

Pengaruh Tegangan Tarik Serat Serabut Jagung terhadap Kekuatan Komposit

Veldyan Pratama & Dan Mugisidi

Fakultas Teknik, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jl Tanah Merdeka No.06, Rambutan, Ciaracas, Jakarta Timur 13830.

Telp: (021)8400941 (021)87782739

Website: ft@uhamka.ac.id Email: ft@uhamka.ac.id

Abstrak

Banyaknya tumbuhan jagung di Indonesia memanfaatkan limbah jagung yaitu serat serabut jagung, serat serabut jagung dapat dimanfaatkan untuk penelitian, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tegangan serat jagung untuk nilai kuat beban maksimal pada papan komposit dengan uji tarik. dibentuk dengan ukuran yang disesuaikan dengan ASTM-D638 yaitu dengan ukuran cetakan (165mm x 75mm x 5mm) dalam satu cetakan dapat dibagi menjadi 3 ukuran spesimen sesuai ASTM-D63. Sampel uji dibuat menjadi 3 variasi dengan variasi 1 komposit dengan orientasi tanpa serat, sampel 2 komposit dengan orientasi serat satu arah tanpa tegangan serat dan sampel 3 komposit dengan orientasi serat satu arah diberi tegangan serat, masing-masing sampel yang diuji sebanyak 2 sampel total sampel uji adalah 6. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa nilai kuat beban maksimal rata-rata pada sampel 1 sebesar 2683,1 Newton, pada sampel 2 sebesar 1881,75 Newton dan pada sampel 3 sebesar 1817 Newton.

Kata kunci: serabut jagung, tegangan serat, komposit.

Abstract

Indonesia utilizes corn waste, namely corn husk fibre; corn husk fibre can be used for research; this study aims to determine the effect of corn fibre tensile tension for maximum load values on composite boards with tensile tests. Samples formed with sizes adjusted to ASTM-D638, with mould size (165mm x 75mm x 5mm) in one mould can be divided into three specimen sizes according to ASTM-D63. The sample test was divided into three: a composite with no fibre orientation: seconds, composites with a one-way fibre orientation without fibre tensile tension. Thirds, a composite with a one-way fibre orientation given a fibre tensile tension; each sample tested as many as two total samples of test samples was 6. The tensile test results showed that the average maximum load strength value in sample 1 amounted to 2683.1 Newtons, in sample 2 amounted to 1881.75 Newtons and in sample 3 amounted to 1817 Newtons.

Keyword: corn silk, fibre tensile tension, composite.

1 PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai banyak sumber kekayaan alam termasuk tumbuhan, dari hasil tumbuhan banyak sekali dimanfaatkan sebagai bahan pangan termasuk bahan pangan yang baku seperti padi, tebu, singkong, ubi dan jagung, tumbuh-tumbuhan tersebut tentunya menghasilkan limbah yang tidak dapat dikonsumsi lagi, bahan yang tidak dapat dikonsumsi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku mentah untuk dibuat sesuatu yang bermanfaat contohnya kulit jagung.[1].

Kulit jagung dapat dimanfaatkan untuk penelitian. Dalam penelitian ini limbah tumbuhan jagung yang digunakan adalah serat kulit jagung sebagai salah satu komposisi dalam pembuatan komposit, dengan memanfaatkan limbah jagung, penelitian ini mengharapkan mendapat nilai tambah efisiensi terhadap produksi industri komposit di Indonesia yang mudah dicari dan tidak membutuhkan biaya tambahan untuk memproduksi komposit[2].

Komposit terdiri dari sesuatu material yang dirancang buat memperoleh sebagian ciri terbaik dari

sesuatu komponen penyusunnya, kekuatan fisis serta sifat mekanik yang besar, elongasi yang besar serta massa jenis serat yang rendah dikombinasikan dengan resin buat menciptakan sesuatu kumpulan berbagai bahan yang mempunyai sifat mekanis tertentu yang bisa sama ataupun melebihi dengan campuran logam terbaik yang telah banyak dibuat[3].

