

ANALISA SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT KAYU KAPUAK MODEL LAMINA DENGAN METODE RANDOM

Doddy Irawan^{1*}, Eko Sanjaya², Fuazen³ dan Gunarto⁴

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak

Jalan Ahmad Yani No. 111 Pontianak (78124) Telp. 0411-585637

[*Irawan.doddy@unmuhpnk.ac.id](mailto:Irawan.doddy@unmuhpnk.ac.id)

Abstrak

Pada penelitian ini bahan yang dipergunakan adalah serat kulit kayu kapuak yang di susun acak dengan fraksi volume serat 20%, 30% dan 60%, serat di potong 5 cm dan 10 cm dengan perbandingan 20:80, 30:70, dan 60:40, *Resin polyester* BQTN 157 sebagai matrixnya, serat kayu ditimbang lalu di susun acak di dalam cetakan pembuatan spesimen dengan cara di curah manual ketebalan bahan uji *impact test* 10x10 mm dengan panjang 100 mm, ketebalan bahan uji bending 4 mm panjang 100 mm, dengan acuan standar ASTM 790-02. Hasil pengujian pengaruh terhadap volume serat 20%, 30% dan 60% di mana kekuatan *impact* tertinggi terjadi pada prosentase perbandingan 30 : 70, volume serat 30% pada lamina 1 dan 2 yaitu sebesar 96461,6 (J/m). Untuk nilai tegangan *impact* terendah terjadi pada perbandingan 60:40 volume serat 60 pada lamina 1 yaitu 91900,6 (J/m). Tegangan bengkok tertinggi terjadi pada perbandingan 60 : 40 pada lamina 3 yaitu sebesar 201,61 (σ_b)(N/mm²). Untuk nilai tegangan bengkok terendah terjadi pada perbandingan 60 : 40 pada lamina 1 yaitu 100,80 (σ_b)(N/mm²).

Kata kunci : Serat kulit kayu kapuak, *Resin polyester* BQTN 157.

1. PENDAHULUAN

Kulit kayu kapuak adalah serat alami dari alam, Perkembangan teknologi, sifat fisika - kimia serat, dan kesadaran konsumen untuk kembali ke bahan alami, membuat orang berlomba - lomba mencari bahan alami yang berasal dari alam atau tumbuhan serta yang ramah lingkungan dari sini saya ingin meneliti dan menganalisis sifat mekanis yang terkandung dalam serat kulit kayu kapuak. Hal ini juga dibenarkan oleh (Gibson, 1994) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan dari komposit adalah jenis serat dan matrik. Pasangan serat dan matrik yang baik akan meningkatkan sifat material tersebut. Di samping itu faktor lain yang berperan serta dalam kekuatan komposit adalah diameter serat, panjang serat, orientasi sudut serat, distribusi serat dan kandungan serat.

Jamasri (2005) melakukan penelitian komposit serat buah sawit acak bermatrik polyester. Limbah serat sawit dicuci dengan air dan dikeringkan secara alami di dalam ruangan. Untuk mengetahui kandungan air serat dilakukan dengan pemanasan dalam oven pada suhu 62oC. Serat dengan diameter 1 mm dengan panjang 4-6 cm dipergunakan sebagai penguat pada komposit dengan matrik unsaturated polyester dengan resin 157 BQTN (UPRs) dan 1% (w/w) hardener metil etil keton peroksid (MEKPO). Pembuatan komposit dilakukan dengan metode cetak tekan untuk variasi fraksi berat serat (19, 27, 30, 36 dan 42)%. Semua sampel dilakukan post cure pada suhu 62oC selama 4 jam.

Sampel uji tarik dibuat dari komposit flat hasil pencetakan, yang dipotong dengan gerinda tangan. Spesimen tersebut dibentuk dengan mangacu pada standard ASTM D 638 (ASTM, 2002) dengan panjang ukur spesimen 50 mm.

