

Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serat Kersen Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact Dengan Matriks Polyester

Diterima:
1 Januari 2022
Revisi:
1 Januari 2022
Terbit:
10 Januari 2022

¹Awal Ziban Wilantara, ²Juanda, ³Nanda Pranandita
^{1,2} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
^{1,2} Bangka, Indonesia
E-mail: ¹awal@gmail.com, ²andriyanto.sidhiq@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi fraksi volume serat kersen terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impact dengan menggunakan Resin Polyester dan menggunakan metode pencetakan komposit Eksprimen. Objek penelitian komposit serat kersen dengan variasi fraksi volume. Kekuatan tarik yang tertinggi pada komposit dengan variasi fraksi volume serat kersen 5% dan resin polyester 98% yaitu sebesar 21,23 Mpa. Sedangkan untuk nilai kekuatan tarik yang terendah pada komposit dengan variasi fraksi volume serat kersen 3% dan resin 97% yaitu sebesar 13,50 Mpa. Untuk terhadap pengujian impact nilai kekuatan yang tertinggi yaitu dengan menggunakan variasi fraksi volume serat kersen 2% dan resin polyester 98% yaitu sebesar 0,7893 J/mm². Sedangkan untuk nilai kekuatan impact yang terendah pada komposit dengan variasi fraksi volume serat kersen 3% dan resin polyester 97% yaitu sebesar 0,4705 J/mm².

Kata Kunci: Komposit, Serat Kersen, Fraksi Volume, Uji Tarik, Uji Impact.

ABSTRAK

This study aims to determine how the volume fraction variation of cherry fiber affects the tensile strength and impact strength by using Polyester Resin and using the Experimental composite molding method. The object of research is cherry fiber composites with volume fraction variations. The highest tensile strength in the composite with a volume fraction variation of 5% cherry fiber and 98% polyester resin is 21.23 Mpa. As for the value of the lowest tensile strength in the composite with a volume fraction variation of 3% cherry fiber and 97% resin, which is 13.50 Mpa. For testing the impact of the highest strength value by using a volume fraction variation of 2% cherry fiber and 98% polyester resin, which is 0.7893 J/mm². As for the value of the lowest impact strength on the composite with a volume fraction variation of 3% cherry fiber and 97% polyester resin, which is 0.4705 J/mm².

Keywords: Composite, Kersen Fiber, Volume Fraction, Tensile Test, Impact Test.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman teknologi terkini yang semakin bersaing, tidak lepas dari majunya pada perkembangan material. Salah satunya jenis material yang mulai digunakan dan sekarang sedang menjadi trend-trendnya adalah material komposit. Pada material ini memiliki banyak keunggulan tersendiri dan mulai diaplikasikan ke berbagai macam bidang, khususnya transportasi, olahraga, bangunan, dll. serat kersen salah satu serat alami yang bisa dimanfaatkan suatu bahan penguat komposit. Keunggulan pada serat alami ini ada beberapa macam seperti, elastis, kuat, bahan baku yang melimpah, serta ramah terhadap lingkungan.

Material komposit merupakan penggabungan antara dua atau lebih material yang berbeda-beda. Dalam melakukan penelitian ini menggunakan serat alam yaitu pohon kersen untuk melakukan pengujian, karena jumlah pohon kersen yang sangat melimpah. Penelitian terhadap komposit serat alami ini dari batang kersen yaitu bertujuan untuk mengetahui nilai-nilai kekuatan lentur yang dihasilkan dari parameter serat kersen. Metode yang digunakan dalam penelitian material komposit serat kersen ini menggunakan metode Taguchi. Ada tiga varian dalam melakukan penelitian ini, pertama konsentrasi NaOH 4% dan 5%, Kedua waktu perendaman NaOH 60 menit dan 90 menit, dan ketiga fraksi volume serat kersen adalah 60% dan 70%. Uji bending pada penelitian ini memiliki urutan level faktor yaitu, fraksi volume 70%, konsentrasi NaOH 5%, dan waktu perendaman 60 menit. Dalam pengujian bending, level faktor optimal mengalami kenaikan nilai menjadi 62,38 Mpa, sedangkan untuk pengujian tanpa metode Taguchi nilai yang dihasilkan kuat bending yaitu 53,15 Mpa (Tangahu et al., 2020)

