



Implementasi Analisis Karakteristik Komposit Serat Knaf Menggunakan Metode Uji Impak Untuk Beberapa Jenis Rincian Ukuran Kecil

Implementation of Knaf Fiber Composite Characteristics Analysis Using the Impact Test Method for Several Types of Small Size Details

Junaidi*, Anggri Abdirullah, Muhammad Bayu Prakoso
Jurusan Teknik Mesin, Universitas Harapan Medan, Indonesia

*Corresponding author: junaidi.stth@gmail.com

Abstrak

Pada era globalisasi, peranan bahan komposit dengan kualitas yang baik telah banyak digunakan sebagai peralatan rumah tangga ataupun bahan teknik secara khusus. Bahan komposit banyak digunakan untuk bodi sepeda motor pelapis alat-alat elektronik dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, penulis meneliti salah satu bahan Komposit yang terbuat dari serat knaf. Masalah yang sangat penting untuk diteliti pada serat knaf ini adalah dari segi kekuatannya. Metode penelitian ini ialah dengan mencari data kekuatan impak yang di catat didalam tabel. Material dibentuk dengan ukuran berbentuk segi empat yang ukurannya sebagai berikut 80/20,70/30.60/40,50/50,40/60. Dengan ukuran rincian tersebut kekuatan impak spesimen akan diuji. Selanjutnya hasil kekuatan dari beberapa macam Rincian tersebut di ambil data kekuatannya lalu dimasukan didalam suatu tabel data. Kemudian hasil datanya dibuatlah bermacam macam karakteristik sesuai dengan spesifikasinya. Dari beberapa jenis karakteristik ini dapat disimpulkan bahwa serat kenap untuk serat panjang mempunyai data β rata-rata lebih besar dibanding dengan Serat pendek. Bagian dari serat panjang ialah pada Rincian 80/20, 60/40, 50/50 dan 40/60, sedangkan bagian serat pendek ialah pada Rincian 70/30. Hasil analisa menunjukkan bahwa kekuatan serat knaf dimiliki oleh jenis serat ukuran panjang.

Kata Kunci: Komposit, Serat Kenaf, Komposisi, Karakteristik, kekuatan

Abstract

In the era of globalization, the role of composite materials with good quality has been widely used as household appliances or special engineering materials. Composite materials are widely used for coating motorcycle bodies for electronic devices and so on. In this study, the authors examined one of the composite materials made of knaf fiber. A very important problem to research on this knaf fiber is in terms of its strength. This research method is to look for the impact strength data recorded in the table. The material is formed with a rectangular shape with the following sizes 80 / 20,70 / 30.60 / 40,50 / 50,40 / 60. By measuring these details the impact strength of the specimen will be tested. Furthermore, the strength results of several kinds of details are taken the strength data and then entered in a data table. Then the results of the data are made of various kinds of characteristics according to the specifications. From several types of these characteristics it can be concluded that long fibers have data greater than short fibers. The long fiber section is in the 80/20, 60/40, 50/50 and 40/60 details, while the short fiber section is in the 70/30 detail. The analysis result shows that the strength of the knaf fiber is owned by the type of fiber length

Keywords: Composite, Kenaf Fiber, Composition, Characteristics, strength

How to Cite: Junaidi. 2020, Implementasi Analisis Karakteristik Komposit Serat Knaf Menggunakan Metode Uji Impek Untuk Beberapa Jenis Rincian Ukuran, *JMEMME (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*, 4(2): 94-101

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komposit saat ini sudah mulai mengalami pergeseran dari bahan komposit berpenguat serat sintesis menjadi bahan komposit berpenguat serat alam. Teknologi komposit pun sebenarnya mencontoh komposit alam yang sudah ada sebelumnya [1]. Komposit adalah kombinasi dari dua bahan di mana salah satu bahan, yang disebut fase penguat, adalah dalam bentuk serat, lembaran, atau partikel, dan tertanam dalam bahan lain yang disebut fase matriks. Bahan penguat dan matriks bahannya bisa dari logam, keramik, atau polimer. Komposit biasanya memiliki fase serat atau partikel yang lebih kaku dan lebih kuat dari itu fase matriks kontinu dan berfungsi sebagai bagian pengangkut beban utama [2].

