

**PENYELIDIKAN SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT POLIMER
DIPERKUAT SERAT BATANG PISANG KEPOK
AKIBAT BEBAN TARIK**

Mhd Juliandi

Program Studi Teknik Mesin Universitas Harapan Medan
E-mail : mhdjuliandi282@gmail.com

Ade Irwan

Program Studi Teknik Mesin Universitas Harapan Medan

Fadly A. Kurniawan

Program Studi Teknik Mesin Universitas Harapan Medan

ABSTRACT

This study aims to determine the process of making composite fiber made from kepok bananas (*Musa Acuminata*) and to find out how much tensile test (Modulus of elasticity and Modulus of Rapture) composites of fibers made from kepok banana (*Musa Acuminata*). The study was conducted at the laboratory of the University of North Sumatra, the length of the tensile test object is 15 cm, thickness 0.5 cm and width 1 cm, in this study the writer got a maximum stress value of 32.06407 and a Maximum Load value of 1603,203

Keywords:

Composite stem fiber, banana kepok

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan komposit serat berbahan dasar pisang kepok (*Musa Acuminata*) serta untuk mengetahui seberapa besar uji tarik (*Modulus of elasticity dan Modulus of Rapture*) komposit dari serat berbahan dasar pisang kepok (*Musa Acuminata*). Penelitian dilakukan pada laboratorium Universitas Sumatera Utara, Pada panjang benda uji tarik 15 cm, Ketebalan 0,5 cm dan Lebar 1 cm, pada penelitian ini penulis mendapat nilai Stress Maksimum 32.06407 dan nilai Load Maximum 1603.203

Kata Kunci:

Komposit serat batang, pisang kepok

1. PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Serat alam khususnya pisang yang berlimpah di Indonesia sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal dalam membuat berbagai produk manufaktur. Berbagai daerah di Indonesia. Serat pisang mempunyai potensi yang baik dikembangkan sebagai bahan teknik dengan melakukan rekayasa material komposit. Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang mempunyai sifat mekanik lebih material, dari material pembentuknya. Komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan filler sebagai pengisi komposit. Serat alam merupakan alternatif filler komposit yaitu berbagai komposit polimer karena keunggulannya di banding serat sintetis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga yang murah, mudah diproses, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi [5]. Serat batang pisang merupakan jenis serat yang berkualitas baik, dan merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai penguat pada pembuatan komposit, Sedangkan resin sebagai matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah *unsaturated polyester matrix yukalac 157 BTQN-EX*. Yang merupakan salah satu resin thermoset yang paling banyak di gunakan terutama untuk aplikasi kontruksi ringan. Selain harganya murah, resin ini mempunyai karakteristik yang khas yaitu dapat dibuat kaku dan fleksibel, transparan, tahan air, tahan kimia dan tahan cuaca, dapat diwarnai. Keuntungan lain matriks polyester adalah mudah dikombinasikan dengan serat dan dapat digunakan untuk semua bentuk penguatan plastik. Resin ini banyak digunakan pada proses hand lay-up dan proses press mold. Resin ini banyak digunakan dalam aplikasi komposit pada dunia industri dengan pertimbangan fluiditas tinggi, harga relatif murah, kering yang cepat, warna yang jernih, kestabilan dimensional dan mudah penggunaannya.

Hand lay up adalah proses yang masih biasa yang digunakan untuk pembuatan produk komposit. Dengan cara ini biasanya diperoleh struktur kemampuan beban yang baik, Meskipun cacat mungkin juga terjadi dalam proses laminasi. Cacat yang sering terjadi antara lain ketidakseragam peresapan dan dimensi control yang cukup. Dalam kasus ini cacat memiliki dampak pada berkurangnya kinerja komposit yang diperoleh, biaya manufaktur yang rendah membenarkan menggunakan proses penggunaan *hand lay up* masih banyak digunakan [14].

Hand lay up adalah proses paling tua yang dikenal dalam pembuatan komposit. Caranya dengan meletakkan fabrikasi secara berturut-turut dengan menggunakan serat kain atau bahan lain kedalam cetakan yang terbuka. Setelah itu dilakukan penekanan, hal ini bertujuan untuk menghilangkan void dan memastikan bahwa lapisan yang terbentuk cukup padat (Jhon,1999).