Dari hasil pengujian diperoleh bahwa peningkatan kekuatan tarik secara linier untuk penambahan fraksi berat serat. Sedangkan harga modulus dan regangan patah untuk fraksi berat serat sampai 30% tidak memberikan 10 .

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dan analisa ini merupakan penelitian eksperimen. Adapun yang dimaksud eksperimen yaitu dengan sengaja dan secara sistematis mengadakan perlakuan atau tindakan pengamatan yang dilakukan peneliti untuk melihat efek yang terjadi pada tindakan tersebut (Suharsimi Arikunto, 1993: 189).

Adapun yang menjadi objek penelitian di sini yaitu berupa serat kulit kayu kapuak yang dipadukan dengan bahan matrik berupa *resin polyster* BQTN 157 sebagai bahan dasar pembuatan papan *fiber (fiber board)* Penelitian ini akan dilakukan di bengkel Politeknik Negeri Pontianak (POLNEP).

2.1 Bahan Yang Digunakan.

Matrik yang digunakan *Resin Polyester BQTN* tipe 157 dengan bahan tambahan katalis yang berfungsi sebagai pengeras resin.

a. Alat bantu lain

Alat bantu lain yang digunakan, meliputi : sendok, pengaduk, *cutter*, gunting, kuas, pisau, gergaji, spidol, penggaris lurus, dan gelas ukur.

b. Timbangan

Alat yang dipakai melakukan pengukuran massa serat kulit kayu kapuak dan *resin polyster BQTN* tipe 157.

c. Alat *casting*

Alat / wadah untuk mencetak bahan yang akan dibuat.

d. Wadah

Alat untuk menyimpan hasil pencampuran serat kulit kayu kapuak dan BQTN tipe 157.

3.4 Proses Pengambilan Serat Kulit Kayu.

1. Pada pohon kayu diambil batang yang kira - kira pohon umurnya 3 - 5 tahun, batang kayu di potong menjadi 3 meter lalu di belah menjadi dua bagian.
2. Kulit luar dari batang kayu dibuang sedalam 2 mm dengan menggunakan pisau kecil.
3. Setelah itu serat kulit kayu yang sudah di buang kulit luarnya di pukul sampai berbentuk serabut seperti kain atau serabut tipis.
4. Kemudian serat kayu lalu di rendam menggunakan air bersih.
5. Setelah selesai direndam, kemudian serat kayu dicuci dengan air bersih.
6. Kemudian serat dikeringkan di bawah sinar matahari selama 4 hari sampai serat benar - benar kering.
7. Serat yang sudah kering lalu di potong menjadi 5 cm dan 10 cm.
8. Serat kulit kayu yang sudah di potong dan menjadi serabut, lalu di masukan ke dalam cetakan yang sudah di buat untuk membentuk spesimen bahan uji.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Uji *Impact*

Analisa uji *impact* ini menggunakan ASTM D256-06 I. Pada penelitian ini komposisi resin dengan serat kulit kayu kapuak divariasikan menjadi tiga bagian dari komposisi serat 20%, 30%, dan 60%. Pada panjang serat kayu yaitu 5 cm dan 10 cm, dengan perbandingan campuran serat kayu 20% resin 80% untuk spesimen (I) untuk spesimen yang ke (II) campuran serat kayu 30% resin 70% untuk spesimen yang ke (III) serat kayu 60% resin 40% 45