Material komposit berdasarkan penggabungan dua atau lebih material dasar tersebut berharap dapat menggantikan beberapa aplikasi material sederhana seperti logam, Dari penelitian serat ini dapat diaplikasikan pada kontruksi struktur panel panjat tebing, panel panjat tebing tersebut memiliki standar BSAPI, yaitu dengan kekuatan tarik 22.6 Mpa. Salah satu keunggulan serat alami adalah elastisitas, kekokohan, bahan baku yang melimpah dan perlindungan lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, kuat tarik yang tertinggi diperoleh pada fraksi serat kersen 20%, serat karbon 5% dan matriks polyester 75% adalah 69.2 Mpa (Erlangga et al., 2019)

Salah satu alasan dikembangkannya bahan serat atau komposit alam ini adalah dapat mengurangi emisi (pengeluaran) akibat proses penggunaan bahan baku yang

terbarukan dan bahan alam untuk membuat bahan sintetik. Tujuan dari melakukan pengujian ini adalah untuk melihat berapa nilai kekuatan tarik material komposit yang diperkuat dengan serat kersen saat mengalami pemuatan statis serta beban tarik, yaitu menggunakan sistem uji tarik untuk mengetahui kekuatan material komposit bila fraksi volume serat 40% sampai dengan 70% menunjukkan bahwa komposisi dan sebaran serat tidak seragam. Sehingga kemungkinan tingkat kuat tarik akan kecil. Oleh karena itu, bisa dikatakan bahwa semakin besar fraksi volume serat dengan matriks epoxy maka kekuatan tarik akan semakin meningkat (Tri Hartutuk Ningsih, Deni Hardiansyah Tangahu, Defi Tri Wahyudi, 2019)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh serat kersen yang belum direndam dan serat kersen direndam dengan larutan natrium bikarbonat (NaOHCO_3) masing-masing dengan lama 24 jam, 96 jam, dan 192 jam, serta pengaruh penambahan matriks poliester terhadap kekuatan tarik dan sifat mikroskopis. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah percobaan serat kersen tanpa perendaman dan serat kersen dalam larutan natrium bikarbonat (NaOHCO_3). Penelitian ini dilakukan dengan metode hand lay-up untuk membuat sampel material komposit ini. Uji tarik ini menggunakan alat standar ASTM D638. Dari hasil penelitian didapatkan material komposit serat kersen memiliki kekuatan tarik tertinggi, waktu perendaman serat kersen 96 jam yaitu 57.55 Mpa, waktu perendaman serat kersen 192 jam yaitu 54.76 Mpa, dan waktu perendaman 24 jam adalah 45.38 Mpa (Lutfinandha et al., 2020)

Uji tarik digunakan dengan cara memberikan beban secara perlahan, kemudian diberikan tambahan panjang yang sama, diharapkan penggunaan serat tidak terbatas pada bahan serat kersen saja, tetapi juga serat lainnya. Melalui percobaan ini juga diharapkan penggunaan serat dapat berkembang dengan baik di industry dan dapat diaplikasikan pada berbagai produk manufaktur yang membutuhkan kekuatan tarik selama proses pembuatannya seperti, spatbor mobil, papan sekor, dan lain sebagainya (Tri Hartutuk Ningsih, Deni Hardiansyah Tangahu, Defi Tri Wahyudi, 2019)

