

PENINGKATAN KINERJA IMPAK PADA REKAYASA BAHAN KOMPOSIT BERPENGUAT COCONUT FIBER BERMATRIK GYPSUM UNTUK DECORATIVE PANELLING

Agus Hariyanto

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosura

email : agus.hariyanto@ums.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki pengaruh fraksi volume terhadap peningkatan kekuatan Impak komposit berpenguat coconut fiber (serat kelapa) bermatrix gypsum. Bahan utama penelitian adalah serat kelapa sebagai penguat dan gypsum sebagai matrik pada fraksi volume serat kelapa 20%, 30%, 40%, dan 50% pada ketebalan komposit 20mm. Komposit dibuat dengan metode cetak tekan (press mold). Spesimen dan prosedur pengujian impak jenis izod mengacu pada standart ASTM D 5941. Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh fraksi volume serat kelapa 20%, 30%, 40%, dan 50% pada ketebalan komposit 20mm terhadap kekuatan impak pada komposit berpenguat serat kelapa meningkat. Kekuatan impak komposit berpenguat serat kelapa paling optimum pada fraksi volume 50% sebesar 0,065 Joule/mm².

Kata Kunci: komposit, fraksi volume, kekuatan impak.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan serat kelapa dan gypsum selama ini digunakan untuk industri rumah tangga dalam skala kecil. Contohnya untuk bahan pembuat keset, tali, sapu, dan alat-alat rumah tangga lain. Tidak sedikit pula yang memanfaatkan serat kelapa sebagai bahan bakar untuk memasak. Padahal serat kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan industri karpet, pengisi sandaran kursi, kasur, plafon atau bahan panel dinding dan alat-alat dekoratif. Penggunaan serat kelapa banyak dimanfaatkan karena serat kelapa memiliki sifat tahan lama, sangat ulet, kuat terhadap gesekan, tidak mudah patah, tahan terhadap air, tidak mudah membusuk, tahan terhadap jamur dan hama serta tidak dihuni oleh rayap dan tikus.

Untuk itu, serat kelapa menjadi alternatif perkembangan komposit, karena selain murah,

mudah didapat juga sangat berlimpah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya yang merupakan bagian berharga dari sabut. Setiap butir kelapa rata-rata mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan gabus 175 gram (25% dari sabut) Isroful, (2009).

Secara ilmiah pemanfaatannya pun terus dikembangkan, serat kelapa ini mulai dilirik penggunaannya karena murah, dapat mengurangi polusi lingkungan (biodegradability). Serat kelapa memiliki keistimewaan sifat yang renewable serta tidak membahayakan kesehatan.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang kemampuan mekanis berupa kekuatan impak dari komposit berpenguat serat kelapa dengan matrik gypsum dengan variasi fraksi volume 20%, 30%, 40%, dan 50% dan tebal komposit 20mm serta dibuat

dengan metode press mold. Maka dengan penelitian ini diharapkan serat kelapa dapat bermanfaat dalam bidang industri manufaktur dalam kehidupan rumah tangga, serta bisa dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai material yang berguna yang diproduksi di industri manufaktur.

Untuk meningkatkan kegunaan dari serat kelapa yang biasa digunakan untuk bahan tekstil dan kerajinan rakyat menjadi bahan/material teknik untuk dekorative rumah hunian, maka perlu diteliti dan dikembangkan sebagai bahan komposit yang sesuai sifat mekanisnya, sehingga akan tercipta bahan komposit baru yang berguna dalam kehidupan rumah tangga.

Pentingnya analisis mekanis ini didasarkan pada penentuan kekuatan desain struktur untuk memberikan keyakinan atas keselamatan pemakaian. Uraian tersebut di atas menunjukkan bahwa kajian riset panel decorative menjadi penting untuk di kaji.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki sifat mekanis impact komposit berpenguat serat kelapa dengan matrik gypsum. Penelitian ini dilakukan dalam rangka memperoleh solusi pemilihan material struktur komposit ataupun solusi alternatif rancangan struktur komposit yang dalam aplikasinya erat kaitannya dengan keamanan/keselamatan pemakaian.

BAHAN DAN METODA PENELITIAN

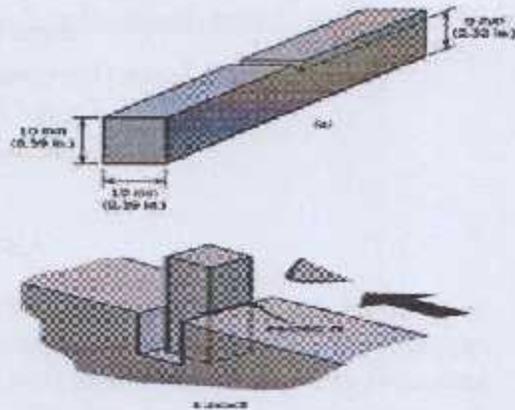
Bahan utama penelitian adalah penguat serat kelapa acak fraksi volume serat kelapa 20%, 30%, 40%, dan 50% pada ketebalan komposit 20mm dengan Mc=10% dan gypsum sebagai matrik

Pembuatan panel komposit dibuat dengan metode cetak tekan (press mold)

Besarnya fraksi volume serat dirumuskan sebagai berikut (Shackelford, 1992):

$$V_f = \frac{w_f / \rho_f}{w_f / \rho_f + w_m / \rho_m} \dots\dots\dots (1)$$

Pengujian impact izod dilakukan dengan mengacu pada standar ASTM D 5941. Spesi- men dan metode pengujiannya ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1: Spesimen pengujian impact