Matriks bertindak sebagai media transfer beban antara serat, dan dalam kasus yang kurang ideal di mana bebannya kompleks, matriks bahkan mungkin harus menanggung beban melintang ke serat sumbu. Matriks lebih ulet daripada serat dan dengan demikian bertindak sebagai sumber ketangguhan komposit. Matriks juga berfungsi untuk melindungi serat dari kerusakan lingkungan sebelum, selama dan setelah pemrosesan komposit. Ketika dirancang dengan benar, baru bahan gabungan menunjukkan kekuatan yang lebih baik daripada masing-masing bahan individu [3].

Komposit digunakan tidak hanya untuk strukturnya properti, tetapi juga untuk aplikasi listrik, termal, tribologis, dan lingkungan. "Komposit adalah bahan multifungsi sistem yang memberikan karakteristik tidak dapat diperoleh dari bahan diskrit apapun [4]. Mereka adalah struktur kohesif yang dibuat oleh fisik menggabungkan dua atau lebih bahan yang kompatibel, berbeda dalam komposisi dan karakteristik dan kadang-kadang dalam bentuk. Itu komposit tidak boleh dianggap sederhana sebagai kombinasi dari dua bahan. Dalam arti yang lebih luas; kombinasi memiliki memiliki sifat khas .

Dalam hal kekuatan terhadap ketahanan terhadap panas atau kualitas lain yang diinginkan, itu lebih baik daripada salah satu komponen sendiri atau secara radikal berbeda dari keduanya [5]. Komposit adalah bahan senyawa yang berbeda dari paduan oleh fakta bahwa masing-masing komponen mempertahankan karakteristiknya tetapi begitu dimasukkan ke dalam komposit untuk mengambil manfaat hanya atributnya dan bukan dari kedatangan singkatnya, untuk mendapatkan materi yang lebih baik [6].

Material komposit sebagai bahan heterogen yang terdiri dari dua atau lebih fase padat, yang berada dalam kontak intim satu sama lain secara mikroskopis skala. Mereka juga dapat dianggap sebagai bahan homogen pada skala mikroskopis dalam arti bahwa setiap bagiannya akan memiliki properti fisik yang sama [7]. Berbagai jenis bahan kimia digunakan untuk pengobatan serat alami. Sebagian besar perawatan digunakan secara alami serat adalah perawatan alkali. Perawatan ini menghilangkan lignin, lilin, dan minyak yang menutupi bagian serat alami dan meningkatkan kekasaran permukaan serat [8]. Ini mengarah pada ikatan yang lebih baik serat dengan matriks polimernya. Bersamaan dengan bahan kimia ini perawatan, agen kopling reaktif juga ditambahkan untuk mengeksplorasi lebih banyak kelompok aditif pada permukaan serat yang meningkatkan kopling serat dengan matriks.

Sifat lentur merupakan persyaratan penting untuk bagian struktural dan diperkuat serat gelas dan karbon komposit adalah pengganti tulangan baja [9]. Tetapi persyaratan materi yang ramah lingkungan mendapatkan popularitas hari ini. Untuk membuat bahan komposit diperkuat serat alami pilihan yang baik untuk sebagai anggota struktural, diperlukan itu komposit ini harus menunjukkan kekuatan luar biasa di bawah lentur pemuatan [10]. Untuk kekuatan lentur yang baik, komposit serat alami harus memiliki ikatan antarmuka yang baik antara bagian serat dan matriks bagian. Perawatan kimia yang berbeda digunakan pada serat alami dari yang terakhir dekade tahun 2000 hingga 2016 dan pengaruhnya terhadap sifat lentur dari komposit telah ditinjau yang dapat memperbaiki kemungkinan lebih lanjut dari peningkatan komposit yang diperkuat serat alami.

Keunggulan yang dimiliki oleh serat alam (serat kenaf/Hibiscus Canabinus) adalah berpotensi sebagai penguat komposit, dapat diperbaharui (renewable), ringan, murah, ramah lingkungan, dapat terbiodegradasi, tidak beracun, non-abrasif, sifat mekanik tinggi, berlimpah di Indonesia [11]. Namun, kelemahannya pada pelekatan interfacial rendah, tingginya moisture absorption, stabilitas thermal terbatas, belum dimanfaatkan secara optimal untuk aplikasi teknologi komposit. Serat buatan (serat rayon) juga memiliki keunggulan adalah pelekatan interfacial tinggi, kekuatan tarik serat tinggi, untuk aplikasi teknik, ringan, berpotensi sebagai penguat komposit, stabilitas thermal baik, moisture absorption rendah. Namun, kelemahannya tidak dapat diperbaharui (nonrenewable), harganya mahal, tidak ramah lingkungan, sulit terbiodegradasi, beracun, masih di impor dari luar negeri [12].