Serat secara umum terdiri dari dua jenis yaitu serat sintetis dan serat alam. Serat sintetis yaitu serat buatan dengan mengkombinasikan bahan-bahan kimia sehingga menghasilkan serat yang sesuai dengan kebutuhan, seperti kaca, keramik, fiber glass dan lain-lain. Serat alami yaitu serat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang ada disekitar kita, Seperti contoh serat kulit kelapa dan serat pelepah kelapa sawit. Salah satu serat alam yang banyak terdapat di lingkungan sekitar adalah serat batang pisang, karena pemanfaatan batang pisang belum banyak mengolahnya dan hanya menjadi limbah, Maka penulis akan mengembangkan potensi alam ini menjadi sebuah bahan campuran pada komposit sebagai penguat, Selain itu dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah perkebunan pisang ini.

Seiring dengan perkembangannya, Komposit saat ini tidak hanya menggunakan serat sintetis seperti fiber glass, Serat karbon dan asbestos saja, Namun sudah ada bahan penguat dari serat alam karena dinilai lebih murah, ramah lingkungan dan mudah untuk didapatkan di alam. Oleh karena itu, Saya ingin melakukan penelitian tentang komposit yang menggunakan serat alam sebagai bahan pengisinya, Yaitu komposit berpenguat serat batang pisang.

Pada umumnya batang pisang tumbuh lurus ke atas dan tidak bercabang. Setiap batang pisang hanya memiliki satu titik tumbuh yang terletak di ujung batang, yakni yang membentuk daun-daun dan batang. Batang pisang semua adalah batang yang terbentuk dari pelepah daun yang membesar di pangkalnya dan mengumpul membentuk struktur berselang-seling yang terlihat kompak sehingga nampak seperti batang. Sedangkan batang pisang yang asli berada di pangkal batang semua yang tenggelam di bawah permukaan tanah. Pada umumnya tinggi pohon pisang mencapai 3- 5 meter, dengan garis tengah antara 70-80 cm tergantung pada keadaan iklim, tanah, dan lingkungan memiliki ukuran lingkaran batang yang lebih besar dibandingkan dengan pisang yang ditanam pada tanah yang tidak subur. Batang pisang hanya berisi serabut-serabut yang lunak, sehingga tidak dapat digunakan sebagai bangunan dan lain- lain. Namun batang pisang dapat dimanfaatkan sebagai sayur.

Batang pisang banyak dimanfaatkan masyarakat, terutama bagian yang mengandung serat. Setelah dikupas setiap lembar sering dimanfaatkan sebagai pembungkus untuk bibit tanaman sayuran, dan setelah dikeringkan digunakan untuk tali pada pengolahan tembakau, dan dapat pula digunakan untuk komposit. Serat Batang Pisang Pisang (*Musa sp*) merupakan tanaman herbal berserat yang berasal dari kawasan di Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman ini kemudian menyebar ke Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah.

Klasifikasi tanaman pisang adalah sebagai berikut

Divisi	: Spermatophyta Sub divisi
Angiospermae Kelas	: Monocotyledonae Keluarga
Musaceae Genus	: Musa Spesies

Musa spesies Diantara banyaknya jenis pisang, ada jenis pisang yang tidak dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti pada umumnya, seperti spesies *Musa textilis* yang dapat dimanfaatkan seratnya sebagai bahan tekstil, produksi pulp dan kertas, serta penelitian tahun 2011 hingga 2012 di Filipina mengembangkan serat dari *Musa textilis* bagian batang pisang, khususnya tempat tandan pisang bergantung, menjadi papan serat komposit. Papan jenis ini bisa digunakan dalam pembangunan rumah. *Musa textilis* atau yang lebih dikenal dengan nama abaca, merupakan tanaman asli Filipina.

Serat yang sering dipakai untuk membuat komposit:

- a. Serat Gelas (Fiber Glass)
- b. Serat Karbon (Fiber Carbon)
- c. Serat Logam (Whisker)
- d. Serat Alami dan sebagainya.

