



Studi Kasus Pengaruh Fraksi Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Berbahan Dasar Serat Kelapa Sawit dengan Resin Polyester

Badaruddin Anwar

Universitas Negeri Makassar
Email: badaruddin.anwar@unm.ac.id

Abstrak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi serat pada komposit berbahan dasar serat kelapa sawit terhadap kekuatan impact yang dihasilkan. Spesimen dibuat sesuai dengan standar uji impact ASTM A370 kemudian diuji impact menggunakan alat uji impact komposit dengan metode charpy. fraksi volume yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fraksi volume 25% serat : 75% resin, Hasil penelitian harga impact pada material komposit berbahan dasar serat kelapa sawit untuk fraksi volume 25% serat : 75% resin mempunyai nilai rata-rata sebesar 106,24 J/mm²

Kata Kunci: Uji Impact, Komposit, Fraksi Volume, Serat Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Secara umum, dalam meningkatkan produktivitas minyak kelapa sawit maka limbah dari pabrik kelapa sawit tersebut akan meningkat pula, sehubungan dengan banyak bahan baku yang diolah, limbah kelapa sawit terdiri dari tiga jenis: yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Limbah padat hasil pengolahan meliputi tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, mesocarp fibre, sludge atau lumpur sawit dan bungkil. Salah satu limbah padat yang ketersediaannya melimpah namun pemanfaatannya masih belum begitu optimal yaitu tandan kosong kelapa sawit. Jumlah TKKS ini cukup besar karena hampir sama dengan jumlah produksi minyak sawit mentah.

Dari sekian banyak penguat (reinforcement) yang digunakan pada komposit, salah satunya adalah serat. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material yaitu dengan pengujian impact. Uji impact adalah pengujian dengan menggunakan pembebanan yang cepat (rapid loading) yang tergolong pengujian beban dinamis. Pengujian impact merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Inilah yang membedakan uji impact dengan uji tarik dan kekerasan, di mana beban diterapkan secara perlahan. (Rendy dan Syahrizal, 2021).

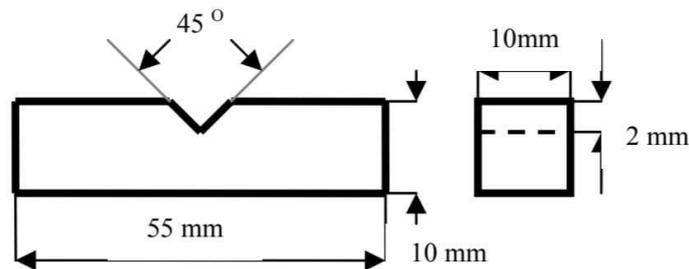
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mengetahui harga impact komposit berbahan dasar

serat kelapa sawit pada susunan serat acak. Desain penelitian ini menggunakan standar spesimen uji impact dengan ASTM A370 dengan dimensi 55mm x 10mm dengan takik V.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Metalurgi Fisik Teknik Mesin Universitas Hasanuddin, sedangkan waktu penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Agustus - September 2023.

Objek penelitian ini adalah harga impact material komposit berbahan dasar serat kelapa sawit untuk dibuat suatu perancangan material komposit.



Gambar 1. Spesimen Uji Impact (ASTM A370).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara pengukuran langsung pada objek yang di teliti dengan menggunakan uji impact.

Setelah pembentukan spesimen uji, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan mesin uji impact dengan skala kecil mesin ini terdapat di Laboratorium Metalurgi Fisik Teknik Mesin Universitas Hasanuddin. Data yang diambil dari hasil uji impact ini adalah kekerasan dari setiap spesimen yang kemudian dilakukan perbandingan harga impact dari volume serat komposit yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada pengujian ini yang akan kita analisis dari harga impact material komposit berbahan dasar serat kelapa sawit dengan campuran resin polyester. Dengan melihat berapa besar nilai harga impact yang dibutuhkan melalui rumus perhitungan yang digunakan:

$$U_1 = \frac{U_s}{A}$$

Keterangan rumus :

U1 = Kekuatan Impact /Harga Impact (J/mm²)