3.2. Data hasil pengujian benturan (*Impact test*)

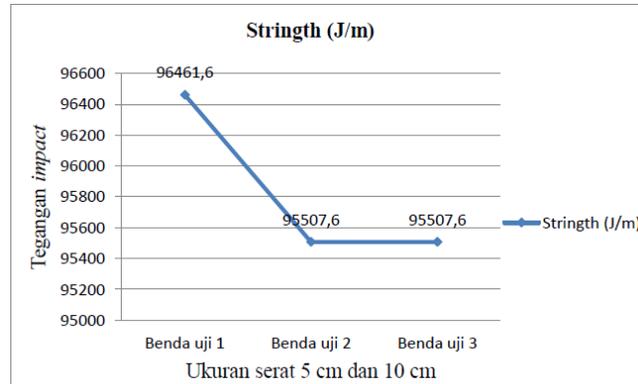
Dari hasil pengujian *impact* dengan metode (charpy) di dapat nilai rata - rata bahwa ini, uji *impact* tertinggi masih berada pada spesimen benda uji (I) energi (joule) 9670,28, stringh (J/m) 96461,6 atau komposisi serat kayu 20% perbandingan 20:80 campuran resin, dan pada benda uji (II) no 1 dan 2 sama dengan benda uji (I) energi (joule) 9670,28, stringh (J/m) 96461,6. Kekuatan tertinggi kedua adalah pada komposisi bahan serat kayu 60% ,resin polyster 40% energi (joule) 9670,00, stringh (J/m) 96133,6 pada pengujian (III) dengan rata - rata 9648,62 dan sringh 94295,3. Kekuatan tertinggi ketiga adalah pada komposisi serat kayu 20% perbandingan 20:80 campuran resin, energi (joule) 9660,74, stringh (J/m) 95507,6. Kekuatan yang paling kecil pada pengujian adalah pada komposisi serat kayu 60% resin 40% dengan energi (joule) 9624,67, stringh (J/m) 91900,6.

Adapun data yang diperoleh akan di tampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 1. uji *impact* pada bahan uji.

No	Nama benda uji	Luasan (A) (mm ²)	Berat pendulum (kg)	Energi (joule)	Stringth (J/m)
1	Benda uji 1	100	30,40	9670,28	96461,6
2	Benda uji 2	100	30,40	9660,74	95507,6
3	Benda uji 3	100	30,40	9660,74	95507,6
Rata rata			30,40	9663.92	95825,6

Dari data tabel 1. Pengaruh kekuatan *impact* terhadap jumlah bahan uji pada perbandingan 20 : 80 di atas dapat dibentuk grafik untuk ketiga sampel pengujian yang menjelaskan pada bahan uji (1) tegangan *impact* (J/m) 96461,6, (J/m) bahan uji (2) tegangan *impact* 95507,6, (J/m) bahan uji (3) tegangan *impact* 95507,6, (J/m) dari masing-masing perlakuan tersebut grafik terlihat seperti gambar di bawah ini:

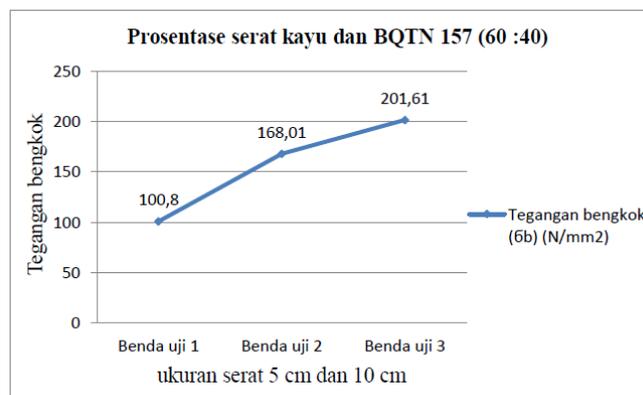


Gambar 1. Grafik Tegangan *Impact* Prosentase 20 : 80

Tabel 4.2.2 uji *impact* pada bahan uji.