Komposit adalah suatu material yang terdiri dari gabungan antara dua atau lebih material penyusun yang sifatnya berbeda. Komposit memiliki sifat-sifat sebagai berikut yaitu kekuatan dan kekakuan tinggi, sangat ringan, ketahanan korosi oleh bahan kimia dan cuaca baik, mudah dibentuk, dan kekuatan tarik pada temperatur tinggi baik. Kelebihan material ini jika dibandingkan dengan logam adalah perbandingan kekuatan terhadap berat / densitas yang lebih baik serta sifat ketahanan korosinya. Material ini terdiri dari dua bahan penyusun, yaitu bahan utama sebagai bahan pengikat (reinforce) dan bahan pendukung sebagai pengisi (matriks). Dengan penggabungan material tersebut, maka akan didapatkan suatu material yang sifatnya lebih baik dari material penyusunnya, yang merupakan gabungan dari matriksnya dengan penguatnya [5]

Berikut ini merupakan beberapa tujuan dibuatnya komposit, yaitu:

1. memperbaiki sifat mekanik atau sifat spesifik tertentu,
2. mempermudah desain yang sulit pada manufaktur,
3. keleluasaan dalam bentuk atau desain yang dapat menghemat biaya produksi, dan
4. menjadikan bahan lebih ringan

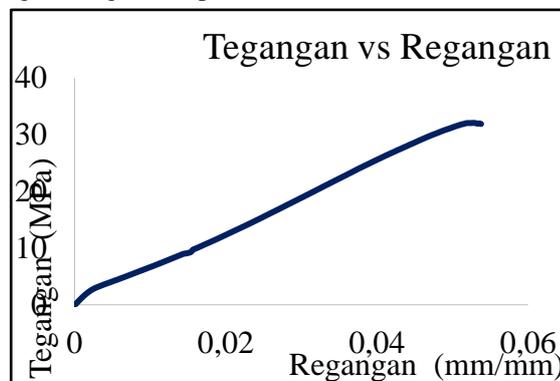
2. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan secara signifikan dan spesifikasi yang jelas melalui alat – alat yang mendukung kinerja dari percobaan serat batang pisang. jenis bahan yang digunakan adalah serat batang pisang dengan alat yang digunakan adalah mesin Tensilon jenis mesin ini milik Universitas Sumatera Utara (USU) banyaknya percobaan dilakukan 3 kali dengan waktu selama 15 menit untuk sekali percobaan agar mendapat hasil yang akurat.

2. Data Penelitian

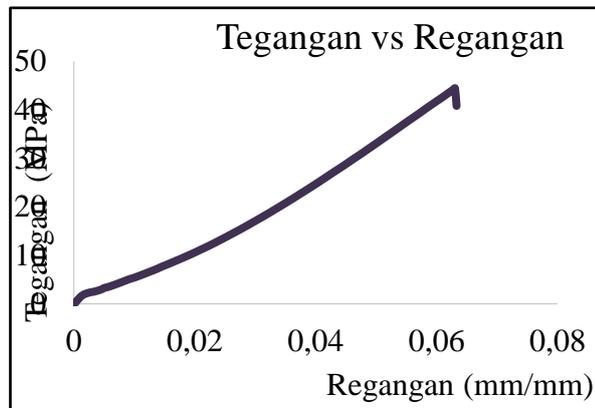
Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan alat mesin tensilon dengan bahan serat batang pisang telah ditentukan data nilai percobaan bisa dilihat dari tabel dibawah ini:

1. Dari pengujian spesimen pertama dengan panjang 15 cm, lebar 1 cm, tebal 0,5 cm dan mendapatkan hasil Tegangan Maksimum mencapai 32,064 Mpa dan Modulus Elastisitas uji tarik sebesar 168,31 Mpa. Dari data tersebut dapat dibuat gambar grafik seperti di bawah ini.



