

Analisis Beda Rata-Rata Pengaruh Fraksi Volume Komposit Pada Pengujian Impact Berpenguat Serat Resam Dan Serat Pinang

Naufal Dwi Yulian^{1*}, Masdani¹, Nanda Pranandita¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : novalsaputraa2001@gmail.com

Received: 7 Juli 2023; Received in revised form: 3 Agustus 2023; Accepted: 12 Agustus 2023

Abstract

Technological developments and advances in the industrial sector have led to the increasing use of metals. This condition causes the availability of metal raw materials to decrease. Overcoming this, the use of composites in the industrial world is a solution. Many composite reinforcing materials use natural fiber materials are often used because they have advantages in strength and stiffness that are higher than other engineering materials. In this study using a factorial experimental method that looks at the effect of the composite ratio (volume fraction) with the use of 2 natural fiber mixtures, namely resam fiber and areca nut on impact strength. This study aims to determine the average difference in each treatment carried out in the impact test. The volume fraction treatment variants used in this study are 25%; 30%; 35% resam fiber and 10% areca nut fiber with a long soaking time of 2% NaOH mixed fiber for 2 hours with the α value used is 5%. It was found that in treatment 1: 2 the average value is different while in the treatment of 2: 3 and 1: 3 the average value of the variables is not different.

Keywords: Composite; Fiber areca nut; Impact test; Resam fiber.

Abstrak

Perkembangan teknologi serta kemajuan bidang industri menyebabkan penggunaan logam semakin meningkat. Kondisi tersebut menyebabkan ketersediaan bahan baku logam mengalami penurunan. Mengatasi hal tersebut penggunaan komposit dalam dunia industri menjadi solusi. Sekian banyak bahan penguat komposit penggunaan bahan serat alam sering digunakan karena memiliki keunggulan pada kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi daripada material teknik lain. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktorial yang melihat pengaruh rasio komposit (fraksi volume) dengan penggunaan 2 campuran serat alam yaitu serat resam dan serta buah pinang terhadap kekuatan *impact*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan yang dilakukan pada uji *impact*. Varian perlakuan fraksi volume yang digunakan pada penelitian ini adalah 25%;30%;35% serat resam dan 10% serat buah pinang dengan lama perendaman serat campuran NaOH sebesar 2% selama 2 jam dengan nilai α yang digunakan adalah 5%. Didapatkan bahwa pada perlakuan 1 : 2 nilai rata-ratanya berbeda sedangkan pada perlakuan 2 : 3 dan 1 : 3 nilai rata-rata pada variable- variabel tidak berbeda.

Kata kunci: Analisis uji beda; Komposit; Serat resam; Serat buah pinang; Uji *impact*.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan zaman yang mempengaruhi teknologi serta semakin berkembangnya dunia industri menyebabkan peningkatan penggunaan logam di dunia industri. Hal itu mengakibatkan ketersediaan bahan baku logam di alam semakin mengalami penurunan. Penggunaan komposit menjadi salah satu solusi dalam mengatasi masalah tersebut. Seiring perkembangan zaman

tersebut para peneliti telah semakin banyak menghasilkan bahan komposit yang ringan tetapi tetap mengedepankan aspek kekuatan. Komposit yang memiliki nilai kekuatan tinggi dapat digunakan sebagai alat ganti material seperti logam karena keterbatasannya di alam yang keberadaannya tidak bisa diperbaharui[1].

Komposit adalah sistem yang berasal dari susunan pencampuran dua atau lebih material yang berbeda, yang bentuk dan

komposisi materialnya tidak larut satu dengan yang lainnya[2]. Bahan-bahan yang digunakan sebagai penguat suatu komposit sangat beragam seperti logam, *ifiber glass*, *aramid* dan *carbon fiber*. Tetapi, bahan-bahan tersebut merupakan bahan sintetik yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan tidak bisa didaur ulang. Saat ini penggunaan bahan serat yang berasal dari alam lebih sering digunakan karena ketersediannya yang melimpah serta mampu meminimalisir biaya produksi. Penggunaan komposit yang diperkuat serat alam memiliki keunggulan pada kekuatan dan kekakuan yang jauh lebih tinggi daripada material teknik pada umumnya. Selain itu, serat alam memiliki bobot lebih ringan, harga lebih murah, dan tahan korosi [3].