Berdasarkan tujuan dalam pengerjaan riset ini ialah melakukan karakterisasi material komposit berfraksi *fiber* jagung yang ditambahkan serat untuk mencari pengaruh tegangan tarik serat serabut jagung terhadap sifat mekanik komposit terutama pada uji tarik. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh [4] dalam model matriks serat yang digabungkan, ketegangan tarik serat meningkat dengan meningkatnya modulus geser dengan serat NFM (*nonfibrillar matrix*) dan nonlinier kurva *stress-strain* menjadi kurang jelas pada nilai G yang lebih tinggi.

2 LANDASAN TEORI

2.1. Komposit

Komposit merupakan salah satu material yang terbentuk dari dua atau lebih material lain yang dimana masing-masing material memiliki sifat fisik dan mekanik yang berbeda, paduan antara dua material tersebut dapat dikatakan sebagai komposit jika kedua material dapat mengikat satu sama lain, komposit juga bisa didefinisikan kombinasi makroskopik dari serat dan *matrix*. Serat ialah material yang lebih mendominasi dari matriks serta berperan memberikan kuat tarik serta sebaliknya matriks ialah komponen yang melindungi serat dari kerusakan akibat benturan [5].

Material yang siap digunakan buat susunan pada suatu struktur menuntut terdapatnya pengembangan ataupun kenaikan sifat mekanis yang besar, pada dunia *engineering* senantiasa melakukan inovasi guna melaksanakan bermacam studi guna merencanakan material yang baru serta mempunyai sifat fisik dan mekanik yang lebih baik, semacam bahan baru *composite*. *Composite* yang memiliki penguat serat alam ataupun non organik ialah tipe komposit yang sangat banyak dikembangkan [1].

Composite berasal dari kata kerja “*to compose*” yang artinya menyusun maupun menggabungkan. Jadi secara sederhana material *composite* berarti bahan digabungkan dari 2 maupun lebih bahan yang berlainan. *Composite* yakni susunan 2 maupun lebih bahan yang digabungkan jadi 1 bahan secara mikroskopik dimana bahan pembentuknya masih berwujud serupa aslinya dan mempunyai jalinan kerja antara sesama sehingga dapat menampilkan sifat-sifat yang diinginkan [1]. Arti yang lain ialah, bagi [1], *composite* merupakan sesuatu material yang tercipta dari campuran 2 ataupun lebih material pembentuknya dimana sifat mekanik berbeda pada setiap kombinasi. Gabungan campuran tersebut bakal menghasilkan material *composite* yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang beda dari material penyusunnya, jadi komposit merupakan sebagian sistem multi fasa sifat dengan ikatan, yaitu gabungan antara bahan matriks maupun pengikat dengan penguat [6].

2.2. Serat Alam

Serat alam merupakan material ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai manfaat penelitian, sehingga riset tentang serat alam terus dilanjutkan guna kurangi pencemaran yang disebabkan oleh limbah-limbah industri. Dalam bidang industri, material komposit dengan penguat serat alam sudah diaplikasikan oleh para produsen mobil sebagai bahan penguat panel mobil, tempat duduk belakang *dashboard*, serta fitur lainnya. Untuk industri, pemanfaatan serat alam didasarkan atas beberapa parameter yaitu dengan nilai kekuatan serta kekakuan yang cocok dengan standar industri, stabilitas termal, jalinan antara serat serta

matriks, sikap dinamik, sikap jangka panjang, harga, proses, serta ketersediaan bahan [7].

2.3. Matriks

Matriks ialah fasa dalam komposit yang memiliki bagian ataupun fraksi bervolume besar (dominan) contohnya resin-polyester, pada biasanya sifat matriks ini lebih ulet (Ductile) namun mempunyai kekuatan serta kekakuan yang lebih rendah, peranan matriks yaitu guna meneruskan beban sehingga serat harus bisa menempel ataupun terikat dengan matriks yang menempel ataupun terikat dengan matriks yang sanggup diartikan reinforcement serta matriks tidak terdapat reaksi yang mengacaukan, biasanya matriks yang digunakan merupakan yang mempunyai sifat tahan pada temperatur tinggi [8].