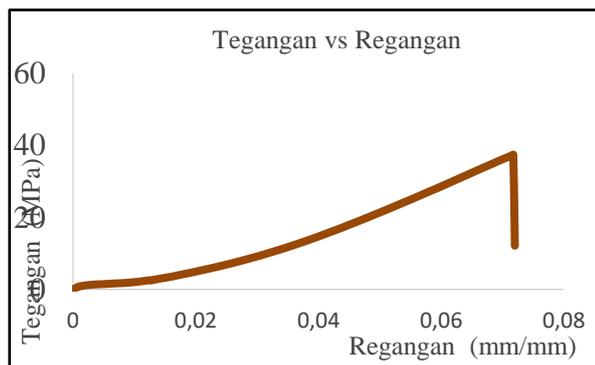
Gambar 1 Tegangan Dan Regangan

2. Dari pengujian spesimen ke dua dengan panjang 15 cm, lebar 1 cm, tebal 0,5 cm dan mendapatkan hasil Tegangan Maksimum mencapai 44,44 Mpa dan Modulus Elastisitas Uji Tarik sebesar 173.66 Mpa. Dari data tersebut dapat dibuat gambar grafik seperti ini.



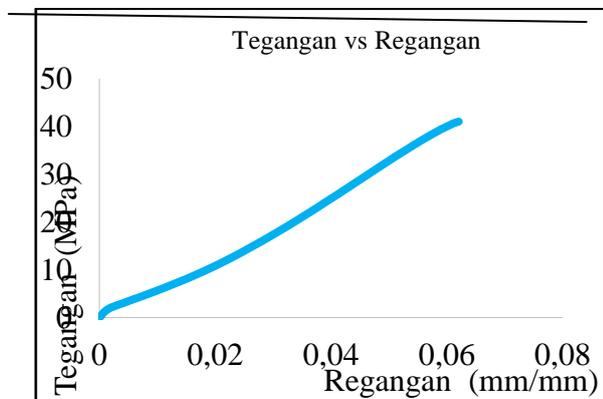
Gambar 2 Tegangan Pengujian

3. Dari Pengujian spesimen ke tiga dengan Panjang 15 cm, Lebar 1 cm, Tebal 0.5 cm dan mendapatkan hasil Tegangan Maksimum mencapai 37.368 MPa, dan Modulus Elastisitas Uji Tarik sebesar 85,553 MPa. Dari data tersebut dapat dibuat gambar grafik seperti dibawah ini.



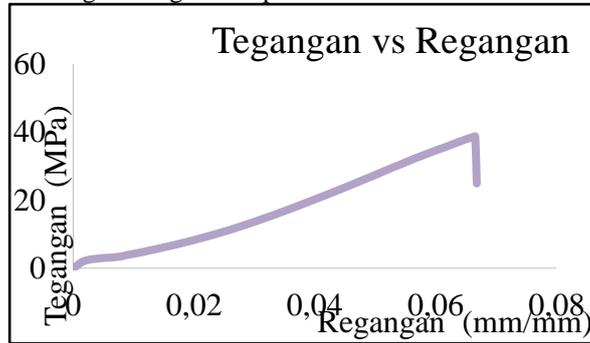
Gambar 3 Tegangan Pengujian

4. Dari pengujian spesimen ke empat dengan Panjang 15 cm, Lebar 1 cm, Tebaal 0,5 cm dan mendapatkan hasil Tegangan Maksimum mencapai 41,027 MPa, dan Modulus Elastisitas Uji Tarik sebesar 154,02 Mpa. Dari data tersebut dapat dibuat gambar grafik seperti dibawah ini.



Gambar 4 Tegangan Pengujian

5. Dari pengujian spesimen kelima dengan panjang 15 cm, Lebar 1 cm, Tebal 0,5 cm, dan mendapatkan hasil Tegangan Maksimum mencapai 38,71 Mpa, dan Modulus Elastisitas Uji Tarik sebesar 167,77 Mpa. Dari data tersebut dapat dibuat gambar grafik seperti dibawah ini.