Resam merupakan tumbuhan yang hidup di area lembab dan umumnya tumbuh menjalar ke pepohonan dan tebing-tebing, tumbuhan ini tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia[4]. Pada dunia industri teknik serat resam digunakan sebagai bahan campuran penguat komposit. Tumbuhan lain yang seratnya dapat digunakan untuk menjadi bahan penguat komposit adalah buah pinang. Pinang memiliki banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari dan juga dapat memiliki banyak manfaat untuk industri kecil maupun besar produk unggulan tanaman ini berupa biji pinang kering ataupun buah pinang kering yang merupakan salah satu komoditas ekspor ke berbagai negara Asia [5].

Terdapat penelitian yang telah dilakukan terhadap penggunaan serat alam sebagai bahan penguat komposit terkhusus serat resam dan serat buah pinang. Penelitian yang dilakukan oleh [6] tentang proses untuk meningkatkan kualitas serat resam untuk bahan komposit sebagai bahan pembuatan komponen kendaraan bermotor didapatkan bahwa nilai maksimum uji tarik yang dihasilkannya yaitu 30,750 Mpa. Sedangkan pada pengujian *impact*, nilai maksimum yang dihasilkan yaitu 54,14 kJ/m^2 . Penelitian tentang pengaruh varian fraksi volume serat

resam dan serbuk kayu medang gatal terhadap uji tarik dan uji *impact* komposit oleh [7]. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa hasil pengujian tarik tertinggi yaitu 14,5 MPa pada presentase 8% serat dan 4% serbuk kayu. Sedangkan hasil pengujian *impact* tertinggi yaitu 28,4186 Kg/mm^2 pada persentase yang sama pada uji tarik.

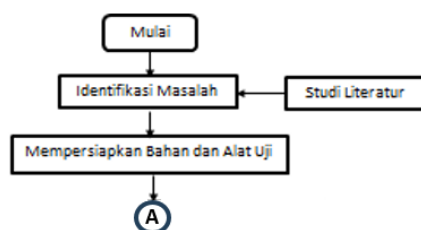
Pada serat pinang, dilakukan penelitian oleh [8] tentang sifat mekanik material komposit serat buah pinang (*Areca catchu*) bermatriks polimer resin dan katalis didapatkan hasil pengujian tarik tertinggi adalah 31,951 MPa dengan regangan 0,007102 %. Sedangkan untuk pengujian bending, nilai kekuatan terbesar adalah 100,45 MPa serta pada pengujian *impak*, nilai kekuatan terbesar adalah 805,10 J/mm^2 .

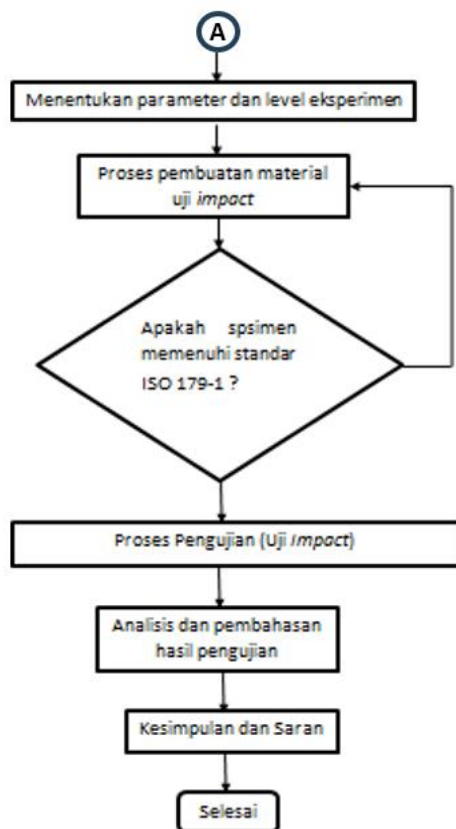
Penelitian lain terkait serat pinang dilakukan oleh [9] tentang pengaruh persentase volume serat eceng gondok dan serat pinang terhadap sifat mekanik dan biodegradasi komposit hibrid matrik epoksi didapatkan bahwa hasil pengujian tarik tertinggi pada volume serat 10% yaitu 27,27 MPa sedangkan untuk nilai *impak* tertinggi pada volume serat 40% sebesar 0,0161 J/mm^2 .