Melalui penelitian yang dilakukan, untuk meningkatkan kekuatan mekanik serat alam, dan menjadikan serat kersen ini sebagai bahan utama dalam pembuatan berbagai alternative produk manufaktur di masa mendatang, Sehingga Indonesia dapat menjadi Negara ploprior dalam pembuatan berbagai produk manufaktur. Produk terbuat dari

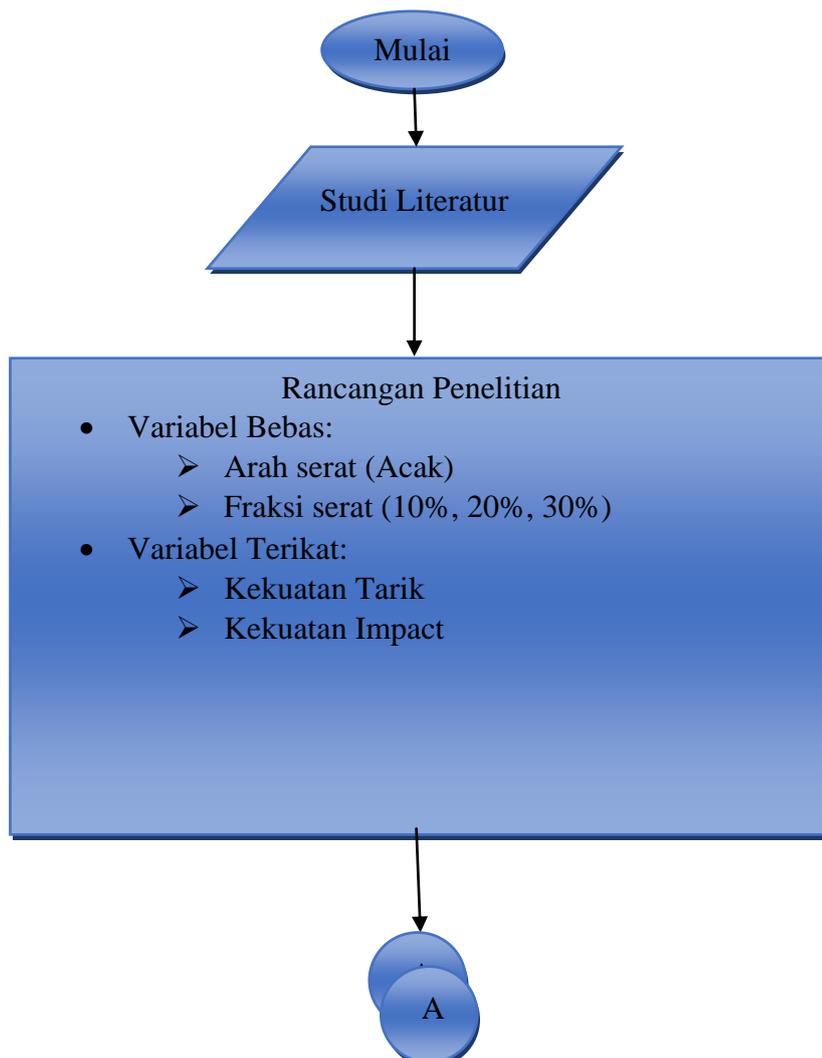
bahan komposit serat alam akan menjadi contoh model bagi Negara-negara lain, dan tentunya dapat membantu perkembangan ekonomi dan petani-petani di Indonesia.

