

Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume terhadap Kekuatan Impact Komposit yang Diperkuat Serat Daun Gwang

Boy Bistolen¹ dan Muhamad L. Habibi²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

²Prodi Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan – Kupang

*Corresponding author: boybistolen13@gmail.com

Abstrak. Pengembangan material teknik khususnya komposit dengan memanfaatkan sumber alam, seperti serat sebagai penguat komposit merupakan suatu kebutuhan karena memiliki banyak keunggulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh panjang serat dan fraksi volume terhadap kekuatan *impact* komposit yang diperkuat serat daun gwang dengan panjang serat 1 cm, 3 cm, dan 5 cm, dan fraksi volume 20 %, 30 % dan 40 %. Spesimen uji *impact* ASTM D790. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan *impact* meningkat seiring dengan meningkatnya fraksi volume serat. Kekuatan *impact* terbesar diperoleh pada fraksi volume 40 % untuk komposit dengan dengan panjang serat 5 cm sebesar 1.21677751 Joule dan terendah pada fraksi volume 20 % sebesar 0.86842917 Joule.

Kata kunci: serat daun gwang, uji *impact*, komposit

© 2018. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

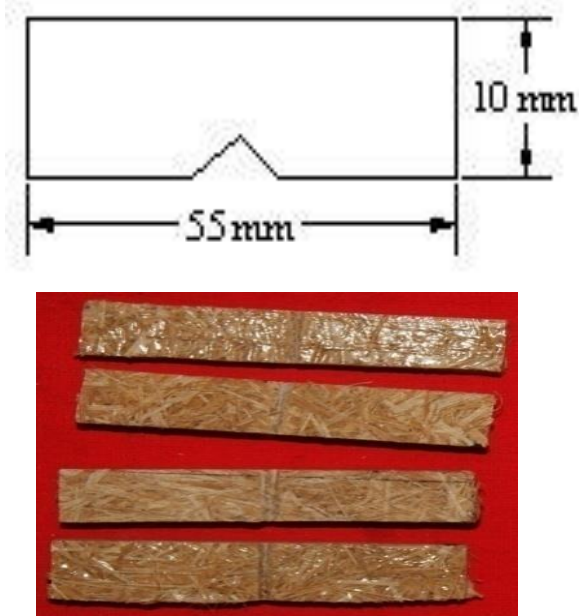
Pendahuluan

Penggunaan serat alam dalam rekayasa material bio-komposit sedikit banyak disebabkan oleh isu dampak lingkungan serta keberlanjutan dari sumber serat. Keberadaan serat alam (misalnya flax, hemp, sisal, abaca, dll.) sebagai alternatif pengganti serat sintetik, memberi harapan untuk mengurangi emisi CO₂ di udara, kemampuan serat untuk dapat terurai oleh bakteri (biodegradability) dan sifat mekanis yang dapat disandingkan dengan serat gelas. Penggunaan material komposit yang ramah lingkungan dan bisa didaur ulang, merupakan tuntutan teknologi saat ini. Salah satu material komposit yang diharapkan di dunia industri yaitu material komposit polyester dengan material pengisi (filler). Bahan komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang jauh di atas bahan teknik pada umumnya, sehingga sifatnya dapat didesain mendekati kebutuhan (Jones,1975). Beberapa alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit yaitu lebih ramah lingkungan dan biodegradable dibandingkan serat sintetik, berat jenis lebih kecil, pada beberapa jenis serat alam mempunyai rasio berat-modulus lebih baik serat *E-glass*, komposit serat alam mempunyai daya redam akustik lebih tinggi dibanding komposit serat glass dan serat karbon serta serat alam lebih ekonomis dibanding serat glass dan serat karbon (Mallick, 2007). Salah satu tanaman yang kaya akan serat adalah gwang. Pohon Gwang (*Arenga pinnata*)

termasuk juga dalam kelompok tumbuhan monokotil yang tumbuh pada daerah daratan rendah maupun daratan tinggi Umumnya tanamam gwang bisa kita temukan di daratan NTT. Seperti yang kita ketahui bersama, pemanfaatan tanaman gwang oleh masyarakat NTT masih terbatas pada pemanfaatan produksi daunnya untuk pembuatan tali tradisional yang disebut tali Hetnat oleh masyarakat NTT khususnya di daratan Timor, serta sebagai atap rumah pengganti seng dan batangnya dimanfaatkan sebagai balok dan juga pakan ternak. Seiring perkembangan teknologi di bidang teknik, maka daun gwang dapat dimanfaatkan sebagai pengisi (*filler*) pada komposit polymer.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan serat daun gwang sebagai penguat dan resin poliester sebagai matrik. Panjang serat yang digunakan adalah 1cm, 3cm dan 5cm. Material komposit dibuat dengan perbandingan serat-matrik sesuai aturan rule of mixture (ROM), dimana fraksi volume serat (V_f) yang digunakan adalah 20%, 30% dan 40 %. Komposit dibuat dengan metode hand lay up diikuti dengan penekanan dan dibiarkan selama 24 jam. Kemudian cetakan dibuka dan hasil cetakan dipotong sesuai standar ASTM D256. Proses pengujian dengan metode *charpy*