2.4. Katalis

Katalis ialah satu zat yang memicu laju reaksi kimia di temperatur tertentu, tanpa alami pergantian ataupun terpakai oleh reaksi itu sendiri. Sesuatu katalis berfungsi pada reaksi tetapi bukan untuk pe-reaksi atau produk. Katalis membolehkan reaksi yang langsung lebih cepat maupun membolehkan reaksi di temperatur lebih rendah akibat pergantian yang memicu terhadap pereaksi. Katalis sajikan sesuatu lajur opsi dengan tenaga aktif yang lebih rendah. Katalis mengurangi tenaga yang dibutuhkan buat langsungnya reaksi. Bahan ini dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis utama: katalis homogen dan katalis heterogen. Katalis heterogen ialah katalis yang berada pada fase yang beda dengan pe-reaksi dalam reaksi yang ada pada katalis, kebalikannya katalis homogen terletak pada fase yang sama. 1 contoh sederhana buat katalisis heterogen yakni jika katalis sajikan suatu penampang yang mana pereaksi-pereaksi (ataupun substrat) guna sementara terjepit. Jalinan pada substrat jadi lemah serupa sehingga mendapatkan bentuk produk baru. ikatan antara produk dan katalis lebih lemah, sehingga kesimpulannya terlepas [9].

2.5. Aspek Geometri

Suatu komposit mempunyai kandungan serat yang jadi atensi spesial pada komposit berpenguat serat, komposit berkekuatan besar bisa diperoleh dengan distribusi serat serta matriks yang menyeluruh pada proses pencampurannya, supaya kurangi munculnya void. Buat menghitung fraksi volume, parameter yang wajib dikenal merupakan *density* (massa jenis) resin, massa jenis serat, berat komposit serta berat serat [2].

2.6. Pengujian Tarik

Pengujian sifat mekanik yang dilakukan adalah pengujian tarik mengacu pada standart ASTM D638 untuk mencari beban maksimal spesimen uji tarik, ada 3 sampel yang digunakan untuk pengujian tarik, masing-masing sample berjumlah 2 jadi ada 6 sampel yang akan di uji tarik sesuai dengan ASTM D638

adapun persamaan yang akan digunakan pada pengujian tarik sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Persamaan uji tarik

No	Sifat Mekanik	Persamaan	Hasil
1	Kekuatan Tarik	$\sigma = \frac{F}{A}$	N/mm ²
2	Max Load	$S_u = \frac{P_u}{A_0}$	N
3	Kekuatan Luluh (Yield)	$S_y = \frac{P_y}{A_0}$	N/mm ²

2.7. Kandungan serat serabut jagung

Komposisi serat serabut jagung dapat diketahui untuk menentukan seberapa kuat serat serabut jagung dapat terikat oleh matriks papan komposit adapun kandungan pada serat kulit jagung terdiri dari selulosa 36,81%, abu 6,04%, lignin 15,7% dan hemiselulosa 27,1% [10].



Gambar 2.1 Bagian serabut jagung

2.2.8. Tegangan Tarik Serat

Tegangan tarik serat merupakan serat yang ditarik sesuai batas maksimum hingga serat putus, tegangan tarik serat bertujuan untuk memperkuat ikatan pada matriks, tegangan serat juga dapat dicontohkan pada proses pengecoran beton dengan serat kabel yang ditarik, terdapat dua cara dalam penegangan serat yaitu prategang pra-tarik dan prategang pasca tarik, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [4] analisis serat penampang dengan memberi tegangan prategang pra tarik menunjukkan bahwa tegangan tarik serat dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_{\text{serat}} = \frac{M \cdot y}{I - P/A + P \cdot e} \quad (1)$$

Dimana:

σ_{serat} = tegangan serat (kg/cm²)

M = momen yang dipikul tiap kondisi, (kgm)

I = momen inersia, (cm⁴)

e = eksentrisitas kabel, (cm)

P = gaya prategang, (kg)

y = jarak serat atas dari titik berat (cm).