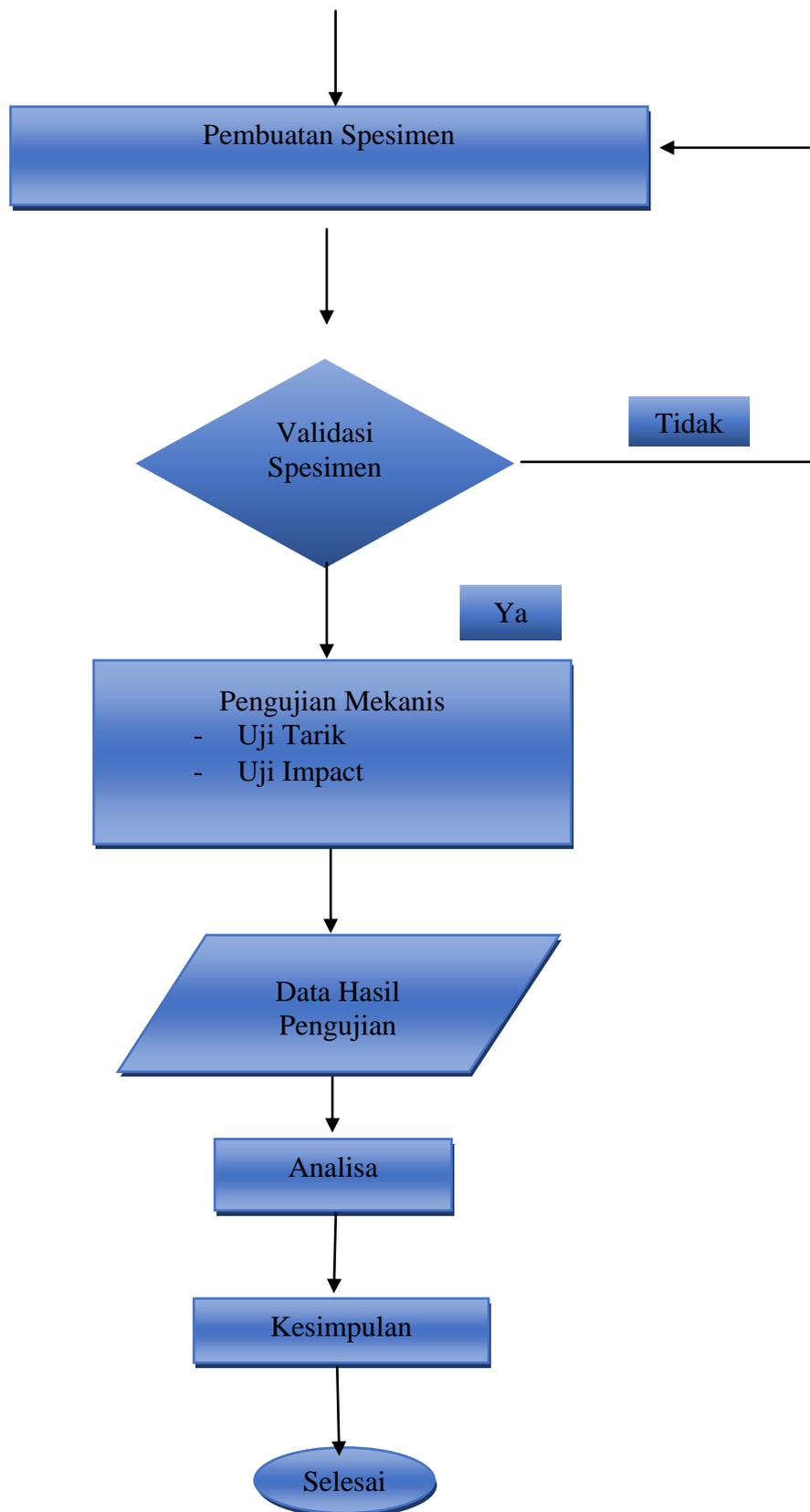
Pengujian ini untuk dilakukan untuk mengetahui nilai dari kekuatan tarik dan kekuatan impact sebagai bahan baku papan buatan dengan memakai serat kersen serta perpaduan fraksi volume serat kersen dan resin polyester dengan parameter 2% : 98%, 3% : 97%, dan 5% : 95%.