Berbagai jenis tanaman serat tumbuh subur di Indonesia. Besarnya produksi beberapa serat alam dunia adalah: kenaf 970.000 ton/tahun, rosella 250.000 ton/ tahun, rami 100.000 ton/tahun dan abaca 70.000 ton/tahun [13]. Salah satu faktor pendukung tingginya produksi serat kenaf adalah masa tanam pendek (4 bulan) dan tahan di lahan yang sering banjir. Beberapa jenis serat alam tersebut biasanya hanya digunakan sebagai bahan karung goni. Dengan penggunaan serat kenaf pada komposit, merupakan langkah bijak dalam mengembangkan teknologi komposit berbasis serat alam [14]. Komposit sebenarnya telah dikenal sejak dulu, tetapi baru tahun 1960-an komposit mendapatkan perhatian dari dunia industri. Komposit merupakan bahan yang dihasilkan dari penggabungan dua atau lebih bahan dasar yang disusun secara makroskopis [15] [16]. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penelitian tentang rekayasa "Implementasi Analisis Karakteristik Komposit Serat Knaf Menggunakan Metode Uji Impek Untuk Jenis Rincian Ukuran Kecil" merupakan hal yang sangat menarik untuk dikaji lebih lanjut (diteliti). Kajian yang dilakukan mengacu pada jenis beban yang diterima, yaitu beban Impak. Penelitian ini juga merupakan salah satu tahapan substitusi pemanfaatan bahan lokal sebagai pengganti bahan import.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kekuatan tarik dan kekuatan impak dari komposit serat kenaf dengan fraksi volume serat 10%, 15%, dan 20% dengan matrik poliester, mndapatkan kekuatan tarik dan kekuatan impak dari komposit serat rayon dengan fraksi volume serat 10%, 15%, dan 20% dengan matrik poliester, dan analisa

perbandingan kekuatan impak antara komposit serat kenaf dengan ukuran yang berlainan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat kenaf (gambar 1) dan serat limbah benang rayon jenis polyester. Serat diurai dari bentuk anyaman sehingga menjadi serat yang teratur. Serat disusun secara teratur sehingga tersusun secara sejajar sebagai bahan serat penyusun komposit dengan fraksi volum masing-masing Vf: 10%,15%, dan 20%, dan matrik yang digunakan jenis poliester tipe 2504, dan katalis MEKPO sebesar 1% untuk proses curing (pengeringan). Alat alat yang digunakan dalam pembuatan komposit serat polyester rayon dan serat kenaf dengan matrik poliester adalah timbangan digital (gambar 2) untuk menimbang serat limbah benang polyeter rayon dan serat kenaf, cetakan pres untuk mencetak komposit dengan ketebalan tertentu maka dibuat alat cetak tekan terbuat dari plat besi dengan ketebalan 3 mm yang diberi lubang untuk memasang baut dan mur M14 sebanyak dua buah, cetakan komposit, digunakan terbuat dari kaca dengan ketebalan 5 mm. Cetakan dibuat 2 jenis yaitu cetakan untuk pengujian tarik dan pengujian impak, alat bantu pembuatan spesimen berupa gelas ukur, penggaris, pisau, gunting, kit mobil, isolasi double tipe, spidol, suntikan,dll., alat pengujian, komposit serat polyester rayon matrik poliester dan komposit serat berbahan kenaf akan dilakukan pengujian tarik dan pengujian impak dengan menggunakan alat: alat uji tarik, alat uji impak Izod, dan foto makro digital untuk memfoto spesimen setelah di uji. Metoda pembuatan komposit yang dilakukan dengan menyusun serat kenaf lurus(kontinyu)/serat rayon lurus (kontinyu) dengan matriks poliester tipe 2504 dengan variasi fraksi volume serat 10%, 15%, dan 20%. Hardener yang digunakan adalah MEKPO dengan konsentrasi 1%. Komposit dibuat dengan metode cetak tekan (press mold). Bentuk speismen uji diperlihatkan pada gambar 3. Pengujian komposit yang dilakukan pada penelitian ini antara lain pengujian impak. Pengujian impak dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik dari bahan komposit. Pengujian kekuatan impak dilakukan pada mesin uji impak "Universal Impak Tester " (gambar 4), di laboratorium Fenomena Dasar Mesin Universitas Harapan Medan. Spesimen pengujian impak diuji menurut ukuran yang diinginkan seperti pada gambar 1.