3 METODOLOGI PENELITIAN

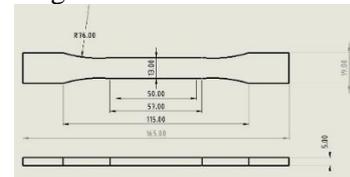
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di tempat tinggal dan di bengkel yang berlokasi di Jl puri Mutiara I Cipete Selatan, Cilandak, Jakarta Selatan. Pengujian bahan komposit dilakukan di PT. Guna Sukses Inti Kawasan Jababeka

Cikarang Utara, penelitian dilaksanakan pada bulan September 2021 sampai dengan bulan Oktober 2021.

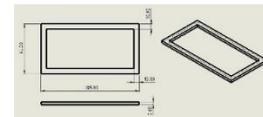
3.2 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimental (*experimental research*), yaitu dengan melakukan pengujian dan pengamatan pada spesimen komposit, adapun desain dari spesimen pengujian tarik dapat dilihat pada gambar berikut:

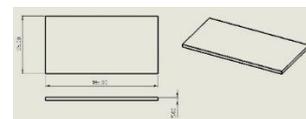


Gambar 3.1 Ukuran spesimen ASTM-D638

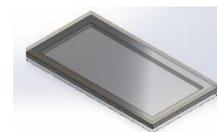
Untuk membuat spesimen uji komposit maka dibutuhkan cetakan, cetakan dibuat dengan ukuran desain sebagai berikut:



Gambar 3.2 Desain cetakan

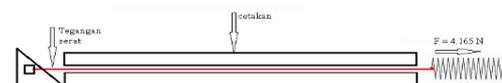


Gambar 3.3 Desain alas dan tutup cetakan



Gambar 3.4 Cetakan keseluruhan

Spesimen komposit dengan serat yang diberi tegangan dengan cara memberi pembebanan satu arah serat.



Gambar 3.5 Tegangan serat.

3.3 Alat dan Bahan

Untuk mendapatkan sebuah spesimen uji maka dibutuhkan alat serta bahan, adapun alat dan bahan yang dibutuhkan sebagai berikut:

3.3.1 Alat

Alat-alat yang dibutuhkan untuk membentuk spesimen komposit sebagai berikut:

1. Timbangan *digital* sebagai alat ukur untuk menentukan berat.
2. Sigmat atau jangka sorong untuk mengukur panjang suatu bahan.

3. Cetakan untuk mencetak bahan komposit dengan ukuran panjang 165mm lebar 75mm dan tebal 5mm.
4. Spring.
5. Besi dengan berat 425gr.
6. Penggaris atau mistar.

3.3.2 Bahan

Kebutuhan bahan yang akan digunakan untuk membuat spesimen komposit adalah sebagai berikut:

1. Resin sebanyak 1kg.
2. Katalis sebagai hardener resin.
3. Serat serabut jagung.

3.4 Prosedur Penelitian

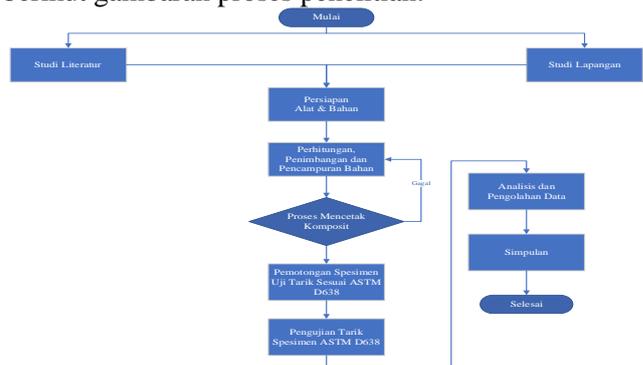
Prosedur yang dilakukan untuk membuat spesimen komposit sebagai berikut:

1. Mencuci serat kulit jagung kemudian dikeringkan dengan suhu ruangan $\pm 26^{\circ} \text{ celcius}$ selanjutnya didiamkan selama ± 7 hari[1].
2. Siapkan cetakan dengan ukuran panjang 165mm lebar 75mm dan tebal 5mm.
3. Menimbang berat dari serat serabut jagung seberat 1gr.
4. Menyiapkan penjepit kertas sebagai penahan cetakan resin.
5. Menyiapkan resin dan campuran katalis sebanyak 100ml dengan perbandingan 100 ml resin dan 1 ml katalis.
6. Setelah menyiapkan semua bahan lanjut pada proses pencetakan, untuk proses pencetakan disarankan menggunakan sarung tangan karet agar tangan tidak langsung terkena cairan resin, adapun beberapa cara mencetak resin sebagai berikut:
 - a. Untuk sampel 1 dengan orientasi tanpa serat, tuangkan resin kedalam cetakan, lalu tutup cetakan dan *press* dengan penjepit kertas binder.
 - b. Untuk sampel 2 dengan orientasi serat tanpa tegangan tarik serat, siapkan cetakan lalu tuangkan resin setinggi 25mm kemudian letakan serat jagung seberat 1gr lalu tuangkan lagi resin hingga penuh menutupi semua cetakan, Langkah selanjutnya tutup cetakan lalu *press* menggunakan penjepit kertas binder.
 - c. Untuk sampel 3 dengan orientasi serat ditambahkan tegangan tarik serat, siapkan cetakan khususnya kemudian tuang resin setinggi 2,5mm lalu letakan serat dan ditarik sepanjang 25mm dengan berat beban 425gr, kemudian langkah selanjutnya tuangkan resin hingga menutupi semua cetakan langkah

- selanjutnya tutup cetakan lalu *press* menggunakan penjepit kertas binder.
7. Setelah semua resin masuk didalam cetakan kemudian diamkan resin didalam cetakan selama 24 jam, tunggu hingga proses pengeringan selesai.
8. Setelah semua cetakan kering kemudian buka cetakan.
9. Siapkan gerinda potong dan gerinda duduk untuk proses pemotongan spesimen sesuai dengan ukuran yang ditentukan standart uji tarik ASTM D638

3.5 Diagram Alir

Diagram alir menjelaskan proses awal penelitian, pembuatan dan analisis sampai dengan simpulan, berikut gambaran proses penelitian:



Gambar 3.6 Diagram alir

3.6 Metode Pengambilan dan Pengolahan Data

3.6.1 Pengumpulan Data

Data dari uji tarik sesuai dengan ASTM D638 yang telah dilakukan di PT. Guna Sukses Inti menghasilkan data nilai kekuatan tarik rata-rata sebagai berikut:

Tabel 3.1 Hasil kekuatan tarik

No	Sampel	Keterangan	Kekuatan Tarik (N/mm ²)
1	1	Sampel dengan orientasi tanpa serat	37,45 N/mm ²
2	2	Komposit orientasi serat 1 arah tanpa tegangan tarik serat	26,8 N/mm ²
3	3	Komposit orientasi serat 1 arah ditambahkan tegangan tarik serat	28,15 N/mm ²

Data untuk mencari nilai *yield* (titik luluh) dapat dihitung dengan menggunakan peresamaan sebagai berikut:

Sampel 1A

$$S_y = \frac{2610 \text{ N}}{710.5 \text{ mm}^2} = 3,67 \text{ mm}^2$$

Sampel 1B

$$S_y = \frac{2756,2 \text{ N}}{730 \text{ mm}^2} = 3,78 \text{ mm}^2$$

Sampel 2A

$$S_y = \frac{1842,9 N}{730 mm^2} = 2,52 mm^2$$

Sampel 2B

$$S_y = \frac{1920,6 N}{716 mm^2} = 2,68 mm^2$$

Sampel 3A

$$S_y = \frac{1897,4 N}{760 mm^2} = 2,50 mm^2$$

Sampel 3B

$$S_y = \frac{1736,6 N}{745 mm^2} = 2,53 mm^2$$

Dimana S_y = titik luluh (*yield*), P_y = beban yang diberikan pada sampel uji dan A_0 = luas penampang awal sampel uji.

3.6.2 Teknik Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan menurut tabel, dilakukan pengolahan dengan menghitung lebih lanjut dari hasil angka data yang sudah keluar dan memasukkannya kedalam persamaan sesuai kebutuhan data yang diinginkan.