II. METODE

2.1 Tahap Penelitian

Tahap penelitian salah satu sebagai langkah utama dalam mengatur latar suatu penelitian supaya pengujian mendapatkan hasil data yang valid sesuai dengan karakteristik variable dan tujuan penelitian. Langkah-langkah dalam perencanaan penelitian secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 3.1 diagram alir penelitian:





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

2.2 Rancangan Eksprimen

Rancangan Eksprimen salah satu sebagai langkah utama dalam mengatur latar suatu penelitian supaya penguji mendapatkan hasil data yang valid sesuai dengan karakteristik variable dan tujuan penelitian. Adapun dalam rancangan penelitian sebagai berikut:

~ Variabel Bebas

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas yaitu terdapat pada fraksi volume serat kersen adalah 2%, 3%, 5%. Serta menggunakan arah serat yaitu (acak).

~ Variabel Terikat

Dalam penelitian ini yang menjadi variable terikat yaitu terdapat pada kekuatan tarik dan impact komposit serat kersen acak resin polyester. Pada penelitian ini dilakukan fraksi volume merupakan parameter yang diujikan dengan jumlah level sebanyak 3. untuk mencari banyaknya kombinasi parameter maka dapat dilakukan perkalian variasi level antar parameter sehingga didapatkanlah 9 kombinasi parameter yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter yang digunakan

Eksperimen	Arah serat	Fraksi volume (%)
1	Acak	2 : 98
2	Acak	2 : 98
3	Acak	2: 98
4	Acak	3 : 97
5	Acak	3 : 97
6	Acak	3 : 97
7	Acak	5 : 95
8	Acak	5 : 95
9	Acak	5 : 95

III. HASIL PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Tarik

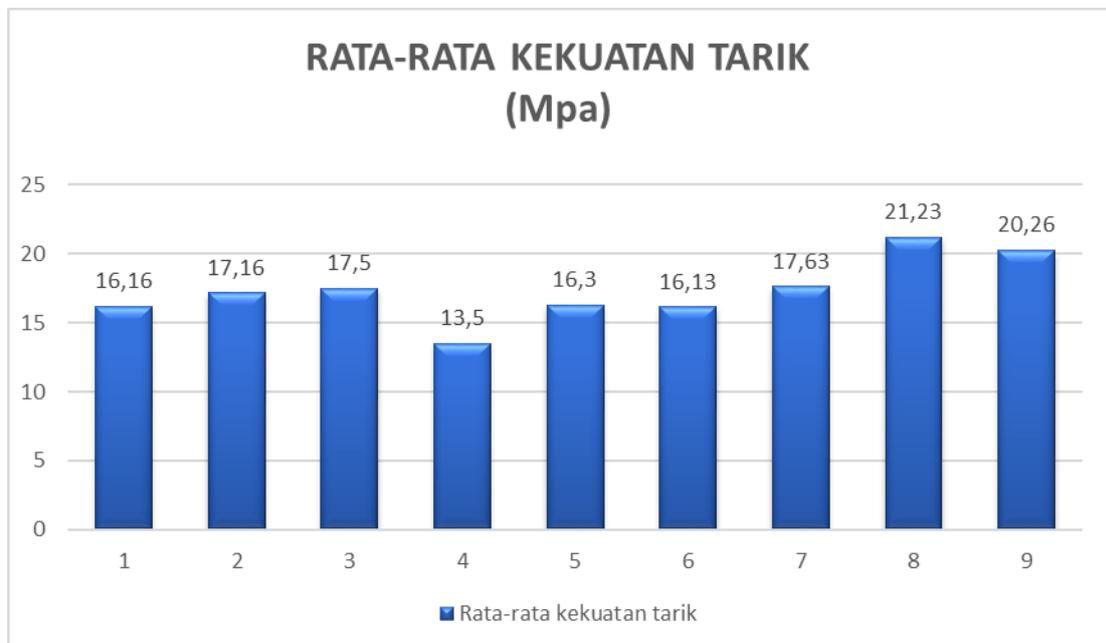
Setelah dilakukannya pengujian terhadap spesimen uji tarik, Maka telah diketahui dengan hasil dari pengujian tersebut. Adapun hasil pengujian yang diketahui yaitu, nilai rata-rata kekuatan uji tarik spesimen komposit serat kersen dengan perpaduan serat kersen dan matriks polyester. Pengujian tarik yang telah dilakukan menggunakan mesin *Universal Testing Machining* merek ZwickRoell Z200 tipe Xforce K akan menghasilkan nilai kekuatan tarik. Dimana nilai kekuatan tarik tersebut