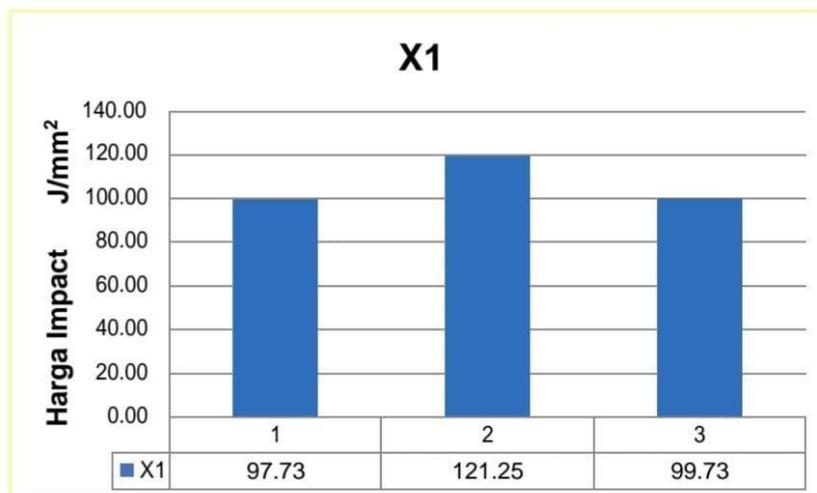
Us = Usaha yang dilakukan untuk mematahkan specimen (Joule)

A = Luas Penampang (mm²)

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Impact Material Komposit Serat kelapa Sawit Dengan Fraksi Volume 25% : 75% (X1)

No.	Spesimen	L (mm)	T (mm)	A (mm ²)	U _s (Joule)	Harga Impak (J/mm ²)
1	X1	7,54	11,35	85,58	8364,00	97,73
2	X1	6,11	11,13	68,00	8245,50	121,25
3	X1	7,38	11,30	83,39	8316,62	99,73
Rata-rata		7,01	11,26	78,99	8308,71	106,24

Sumber: Data Primer 2023



Gambar 2. Diagram Hasil Uji Impact Material Komposit Serat Kelapa Sawit Dengan Campuran Resin Polyester

Sumber: Data Primer 2022

Dalam diagram di atas terdapat perbedaan nilai harga impact pada tiap spesimen serat, untuk spesimen 1 memiliki harga terendah yaitu 97.73 Joule/mm². Untuk spesimen 2 memiliki harga tertinggi yaitu 121.25 Joule/mm². Dan untuk spesimen 3 memiliki harga impact sama dengan 99.73 Joule/mm².

Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan alat uji impact komposit dengan menggunakan metode charpy dimana massa bandul diketahui sebesar 0.498 kg diperoleh nilai rata-rata harga impact komposit berbahan dasar serat kelapa sawit pada fraksi volume serat 25% (X1) yaitu 106.24 J/mm². Kemudian dari

data hasil penelitian tersebut terdapat beberapa acuan yang menjadi perbandingan harga impact terhadap material komposit berbahan dasar serat kelapa sawit, yakni, penelitian yang dilakukan oleh Agro Fabrica (2021) dengan judul "Karakteristik Uji Impact (Impact Test) Charpy Papan Komposit Berbahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Diperkuat Serat Kaca". Dari hasil penelitian ini di dapat kesimpulan bahwa, pembuatan komposit dengan komposisi 70% resin BTQN 157 ex : 29% serat TKKS : 1% katalis belum menghasilkan komposisi komposit serat tandan kosong yang baik, dimana diperoleh harga impact dan energi serap yang lebih kecil dari standar ASTM E23 sehingga dapat di kategorikan karakteristik material rapuh, sehingga penggunaan papan komposit tersebut hanya dapat digunakan pada pembuatan benda dengan beban kecil seperti alat-alat rumah tangga dan furniture.

Dari uji impact yang dilakukan pada komposit serat TKKS dengan serat acak diperoleh energi diserap rata-rata 0,8330 Joule/mm² dimana masih lebih kecil dibandingkan dengan komposit serat TKKS dengan serat vertikal dan horizontal serta belum memenuhi standar uji impact ASTM E23 yang digunakan. Maka, penulis memperoleh harga impact yang lebih kecil dari standar A370 sehingga spesimen yang diuji dikategorikan sebagai material getas seperti pada penelitian sebelumnya.