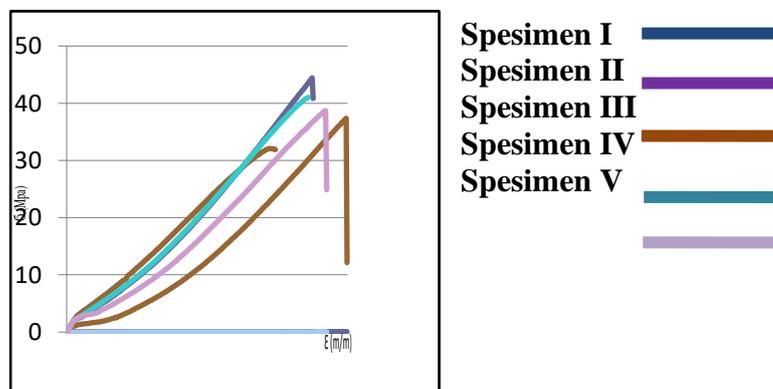
Gambar 5 Tegangan dan Pengujian

Berikut ini merupakan keseluruhan 5 data dari hasil pengujian Uji Tarik

Tabel 1 Pengujian Uji Tarik

Test No	Maxium Point Load N	Maxiumum Point Tegangan Mpa
1	1603,2	32,064
2	2222	44,44
3	1868,4	37,368
4	2051,4	41.027
5	1935,5	38,71
rata – rata	1936,1	38,7218

Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan kekuatan setiap spesimen yang berbeda-beda, data tersebut menunjukkan Maximum Tegangan Rata-rata sebesar 38,7218 Mpa. Dengan demikian data dari tabel tersebut dapat dibuat gabungan dari lima gambar grafik, berikut ini merupakan gabungan gambar grafik dari pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 6 Spesimen Pengujian

3. Kesimpulan

Penelitian tentang serat batang pisang menggunakan komposit polimer dan beban tarik dengan menggunakan variabel bebas antara beban tarik. Sehingga pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan uji tarik lima spesimen komposit polimer diperkuat serat batang pisang kepok. Dengan panjang 15 cm, Lebar 1 cm, dan Tebal 0,5 cm mencapai stress maksimum 38.7218 Mpa. Dan tegangan rata-rata sebesar 19.361 N saat mencapai tegangan maksimum spesimen mulai patah karena pengaruh moment inersia dari rumus tegangan uji tarik.
2. Dari kelima uji spesimen uji tarik komposit polimer diperkuat serat batang pisang kapok. Dengan panjang 15 cm, Lebar 1 cm, dan Tebal 0,5 cm didapatkan modulus elastis maksimum sebesar 173.66 MPa dan modulus elastis rata-rata sebesar 149.8626 Mpa

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim,2018.Serat <https://id.wikipedia.org/wiki/Serat>.
- [2] Anonim(2010,Nopember 11) Sifat-sifat Komposit <http://decilix.blogspot.co.id/2010/11>.
- [3] Arikunto,Suharsimi, Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik, Edisi Revisi VI, Jakarta : PT Rineka Cipta, 2006.
- [4] ASTM. D 638 – 90, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics1.
- [5] Kusumastuti,2009 Aplikasi Serat Sebagai Komposit Polimer.
- [6] Kusumastuti, A., 2009, Aplikasi Serat Sisal sebagai Komposit Polimer, Jurusan Teknologi.
- [7] Jasa dan Produksi, Universitas Negeri Semarang, Jurnal Kompetensi Teknik Laboratorium, Sumatera Utara, Universitas.
- [8] M.K.Kang, W.I. Lee, H.T. Hanh. 2000. Analysis of Vacuum Bag Resin Transfer Molding Proccess. Los Angeles.
- [9] Nurun.2013. http://blog.uinmalang.ac.id/nurun/files/2013/03/Teknologi_Komposit.Pdf (14 maret 2020).
- [10] Pengaruh Ketebalan Serat Pelepah Pisang Kepok (Musa Acuminata X Balbisiana) Terhadap Sifat Mekanis Material Komposit Polyester.
- [11] Rendy, 2014. Sifat Fisis Dan Mekanis Akibay Perubahan Temperatur Pada Komposit Polyester Serat Batang Pisang Nopriantina (2013).
- [12] Rendy, 2014. Sifat Fisis Dan Mekanis Akibat Perubahan Temperatur Pada Komposit Polyester Serat Batang Pisang Nopriantina (2013).

- [13] Ronald Sekilas tentang Mold 11 Januari 2011, <https://moldcetakan.Wordpress.com/mold-cetakan>
- [15] Suwanto,Bodja.2013.PengaruhTemperatur Post Curing Terhadap Kekuatan Tarik.