akan diolah untuk melihat dan mendapatkan data yang dihasilkan sesuai dengan tujuan dari penelitian. Hasil pengujian tarik ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil rata-rata kekuatan tarik

No	Arah	Rasio Volume Matriks dan Serat (%)	Hasil Pengujian Tarik (MPa)			
			1	2	3	Rata-rata
1	Acak	2 : 98	15,5	16,5	16,5	16,16
2	Acak	2 : 98	18,5	16,5	16,5	17,16
3	Acak	2 : 98	15,5	18,5	18,5	17,50
4	Acak	3 : 97	12,7	15,5	12,3	13,50
5	Acak	3 : 97	18,5	11,9	18,5	16,30
6	Acak	3 : 97	16,7	14,6	17,1	16,13
7	Acak	5 : 95	13,3	21,7	17,9	17,63
8	Acak	5 : 95	21,7	21	21	21,23
9	Acak	5 : 95	18,1	21,7	21	20,26

Berdasarkan tabel 2 jika dibuat dalam bentuk grafik maka dapat dilihat pada grafik dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik spesimen uji tarik

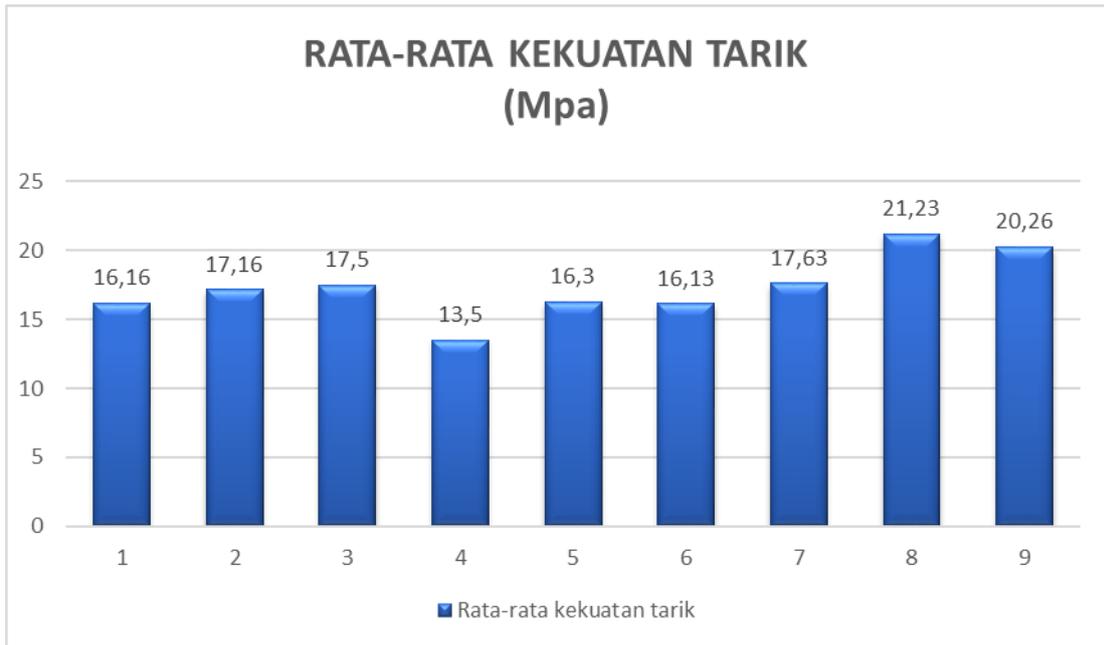
3.2 Hasil Pengujian Impact

Pengujian impact menggunakan alat uji Impact GOTECH model GT-7045 akan menghasilkan sudut akhir (β). Dimana sudut akhir (β) akan dihitung untuk menghasilkan nilai kekuatan impact dan data akan dioalh untuk menghasilkan data yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian. Hasil pengujian impact ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil rata-rata kekuatan impak