Sesuai dengan penelitian data yang diolah yaitu:

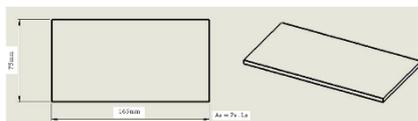
Luasan Serat (A_{serat})

$$A_{serat} = \frac{Z}{p_{serat} \cdot \frac{Pk}{50}} \tag{3.2}$$

$$A_{serat} = Z = y \cdot Ak \tag{3.3}$$

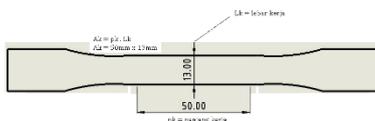
$$A_{serat} = y = \frac{X}{As} \tag{3.4}$$

$$A_{serat} = X = \frac{w_{serat}}{Ls} \cdot Ps \tag{3.5}$$



Gambar 3.7 Luas spesimen

Nilai X diperoleh dari perhitungan berat serat dibagi dengan luas spesimen dikali dengan panjang spesimen seperti gambar diatas.



Gambar 3.8 Luas kerja

Nilai y diperoleh dari perhitungan hasil X dibagi dengan luas kerja seperti gambar diatas, untuk nilai Z diperoleh dari perkalian nilai y dikali dengan luas kerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

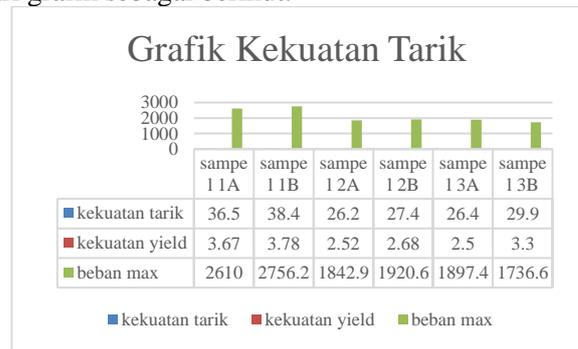
4.1 Hasil Penelitian

Setelah melakukan proses pembuatan spesimen uji kemudian mendapat beberapa hasil pengujian yaitu kekuatan tarik, beban maksimal dan kuat luluh (*yield*) sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengujian tarik

No sampel	Kode sampel	Beban maksimal (N)	Tegangan tarik (N/mm ²)	Kuat luluh (N/mm ²)
1	A	2610	36,5	3,67
	B	2756,2	38,4	3,78
2	A	1842,9	26,2	2,52
	B	1920,6	27,4	2,68
3	A	1897,4	26,4	2,50
	B	1736,6	29,9	2,33

Hasil dari pengujian tarik mendapatkan data kekuatan tarik, beban maksimal dan kekuatan *yield* dapat dilihat dari grafik sebagai berikut:



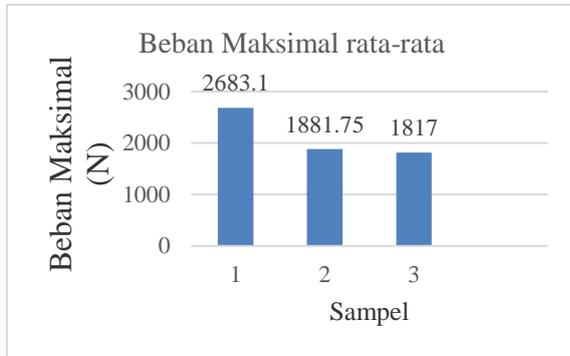
Gambar 4.1 Grafik pengujian tarik

Dilihat dari grafik hasil kekuatan tarik dari beberapa sampel uji menunjukkan komposit dengan kekuatan tarik antara 26,2 N/mm² sampai dengan 38,4 N/mm² dan hasil titik luluh dari komposit memperoleh nilai kuat antara 2,33 N/mm² sampai dengan 3,78 N/mm², untuk beban maksimal yang mampu ditahan oleh komposit antara 1736,6 N sampai dengan 2756,2 N.

Dari grafik diatas dapat dilihat adanya perbandingan antara spesimen uji tarik sampel 1A dan 1B, sampel 2A dan 2B, sampel 3A dan 3B pada saat diuji tarik, perpatahan dari spesimen berbeda-beda dikarenakan ada selisih angka terhadap ukuran spesimen yang kurang sesuai dengan ASTM-D638, perbedaan sedikit selisih angka disebabkan oleh proses pemotongan spesimen dengan gerinda potong dan gerinda duduk, ukuran lebar kerja spesimen seharusnya sebesar 13mm dan untuk sampel 1A,1B,2A,2B,3A,3B tidak seragam dan banyak variasi angka.