Junaidi, Implementasi Analisis Karakteristik Komposit Serat Knaf...



Gambar 1. Serat kenaf



Gambar 2. Timbangan digital



(a)



(b)





Gambar 3. Rincian: a. KATALIS, b. 80/20, c. 70/30, d. 60/40, e. 50/50, f. 60/40



Gambar 4. Universal Impak Tester

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penyelidikan terhadap serat kenaf dapat dilaporkan sebagai berikut. Rincian serat panjang dan pendek diperlihatkan pada table 1, 2, 3, 4, dan 5.

Tabel 1. Hasil ()⁰ untuk serat panjang dan serat pendek pada rincian 80/20

No	RINCIAN	Serat Panjang (β) ⁰	Serat Pendek (β) ⁰
1	80/20	137	49
2	80;20	147	79
3	80/20	157	65

Tabel 2. Hasil ()⁰ untuk serat panjang dan serat pendek pada rincian 70/30

No	RINCIAN	Serat Panjang (β) ⁰	Serat Pendek (β) ⁰
1	70/30	61	60
2	70/30	48	59
3	70/30	56	71

Junaidi, Implementasi Analisis Karakteristik Komposit Serat Knaf...

Tabel 3. hasil (β)⁰ untuk serat panjang dan serat pendek pada sfesifikasi 60/40

No	RINCIAN	Serat Panjang (β) ⁰	Serat Pendek (β) ⁰
1	60/40	67	50
2	60/40	73	75
3	60/40	83	49

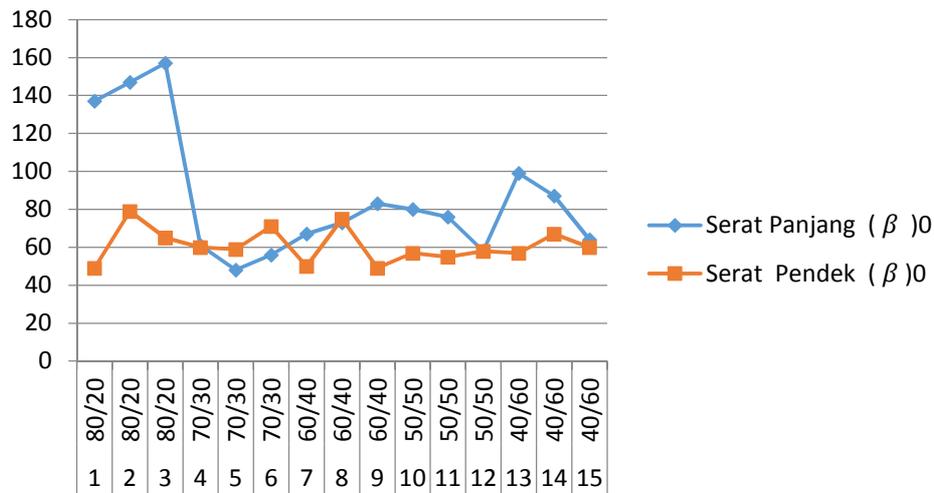
Tabel 4. Hasil (β)⁰ untuk serat panjang dan serat pendek pada rincian 50/50

No	SFESIFIKASI	Serat Pnjanga (β) ⁰	Serat Pendek (β) ⁰
1	50/50	80	57
2	50/50	76	55
3	50/50	58	58

Tabel 5. Hasil (β)⁰ untuk serat panjang dan serat pendek pada sfesifikasi 40/60

No	RINCIAN	Serat Panjang (β) ⁰	Serat Pendek (β) ⁰
1	40/60	99	57
2	40/60	87	67
3	40/60	64	60

Secara keseluruhan, kondisi serat hasil penyelidikan dapat dilihat pada grafik kekuatan serat seperti diperlihatkan pada gambar 5. Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa serat kenaf ukuran panjang memiliki kekuatan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis serat pendek.



Gambar 5. Karakteristik serat panjang & serat pendek pada rincian 80/20,70/30, 40/60,50/50,40/60

KESIMPULAN

Dari karakteristik dapat dianalisa bahwa serat kenap untuk serat panjang mempunyai data β rata-rata lebih besar dibanding dengan Serat pendek. Pada serata panjang untuk rincian 80/20 ,60/40 ,50/50 dan 40/60 . Sedangkan serat pendek lebih kecil pada Rincian 70/30 .Dengan dapat analisa ini maka kekuatan serat ada pada serat panjang dengan rata-rata Rincian.