No	Arah Serat	Rasio Volume Matriks dan Serat (%)	Hasil Pengujian Impak (J/mm ²)			
			1	2	3	Rata-rata
1	Acak	5 : 98	0, 6067	0, 8583	0, 6067	0, 6905
2	Acak	5 : 98	0, 6067	0, 8838	0, 8583	0, 7893
3	Acak	5 : 98	0, 8838	0, 6608	0, 2579	0, 6078
4	Acak	3 : 97	0, 8427	0,4542	0, 2043	0, 5004
5	Acak	3 : 97	0, 2579	0, 8583	0, 8838	0, 6666
6	Acak	3 : 97	0,7359	0, 4177	0, 2579	0,4705
7	Acak	2 : 95	0, 8633	0, 6522	0, 7993	0, 7716
8	Acak	2 : 95	0,7281	0,1141	0,8427	0, 5616
9	Acak	2 : 95	0,8838	0,7281	0,4236	0, 6785

Dari data tabel diatas diperoleh data yang menunjukkan variasi yang digunakan akan mempengaruhi nilai kekuatan tarik dan kekuatan impact dari setiap spesimen uji memiliki nilai kekuatan yang berbeda-beda. Nilai kekuatan tarik dan impact tertinggi dan terendah dilihat jika data dilihat secara keseluruhan pada analisis. Berdasarkan tabel 2 jika dibuat dalam bentuk grafik maka dapat dilihat pada grafik dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik spesimen uji impact

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti pada bab sebelumnya mengenai judul pengaruh fraksi volume serat kersen terhadap kekuatan tarik dan impact, Maka didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari beberapa variasi terhadap fraksi volume serat kersen didapatkan nilai kekuatan tarik tertinggi pada fraksi volume serat 5% sebesar 21,23 Mpa. untuk kekuatan tarik yang terendah terdapat pada fraksi volume serat 3% sebesar 13,50 Mpa. Sedangkan untuk kekuatan impact yang tertinggi didapatkan pada fraksi volume serat 2% sebesar 0,7893 J/mm² dan kekuatan impact yang terendah terdapat pada fraksi volume serat 3% sebesar 0,4705 J/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- (Defi Tri Wahyudi & Tri Hartutuk Ningsih,(2018) PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT KERSEN TERHADAP KEKUATAN TEKUK DAN TARIK KOMPOSIT DENGAN Matrik EPOKSI. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. 7-14).<http://ejournal.unesa.ac.id>
- (Muhammad Agung Luthfinandha & Novi Sukms Drastiawati,(2020) PENGARUH WAKTU PERENDAMAN SERAT PADA LARUTAN Natrium BUKARBONAT (NaHCO₃) TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT SERAT KULIT

BATANG KERSEN-POLIESTER. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. 9-18). <https://ejournal.unesa.ac.id>

(Indrayanto, Ari (2018) Pengaruh Waktu Perendaman Serat Pohon Kersen (Muntingia calabura) Pada Larutan NaOH Terhadap kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrix Epoxy. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id>

(Tri Hartutuk Ningsih, Deni Hardiansyah Tangahu, Defi Tri wahyudi, (2019) Optimasi Fraksi Volume Komposit Serat Kersen Terhadap Kekuatan Tarik. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi 2 (2), 140-149). <http://junal.umsu.ac.id>