Uraian diatas dijadikan acuan untuk melakukan penelitian ini, yang berjudul analisis pengaruh fraksi volume komposit pada pengujian *impact* berpenguat serat resam dan pinang. Penelitian ini bertujuan bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan yang dilakukan pada uji *impact*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada rancangan penelitian yang telah dibuat. Adapun pembuatan rancangan penelitian ini agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Rancangan penelitian berupa diagram alir (*flowchart*) dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat resam dan serat buah pinang
2. Cetakan Uji Impact Standard ISO 179-1
3. Alat uji impact
4. Timbangan Digital
5. Resin Polyester
6. Wax
7. Katalis
8. NaOH

9. Jangka Sorong
10. Alat-alat bantu : gelas ukur, gunting, amplelas, kuas, dan lain-lain.

2.2. Pembuatan Spesimen Uji Impact

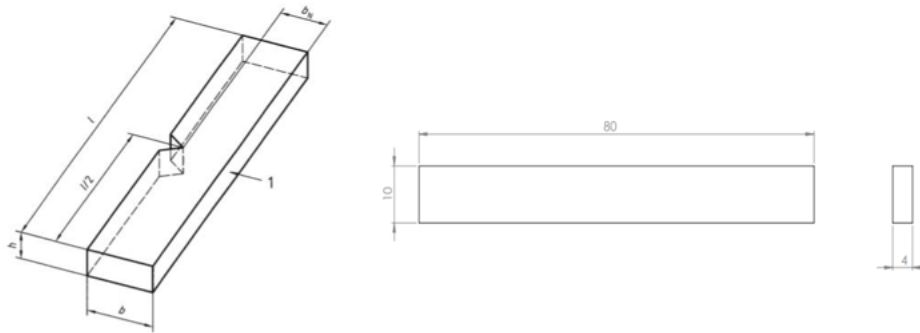
Pada pembuatan spesimen uji *impact*, hal yang perlu dilakukan sebelumnya adalah menentukan parameter-parameter dan level eksperimen yang akan digunakan sehingga mendapatkan beberapa perlakuan pada penelitian ini. Variasi perlakuan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi perlakuan

Level	Jumlah Spesimen	Matriks	Fraksi Volume (%)	
			Serat Resam	Serat Pinang
1	9	65	25	10
2	9	60	30	10
3	9	55	35	10

Model specimen uji *impact* yang digunakan pada penelitian ini adalah sesuai dengan *standard* ISO 179-1 sesuai dengan yang telah

ditetapkan pada [10] yang dapat dilihat pada Gambar 2.