4.2 Pembahasan

Untuk mencari hasil perbandingan komposit sampel 1, sampel 2 dan sampel 3, maka dibutuhkan data hasil rata-rata kuat beban maksimal pada masing-masing sampel, dapat dijelaskan dengan grafik di bawah:



Gambar 4.2 Grafik nilai rata-rata Fmax

Pada grafik menunjukkan bahwa spesimen uji tarik sampel 1 mampu menahan beban maksimal rata-rata sebesar 2683,1 N untuk spesimen uji tarik sampel 2 mampu menahan beban maksimal rata-rata sebesar 1881,75 N untuk spesimen uji tarik sampel 3 mampu menahan beban maksimal rata-rata sebesar 1817 N.

Berdasarkan hasil perbandingan menunjukkan bahwa adanya perbedaan sifat fisik akibat proses penambahan serat dan penambahan tegangan serat pada spesimen uji tarik. Sampel 1 lebih kuat daripada komposit sampel 2 dan komposit sampel 3, rendahnya nilai kuat beban maksimal pada sampel 2 dan sampel 3 dipengaruhi adanya serat dan tegangan pada serat yang berpengaruh pada pendistribusian perekat campuran serat sehingga serat dan tegangan serat hanya saja mengganggu ikatan pada ukuran partikel dan membuat komposit tidak dapat menahan beban secara merata, itu disebabkan oleh adanya penambahan ukuran luas area serat kulit jagung yang mengurangi luas area matriks (resin).

Tabel 4.2 Nilai rata-rata area serat

No Sampel	Kode Sampel	Area Sampel (cm ²)	Rata-rata area sampel (cm ²)
2	A	0,0246	0,02435
	B	0,0241	
3	A	0,0256	0,02535
	B	0,0251	

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa area serat pada sampel 2 menunjukkan luas sebesar 0,02435 cm² dan area serat pada sampel 3 menunjukkan luas sebesar 0,02535 cm² dan dari hasil penelitian bahwa area serat mempengaruhi rendahnya nilai kuat beban maksimal pada papan komposit berserat dikarenakan adanya pengurangan luas pada matriks resin.

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengetahui area serat yaitu:

Langkah pertama adalah mencari nilai X yang dimana sudah terdapat konstanta atau data tetap, maka persamaan yang digunakan adalah

$$X = \frac{w_{serat}}{L_s} \cdot P_s$$

$$X = \frac{1gr}{70mm} \cdot 165mm = 2.35gr$$

Setelah mendapat nilai X kemudian mendapat nilai Y maka persamaan yang digunakan adalah

$$y = \frac{X}{A_s}$$

$$y = \frac{2,35gr/mm^2}{11550mm^2} = 2,0346 \times 10^{-4} gr/mm^2$$

Jika sudah mendapat nilai Y maka selanjutnya adalah mencari nilai Z yang mana persamaannya adalah

$$Z = y \cdot A_k$$

$$Z = 2,0346 \times 10^{-4} gr \cdot 730mm^2 = 0,148gr/mm^2$$

Langkah terakhir setelah mendapat nilai Z adalah mencari luasan serat itu sendiri dengan menggunakan persamaan:

$$A_{serat} = \frac{Z}{\rho_{serat} \cdot \frac{Pk}{50}}$$

$$A_{serat} = \frac{0,148gr/mm^2}{1,21gr/cm^3 \cdot \frac{50mm}{10}} = 0,0246cm^2$$

Dari persamaan menghitung luas area serat dapat dijelaskan bahwa untuk mencari nilai Z harus mencari nilai Y, untuk mencari nilai Y maka harus mencari nilai X yang kemudian dapat mencari nilai Z, dari nilai Z dapat digunakan untuk mencari persamaan dari luas serat.