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa perbedaan dalam penelitian ini, hasil penelitian terdahulu merekomendasikan penggunaan material komposit serat kelapa sawit yang searah karena lebih kuat dan memiliki harga impact yang tinggi. Sedangkan penulis menyimpulkan untuk material komposit serat acak kelapa sawit dengan campuran resin polyester dengan nilai harga impact rata-rata 106,24 J/mm² memiliki nilai harga impact masih lebih kecil sehingga dikategorikan karakteristik material rapuh. Oleh karenanya peneliti merekomendasikan untuk dapat menghasilkan nilai harga impact yang tinggi serta spesimen komposit yang kuat maka dilakukan penggunaan material komposit serat kelapa sawit dengan serat vertikal dan horizontal dibandingkan dengan serat acak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Besar rata-rata nilai harga impact dari fraksi volume serat 25% dengan resin 75% yaitu sebesar 106.24 J/mm². (2) Pada hasil persentase nilai harga impact yang baik, yaitu pada sampel spesimen 2 sebesar 121.25 Joule/mm² dengan fraksi volume serat 25% dengan resin 75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik UNM, dan Lembaga Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) UNM, serta kepada Rektor UNM atas bantuan pendanaan penelitian PNBP Fakultas Teknik yang bersumber dari DIPA UNM Nomor: SP DIPA –



023.17:2.677523/2023, tanggal 15 Februari 2023 Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar Nomor: 302/UN36/HK/2023 tanggal 15 Maret 2023.

REFERENSI

- Diharjo, K., dan Triyono, T., 2003, "Buku Pegangan Kuliah Material Teknik", Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Diharjo K. dan Triyono 1999. "The Effect of Alkali Treatment on Tensile Properties Of Random Kenaf Fiber Reinforced Polyester Composite". Part III of Doctorate Dissertation Research Result. Post Graduated Study. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta
- Diharjo K. 2006. Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami-Polyester. International Standard Serial Number (ISSN).
- Direktor Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. <http://www.pertanian.go.id/>. Diakses pada 02 Februari 2022
- Gibson, Ronald F. 1994. Principles Of Composite Material Mechanics. New York: Mc Graw Hill, Inc
- Groover, Mikell P. 1996. Fundamentals Of Modern Manufacturing. Leghigh University: New Jersey.
- Herawan, T., Rivani, M., 2013, Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit untuk Produksi Green Product. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2013. JCC Jakarta 7-9 Mei 2013. ISBN 978-602-7539-16-7, 181- 190
- Ishlah, A.S. 2017. Karakteristik Ketangguhan Fraktur Komposit Low Density Polyethylene Berpenguat Sabut Kelapa. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jones, R.M. 1975. Mechanics of Composite Material. Mc Graww Hill Kogasusha, Ltd.
- Jones, R. M. 1975, "Mechanics of Composite Materials", McGraw-Hill Kogakusha, LTD, Wasingthon D.C.
- Jones, R. M. 1999, "Mechanics of Composite Materials". Second Edition. Taylor & Francis.
- Jones, R.M. 1999. Mechanics of Composite Material. International Student Edition New York.
- Lukas Prabowo, 2007. "Pengaruh Perlakuan Kimia Pada Serat Kelapa (Coir fiber) Terhadap Sifat Mekanis Komposit Serat Dengan Matrik Polyester. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- Martin, S. M. 1988. Palm oil and protest: An economic history of the Ngwa region, south-eastern Nigeria, 1800—1980. Cambridge.
- Malcolm, P.S., 2001. Polymer Chemistry : An Introduction, diterjemakan oleh Lis Sopyan, cetakan pertama, PT Pradnya Paramita : Jakarta.
- Nayiroh, N. 2013. "Teknologi Material Komposit". Lecture Material. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.



- Rendy, S. 2021. "Pengaruh Variasi Arah Dan Massa Serat TKKS Terhadap Kekuatan Material Komposit Termoset".
- Safrijal, 2017. Pengujian Papan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charpy. file:///C:/Users/Vision/Downloads/864-1578-1-SM%20(1).pdf.
- Schwartz, M. M., 1984, Composite Material Handbook, Mc Graw Hill, New York.
- Siti Agustina. 2018. Biokomposit Serat Kelapa Sawit Sebagai Bahan Otomotif. Prosiding Seminar Nasional I Hasil Litbangyasa Industri Vol.1 No.1 2018 (Pp.29-37).