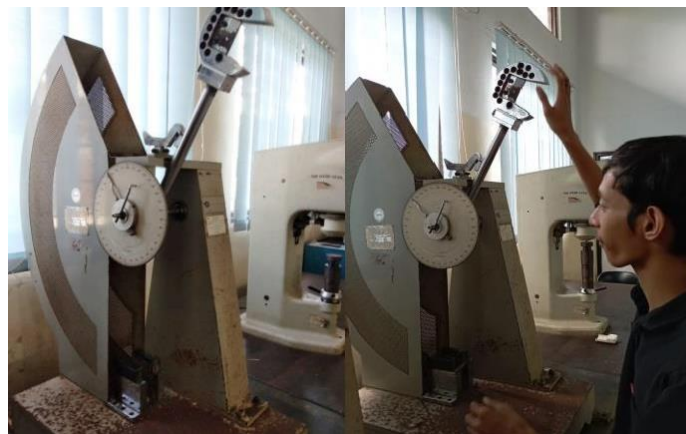
Gambar 2 Dimensi Spesimen Uji *Impact*

Untuk proses pembuatan spesimen uji impact adalah dengan mengikuti prosedur berikut :

1. Mempersiapkan serat resam dan serat piang yang telah kering setelah perendaman dengan NaOH selama 2 jam perendaman. Pada penelitian ini serat resam yang digunakan dibentuk menjadi anyaman plain dan serat buah pinang yang digunakan dibentuk menjadi anyaman random secara horizontal.
2. Menghitung massa bahan yang akan digunakan sesuai dengan parameter dan level eksperimen yang telah ditetapkan.
3. Timbang bahan-bahan yang akan dilakukan pencetakan sesuai dengan hasil perhitungan yang didapatkan sebelumnya. (Pastikan timbangan digital telah dikalibrasi terlebih dahulu).
4. Lapsi cetakan spesimen dengan wax agar ketika kering hasil spesimen uji tidak lengket pada cetakan.
5. Susun serat resam dan pinang pada cetakan sesuai dengan presentase tetapkan, kemudiann masukan campuran resin dan katalis dengan presentase sesuai dengan ketetapan, yang telah diaduk secara merata kedalam cetakan yang telah diisi oleh serat resam dan serat buah pinang. Pastikan pada proses penuangan tidak ada udara yang terperangkap agar tidak terbentuknya rongga atau cacat pada spesimen.
6. Tunggu hingga spesimen uji impact mengering. Apabila spesimen telah kering angkat spesimen dari cetakan secara perlahan kemudian berikan kode sesuai dengan persentase bahan yang terkandung didalamnya. 2 minggu yang lalu.
7. Lakukan proses pencetakan secara berulang hingga jumlah spesimen uji yang diinginkan tercapai.

2.2. Pengujian *Impact*

Pengujian *impact* dilakukan untuk mendapatkan nilai sudut akhir pendulum pengujian *impact* dari seluruh spesimen uji. Proses pengujian *impact* menggunakan alat uji *impact* merk GOTECH GT-7045 di Laboratorium Mekanik Polman Babel yang merupakan alat uji *impact* charpy dengan kapasitas 150 kg/cm. Alat uji *impact* merk GOTECH GT-7045 dan proses pengujian *impact* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alat Uji *Impact* dan Proses Pengujian *Impact*

Spesifikasi alat uji *impact* merk GOTECH GT-7045 tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi alat uji *impact*

Besaran	Nilai
Berat Pendulum	2,5 kg
Jarak lengan pengayun	0,4 m
Sudut sisi awal pendulum	150°

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengujian *impact* dilakukan dengan model specimen uji *impact standard* ISO 179-1 menggunakan alat uji uji *impact*

merk GOTECH GT-7045 sesuai dengan parameter serta level eksperimen yang telah ditetapkan, didapatkan hasil dari pengujian *impact* tersebut. Data hasil pengujian *impact* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian *impact*

Level	Rasio Matriks, Serat Pinang Dan Serat Resam (%)										Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	65:25:10	0,0241	0,0210	0,0194	0,0136	0,0136	0,0179	0,0136	0,0179	0,0225	0,0182
2	60:30:10	0,0122	0,0122	0,0108	0,0108	0,0082	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0103
3	55:35:10	0,0165	0,0122	0,0210	0,0122	0,210	0,0210	0,0179	0,0122	0,0210	0,0173

Setelah dilakukan perhitungan hasil perhitungan beda rata-rata setiap perlakuan dimasukkan ke dalam Tabel 4.