Persamaan yang digunakan untuk meng- hitung pengujian bending adalah ASTM D 5941:

$$E_{srp} = mg.R. (\cos \hat{a} - \cos \hat{a}') \dots\dots\dots (2)$$

$$HI = \frac{E_{srp}}{A_0} \dots\dots\dots (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kekuatan impact komposit berpenguat serat kelapa bermatrik gypsum

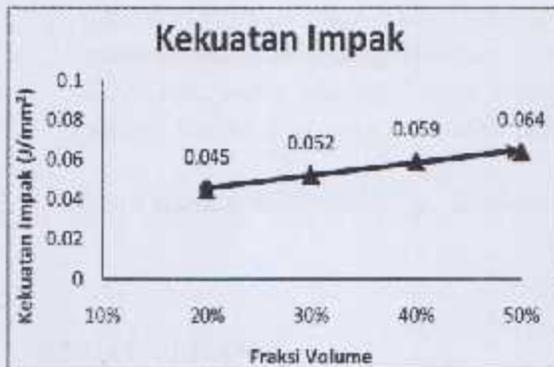
Pengujian impact komposit berpenguat serat kelapa merupakan pengujian mekanis yang berguna untuk mengetahui kekuatan impact komposit tersebut. Sampel spesimen diper- siapkan sesuai standart ASTM D 5941. Data hasil pengujian tarik komposit berpenguat berpenguat serat kenaf ditunjukkan sesuai tabel.

Tabel . Hasil Analisis Data Pengujian impact Komposit

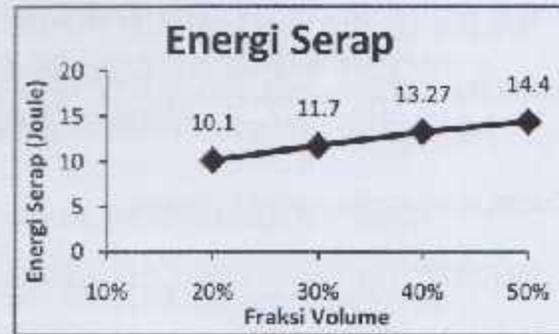
Fraksi Volume (%)	Energi Serap (Joule)	Kekuatan Impact (Joule/mm ²)
20%	10,1	0,045
30%	11,7	0,052
40%	13,27	0,059
50%	14,4	0,064

Dengan prinsip fungsi utama serat kelapa adalah menahan beban tertinggi dalam komposit, maka kekuatan impact komposit dapat meningkatkan dengan memilih jenis penguatan yang lebih tinggi pada serat kelapa. Peningkatan kekuatan impact komposit ini disebabkan oleh peningkatan kandungan serat kelapa. Dari grafik hasil pengujian impact komposit berpenguat serat kelapa sesuai tabel menunjukkan bahwa kekuatan impact meningkat seiring dengan peningkatan kandungan serat kelapa pada matrik gypsum seperti ditunjukkan pada gambar 2. Energi scrap meningkat seiring dengan peningkatan kandungan serat kelapa pada penguat yang lebih tinggi pada komposit seperti ditunjukkan pada gambar 3.

Bila ditinjau dari segi kekuatan impact dan energi scrap, kekuatan impact komposit optimum pada komposit berpenguat serat kelapa yaitu sebesar 0,064 Joule/mm² pada fraksi volume serat kelapa 50%, energi scrap optimum pada komposit berpenguat serat kelapa yaitu sebesar 14,4 Joule pada fraksi volume serat kelapa 50%, seperti ditunjukkan pada gambar 2 dan gambar 3. Hal ini menunjukkan adanya sifat propertis dasar penguat (serat kelapa) yang lebih tinggi dari pada matrik (gypsum).



Gambar 2. Grafik Kekuatan Impact



Gambar 3. Grafik Energi Scrap

NOTASI PERSAMAAN:

- HI : Harga Impact (J/mm²)
- E_{srp} : energi scrap (Joule)
- m : berat pendulum (kg) = 20 kg
- g : percepatan gravitasi (m/s²) = 10 m/s²
- R : panjang lengan (m) = 0,8 m
- â : sudut pendulum sebelum diayunkan 30°
- â : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan specimen
- A_o : Luas penampang (mm²)
- V_f : fraksi volume serat (%)
- W_f : fraksi berat serat (kg)
- ñ_f : density serat (gr/cm³)
- W_m : fraksi berat matrik (kg)
- ñ_m : density matrik (gr/cm³).

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil pengujian impact menunjukkan komposit berpenguat serat kelapa dan bermatrik gypsum dengan fraksi volume serat kelapa 20%, 30%, 40%, dan 50% yang lebih tinggi pada komposit, berpotensi memberikan penguatan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Annual Book of Standards, Section 8, D 5941-96, "Standard Test Methods for Determining Izod Impact Strength of Plastics", ASTM, 1996.

Anonim, id.wikipedia.org/wiki/Gypsum

Isroful.(2009), <http://www.litbang.deptan.go.id>

Saragih,J, Building Materials And Technology Promotion Council <http://www.bmtpc.org/pubs/papers/paper1.html> (5 September 2011, jam 22.37 WIB)

Shackelford, James, F., 1992, Introduction to Material Science for Engineering, London Prentice Hall International, Inc.