No	Nama benda uji	Luasan (A) (mm ²)	Berat pendulum (kg)	Energi (joule)	Stringth (J/m)
1	Benda uji 1	100	30,40	9670,28	96461,6
2	Benda uji 2	100	30,40	9670,28	96461,6
3	Benda uji 3	100	30,40	9644,35	93868,6
Rata rata			30,40	9661,64	95597,3

Dari data tabel 4.2. Pengaruh kekuatan *impact* terhadap jumlah bahan uji pada perbandingan 30 : 70 di atas dapat dibentuk grafik untuk ketiga sampel pengujian yang menjelaskan pada bahan uji (1) tegangan *impact* nya 96461,6, (J/m) bahan uji (2) tegangan *impact* 96461,6, (J/m) bahan uji (3) tegangan *impact* 93868,6, (J/m).



Gambar 2. Grafik Tegangan Bengkok Prosentase 20 : 80

Dari hasil pengujian bengkok pada benda uji dengan prosentase 20% serat kayu 80% resin sebagaimana di atas didapat hasil rata - rata untuk tegangan bengkoknya sebesar 140,01 (σ_b) (N/mm²).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

- 1) Dari hasil analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari berbagai jenis perlakuan. Adapun yang menjadi parameter kesimpulan tersebut yaitu hasil uji *impact*, uji bending atau bengkok.
- 2) Dari hasil pengujian tersebut maka dapat diketahui bahwa kekuatan *impact* tertinggi terjadi pada perbandingan 30 : 70 pada lamina 1 dan 2 dengan panjang serat 5 cm dan 10 cm di susun secara acak yaitu sebesar 96461,6 (J/m). Untuk nilai tegangan *impact* terendah terjadi pada perbandingan 60 : 40 pada lamina 1 dengan panjang serat 5 cm dan 10 cm secara acak yaitu 91900,6 (J/m).
- 3) Kekuatan bengkok tertinggi terjadi pada perbandingan 60 : 40 pada lamina 3 dengan panjang serat 5 cm dan 10 cm di secara acak yaitu sebesar 201,61 (σ_b)(N/mm²) untuk nilai tegangan bengkok terendah terjadi pada perbandingan 60 : 40 pada lamina 1 dengan panjang serat 5 cm dan 10 cm secara acak yaitu 100,80 (σ_b)(N/mm²).

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Muh., Dan Abdillah, Fuad. (2009). *Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara Kendaraan Roda Dua*. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah. Semarang.
- Andriati. (2007). *Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Papan Serat Semen*. UNS. Semarang.
- Hartanto L. (2009). *Study Perlakuan Alkali Dan Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Bending, Tarik, Dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Polyester BQTN 157*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- [Http://www.Komposit.imrag.media ilmu.co.id-manufaktur](http://www.Komposit.imrag.media ilmu.co.id-manufaktur).
- Muhammad, Aminur, Hasbi., Dan Gunawan, Yusvian. *Proses Pembuatan Biokomposit Polimer Serat Untuk Aplikasi Kampas Rem*. Website: jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek. Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Purna, Agustinus, Irawan., Dan Wayan, I Sukania. *Kekuatan Tekan Serat Limbah Pisang Dengan Matriks Epoksi Sebagai Bahan Socket Prosthesis*. Fakultas Teknik, Universitas Taruma Negara. Jakarta
- Renreng, Ilyas., Dan Hay, Abdul Muchsin. (2015). *Kekuatan Tarik Komposit Serat Kelapa (Cocos Nucifera) Dengan Perlakuan Curcuma Domestika*. Jurnal Mekanikal, vol 6 No.1: januari 2015:540-544. Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Tarkono., Dan Ali, Hadi. *Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Sifat Mekanik Eternit Yang Ramah Lingkungan*. Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Lampung.
- Hendra Suherman1), Iqbal2), Bayu Jamil Hidayat3) Jurusan Teknik Mesin, Universitas Bung Hatta Padang Kampus III: Jl. Gajah Mada, Gunumg Pangilun, *Analisa Kekuatan Tarik Dan Impak Material Komposit Serat Kulit Batang Melinjo Dengan Perlakuan Naoh 5% Dan Polimer Matrik Resin Epoxi* E-Mail: bayumild29@gmail.com.