Tabel 4. Beda rata-rata

Perlakuan	S_p^2	$t_{independent}$
1 : 2	0,00000880611	5,67
2 : 3	0,002083	-1,30
1 : 3	0,00209	-0,93

Berdasarkan tabel-t pada tingkat signifikan uji satu arah dengan nilai df yaitu 0,05 maka nilai tabel-t pada penelitian ini adalah 1,745884. Pada nilai yang telah didapatkan tersebut maka pada perlakuan 1 : 2 nilai rata-ratanya berbeda karena nilai t-hitung atau *t-independent* yang didapatkan lebih besar daripada nilai t-tabel. Untuk uji beda pada perlakuan 2 : 3 dan 1 : 3 nilai rata-rata pada variable-variabel tidak berbeda karena nilai t-hitung atau nilai *t-independent* yang didapatkan lebih kecil daripada nilai t-tabel.

4. SIMPULAN

Dapat disimpulkan dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata pada perlakuan 1 :

2 sedangkan pada perlakuan 2 : 3 dan 1 : 3 nilai rata-rata pada variabel - variabel tidak berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Djamil, Sobron Y Lubis, and dan Hartono, "Kekuatan Tarik Komposit Matrik Polimer Berpenguat Serat Alam Bambu Gigantochloa Apus Jenis Anyaman Diamond Braid dan Plain Weave," pp. 1-8.
- [2] R. Iskandar Fajri and dan Sugiyanto, ") 1) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung 2) Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung Jln," Prof.Sumantri Brojonegoro, vol. 1, no. 2, p. 704947, 2013.

- [3] Y. Hastuti, S., Pramono, C., & Akhmad, "Sifat Mekanis Serat Enceng Gondok sebagai Material Komposit Serat Alam yang Biodegradable," J. Mech. Eng., 2018.
- [4] R. Rodiawan, S. Suhdi, and F. Rosa, "Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik," Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin, vol. 5, no. 1, pp. 39-43, 2017, doi: 10.24127/trb.v5i1.117.
- [5] A. Betan, R. Soenoko, and A. Sonief, "Pengaruh persentase alkali pada serat pangkal pelepah daun pinang (areca catechu) terhadap sifat mekanis komposit polimer," Rekayasa Mesin, vol. 5, no. 2, pp. 119-126, 2014.
- [6] H. N. Herwandi Robert, "Peningkatan Kualitas Serat Resam Untuk Bahan Komposit Sebagai Bahan Pembuatan Komponen Kendaraan Bermotor," Pros. Semnastek, no. PROSIDING SEMNASTEK 2015, pp. 1-8, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/475>
- [7] D. E. A. Suwanto, "PENGARUH VARIAN FRAKSI VOLUME SERAT RESAM DAN SERBUK KAYU SERUK/ MEDANG GATAL TERHADAP UJI TARIK DAN UJI IMPACT KOMPOSIT," 2022.
- [8] A. R. A. M, M. Balfas, A. Pasdah, and R. Efendi, "Sifat mekanik material komposit serat buah pinang (Areca catchu) bermatriks polimer resin dan katalis Sifat mekanik material komposit serat buah pinang (Areca catchu) bermatriks polimer resin dan katalis," vol. 16, no. October, pp. 0-4, 2021.
- [9] L. D. Putri and A. Mahyudin, "Analisis Pengaruh Persentase Volume Serat Eceng Gondok dan Serat Pinang Terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradasi Komposit Hibrid Matrik Epoksi," J. Fis. Unand, vol. 8, no. 3, pp. 288-294, 2019, doi: 10.25077/jfu.8.3.288-294.2019.
- [10] ISO 179-1, "Plastics - Determination of Charpy impact properties," ISO - Int. Stand. Organ., no. 1110, pp. 1-11, 2010.