi serat 10% dan *filler* 15% dengan nilai 18,117 MPa.
2. Untuk nilai regangan tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume serat 10% dan *filler* 10% dengan nilai regangan sebesar 0,0670 atau 6,70 % dan nilai regangan tarik terendah terdapat pada fraksi volume serat 5% dan *filler* 20% dengan nilai regangan sebesar 0,0217 atau 2,17%,. Sedangkan untuk variasi serat 10% dan *filler* serbuk Magnesium terdapat nilai tertinggi regangan pada variasi serat 10% dan *filler* 10% dengan nilai sebesar 0,0655 atau 6,55% dan nilai terendah terdapat pada variasi serat 10% dan *filler* 15% dengan nilai 0,0206 atau 2,06%.

5.2 Saran

Penelitian ini masih perlu dikembangkan lebih jauh lagi terutama pada teknik pencetakan komposit untuk mengurangi void yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mirnawati, A. Djulardi dan G. Ciptaan. 2016. Role of humic acid in improving the nutrient and quality of fermented palm oil sludge. *Pakistan Journal Of Nutrition*. 16 (7) : 538-543.
- [2] Lokantara, I.P 2012 Analisis Kekuatan Dampak Komposit Polyester-Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH, *Jurnal Dinamika Teknik Mesin*, Volume 2 No.1, Januari 2012. 52-53.
- [3] Mahmuda, E., Shirley, S., dan Sugiyanto, 2013, *Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Serat Ijuk dengan Matrik Epoxy*, *Jurnal FEMA*, Vol.1, No.3. p. 79-83.
- [4] Munandar, Iman, dkk. 2013. Kekuatan Tarik Serat Ijut (*Arenga Pinnata Merr*). *Jurnal FEMA* 1(3);52-58.
- [5] Boeman, R. G., and Johnson, N. L., (2002), Development of a Cost Competitive, Composite Intensive, Body-in-white, *Journal SAE*, No. 2002-01-190
- [6] Karyanik dan Sari.2016. Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Eceng Gondok. Berbahan Filler Ampas Singkong Dengan Matrik Polyester.
- [7] *Thamliha, dkk. 2020. Analisa Kekuatan Tarik Komposit Polimer Unsaturated Polyester Resin Berpenguat Serat Sisal Dengan Penambahan Filler Serbuk Karbon*, *Jurnal Mesin Sains Terapan*, Vol.4, No.2
- [8] Faturrahman, 2021. "Konduktivitas Termal *Epoxy Ber-Filler Serbuk Arang Tempurung Kelapa*". Fakultas Teknik.Universitas Mataram.
- [9] Heyne, K, 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Badan Litbang Kehutanan Jakarta,Jakarta.
- [10] Surono, U., B, dan Sukoco, 2016, *Analisis Sifat dan Mekanis Komposit Serat Ijuk dengan Bahan Matrik Poliester, ReTII*.