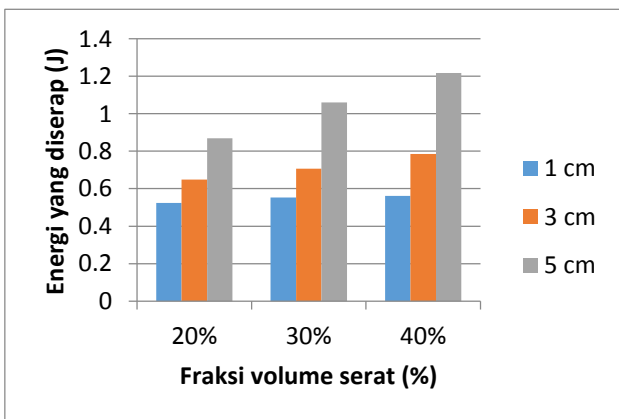


Gambar 1. Spesimen Uji Impact (ASTM D256)

Hasil dan Pembahasan

Energi Yang Diserap

Besarnya energi yang diserap oleh setiap fraksi volume serat bervariasi, namun dari Gambar 2 di bawah ini terlihat bahwa energi yang diserap cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya fraksi volume serat. Hal ini disebabkan karena semakin besar fraksi volume serat, maka semakin banyak serat yang diikat oleh matrik sehingga beban yang diterima oleh setiap serat saat terjadi beban kejut lebih kecil dibandingkan dengan jumlah serat yang lebih sedikit.



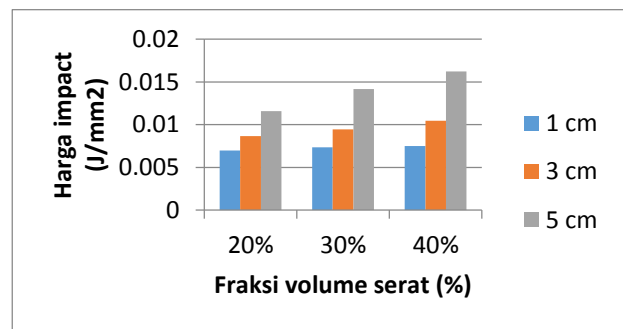
Gambar 2. Energi yang diserap untuk komposit dengan panjang serat 1 cm, 3 cm dan 5 cm

Dari grafik di atas terlihat bahwa energi yang diserap pada komposit serat daun gewang dengan panjang serat 5 cm memiliki nilai yang lebih besar untuk setiap fraksi volume serat dibandingkan dengan

panjang serat 3 cm dan 1 cm. Hal ini disebabkan karena semakin besar panjang serat maka ikatan *interfacial* antara matrik dan serat pun semakin kuat sehingga dibutuhkan energi yang lebih besar agar serat dapat tercabut atau terjadi *pull out* pada serat.

Harga Impact

Besarnya energi yang diserap memberikan pengaruh yang signifikan terhadap harga *impact*. Hal ini disebabkan harga *impact* berbanding lurus dengan energi yang diserap dan berbanding terbalik dengan luas penampang, sehingga semakin tinggi energi yang diserap maka harga *impact* pun semakin tinggi karena karena luas penampang untuk semua spesimen mempunyai besar yang sama



Gambar 3. Harga *impact* komposit untuk panjang serat 1 cm, 3 cm dan 5 cm.

Pada grafik di atas terlihat bahwa pada komposit dengan panjang 5 cm memiliki harga *impact* yang lebih besar untuk semua fraksi volume serat dibandingkan dengan panjang serat 1 cm dan 3 cm. Harga *impact* pun cenderung naik seiring dengan meningkatnya fraksi volume serat, karena jumlah serat yang semakin banyak memberikan efek penyerapan energi yang semakin besar. Grafik ini juga menunjukkan bahwa komposit memiliki nilai ketangguhan yang lebih tinggi pada fraksi volume 40 % jika dibandingkan dengan fraksi volume 30 % dan 20 %. Selain itu dapat pula dijelaskan bahwa komposit dengan penguatan serat yang lebih panjang memberikan harga *impact* yang lebih baik dibandingkan dengan komposit yang diperkuat oleh serat lebih pendek

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Nilai *impact* terbesar diperoleh pada fraksi volume serat 40% dengan panjang serat 5 cm dan terendah pada komposit dengan panjang serat 1 cm pada fraksi volume 20%

2. Serat dengan panjang 5 cm memiliki sifat *impact* yang lebih kuat dibandingkan dengan panjang serat 3 cm dan 1 cm.

Referensi

- [1] Jones, M. R., 1975, *Mechanics of Composite Material*, Mc Graww Hill Kogakusha, Ltd.
- [2] Gibson, F. R. "Principles of Composite material Mechanis", Internasional Edition, McGraw-Hill Inc, New York, 1994.
- [3] ASTM D256 - 10e1. Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics.
- [4] I Purbobutro, Pramuko, 2006. *Pengaruh Panjang Serat terhadap Kekuatan Impact Komposit Eceng Gondok dengan Matriks Polyester*, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah, Surakarta