Kekuatan komposit berkurang sebanding dengan penambahan luas area serat dapat dibuktikan dengan perhitungan

$$\text{Sampel 2 } \Delta A_{serat} = A_{serat} S_3 - A_{serat} S_2 \quad (4.1)$$

$$A_{serat} = 0,02535 cm^2 - 0,02435 cm^2$$

$$A_{serat} = 0,001 cm^2$$

$$\Delta F_{max} = 1881,75 N - 1817 N \quad (4.2)$$

$$\Delta F_{max} = 64,75 N$$

A_{serat} dengan nilai 0,001cm² mengurangi kekuatan komposit sebesar 64,75 N.

Jadi setiap A_{serat} sebesar 0,001cm² akan mengurangi kekuatan komposit sebesar 64,75 N.

5. SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, hasil penelitian, dan pembahasan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

Sampel resin memiliki beban maksimal sebesar 2683,1 N lebih kuat dibandingkan dengan komposit serat tanpa tegangan serat sebesar 1881,75 N dan komposit serat

tanpa tegangan serat memiliki kekuatan yang lebih besar dibandingkan dengan komposit serat yang diberi tegangan serat sebesar 1817 N.

Hal tersebut dikarenakan luas area serat mempengaruhi nilai kekuatan komposit, luas area serat akan mengurangi luas area resin sehingga mengurangi ikatan pada matriks komposit, serta tegangan pada serat mempengaruhi penambahan luas area serat yang menyebabkan berkurangnya area resin.

Komposit dengan serat jagung memiliki nilai kekuatan yang rendah, hal ini dikarenakan serat jagung memiliki nilai yang rendah dalam pengikatan antara serat dan matriks.

KEPUSTAKAAN

- [1] M. B. Structures, "Pengaruh Fraksi Volume Serat Kulit Jagung Terhadap Kekuatan Tarik dan Penyerapan Air Komposit Polyurethane," *J. Tek. Mesin*, vol. 07, no. 1, pp. 0–3, 2018.
- [2] R. Silalahi, P. Sinuhaji, and T. R. Simbolon, "Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Serat Kulit Jagung - Poliester dengan Metode Chopped Strand Mat," *Saintia Fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2013.
- [3] D. Darmawan, "Perancangan Pabrik Polypropylene dari Propylene Kapasitas 150.000 Ton/Tahun," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, [Online]. Available: <http://eprints.ums.ac.id/16619/>.
- [4] L. Zhang, S. P. Lake, V. K. Lai, C. R. Picu, V. H. Barocas, and M. S. Shephard, "A coupled fiber-matrix model demonstrates highly inhomogeneous microstructural interactions in soft tissues under tensile load," *J. Biomech. Eng.*, vol. 135, no. 1, 2013, doi: 10.1115/1.4023136.
- [5] N. Nayiroh, "teknologi material komposit," *Artic. UIN Malang*, pp. 0–1, 2013.
- [6] O. Jonathan and M. Ir, Frans. P. Sappu, "Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa," *J. Tek. mesin Univ Sam Ratulangi Manad.*, vol. 126, no. 1712, p. 583, 2013, doi: 10.2307/964910.
- [7] A. H. D. A. Rahmat Firman Septiyanto, "Perbandingan Komposit Serat Alam Dan Serat Sintetis Melalui Uji Tarik Dengan Bahan Serat Jute Dan E-Glass," *Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis.*, no. Vol 1, No 1 (2015), pp. 1–4, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/2536%0Ahttp://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/912>.
- [8] K. Diharjo, "Kajian Pengaruh Teknik Pembuatan Lubang Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Hibrid Serat Gelas Dan Serat Karung Plastik," *Teknoin*, vol. 11, no. 1, pp. 55–64, 2006, doi: 10.20885/teknoin.vol11.iss1.art4.
- [9] P. Purnami, I. Wardana, and V. K., "Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Laju Dan Efisiensi Pembentukan Hidrogen," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 51–59, 2015, doi: 10.21776/ub.jrm.2015.006.01.8.
- [10] M. Akbar, "KARAKTERISASI PAPAN AKUSTIK DARI LIMBAH KULIT JAGUNG DENGAN PEREKAT LEM FOX," *Fak. SAINS DAN Teknol. Univ. Islam NEGERI (UIN) ALAUDDIN*, 2017.