REFERENSI

- [1] A. J. Zulfikar, B. Umroh and M. Y. Siahaan, "Investigation of Mechanical Behavior of Polymeric Foam Materials Reinforced by Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) Fibers Due to Static and Dynamic Loads," *JMEMME (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*, vol. 3, no. 1, pp. 10-19, 2019.
- [2] G. . R. C. Elanchezhiana, B. V. Ramnathb, M. K. S. M. .Rajendrakumard and V. Naveenkumare, "Review on mechanical properties of natural fiber composites," in *Material Today*, New Delhi, 2018.
- [3] A. J. Zulfikar, B. Umroh and M. Y. R. Siahaan, "Design and manufacture of skateboard from banana stem," *JMEMME (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*, vol. 3, no. 2, pp. 109-116, 2019.
- [4] A. J. Zulfikar, A. Sofyan and M. Y. R. Siahaan, "Numerical Simulation on The Onion Dryer Frame Capacity of 5 kg/hour," *JMEMME (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*, vol. 2, no. 2, p. 86-92, 2018.
- [5] J. Junaidi, S. Hestukoro and A. Yanie, "IMPLEMENTATION ANALYSIS OF CUTTING TOOL CARBIDE WITH CAST IRON MATERIAL S45 C ON UNIVERSAL LATHE," in *Phys. Conf. Ser.*, Medan, 2017.
- [6] J. Junaidi, S. Hestukoro, A. Yanie and I. Siregar, "Analysis Effects of Exposure time on Long Steel Stainless Steel Material Proper which Experience Stress Corrosion Cracking," in *Innovation in Education*, Medan, 2018.
- [7] I. Roza, J. Junaidi and W. Weriono, "Process Analysis of High Speed Steel Cutting Calculation (HSS) with S45 C Material On Universal Machine Tool," in *International J. Innov. Sci. Res. Technol.*, Medan, 2018.
- [8] V. Dhinakaran, K. V. Surendar and M. H. Riyaz, "Review on study of thermosetting and thermoplastic materials in the automated fiber placement process," *Materials Today*, vol. 3, pp. 10-18, 2019.
- [9] P. Senthil, S. Vinodh, N. Jayanth and A. V. Vidyapeetham, "A review on composite materials and process parameters optimisation for the fused deposition modelling process," *Virtual and Physical Prototyping*, vol. 12, no. 1, pp. 47-59, 2017.
- [10] B. T. S, K. G. B. S and R. Velmurugan, "A Study on Mechanical Properties of Symmetrical and Asymmetrical Woven Jute Fiber Composite Polymer," in *Materials Science and Engineering*, New Delhi, 2018.
- [11] J. Junaidi and A. Abdirullah, "ANALISA KARAKTERISTIK SERAT KNAF DENGAN PEMBEBANAN IMPACT UNTUK RANCANGAN DENGAN SPESIFIKASI UKURAN 80/20,70/30.60/40,50/50,40/60," *Teknologi*, vol. 1, no. 3, pp. 1-9, 2019.
- [12] A. J. Zulfikar, "Numerical Analysis of Strength of Rear Brake Holder Flat on The Motor Cycle Due to Impact Load," *JMEMME (Journal Of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials And Energy)*, vol. 2, no. 1, p. 1-6, 2018.
- [13] H. M. Akil, M. F. Omar and A. A. M. Mazuki, "Kenaf fiber reinforced composites: A review," *Materials and Design*, vol. 32, p. 4107-4121, 2011.
- [14] A. Lotfi, H. Li and D. V. Dao, "Natural fiber-reinforced composites: A review on material, manufacturing, and machinability," *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, vol. 5, pp. 1-47, 2019.
- [15] B. Xu and H. Y. Li, *Advanced Composite Materials and Manufacturing Engineering*, Beijing: Trans Tech Publications Ltd, 2012.
- [16] M. Y. R. Siahaan and D. Darianto, "KARAKTERISTIK KOEFISIEN SERAP SUARA MATERIAL CONCRETE FOAM DICAMPUR SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DENGAN METODE IMPEDANCE TUBE," *JMEMME (JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING, MANUFACTURES, MATERIALS AND ENERGY)*, vol. 4, no. 1, pp. 85-93, 2020.