

KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT KELAPA (*COCOS NUCIFERA*) DENGAN PERLAKUAN *CURCUMA DOMESTICA*

Ilyas Renreng, Abdul Hay Muchsin, Laode Fathillah Mandala

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jalan Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar 90225, Indonesia

e-mail : ilyas_renreng@ymail.com; abdulhay_mukh@yahoo.co.id

Abstract: Tensile Strength of Cocos Nucifera With Curcuma Domestica Treatment. The aims of this research is to determine how the influence of ripening Curcuma solution to the tensile strength of single fiber of coconut and strength composite materials using the coconut fiber. The specimens were used in this study is a fiber that is used is coconut fiber and resin matrix used is the longitudinal direction of fibers. The variations in cooking time given Curcuma solution is no treatment, one hour of treatment, 2 hours and 3 hours of treatment with a variation of 60% fiber composition: 40% resin, 70% fiber: 30% resin and 80% fiber: 20% resin. Overall specimens tested by tensile testing. From the research, to a single fiber the best results obtained on specimens with a 2 hour treatment with Curcuma large tensile load reaches 23 N. As for the tensile testing of composite materials, where each variety tested 1 times, the best results obtained in the composite specimen with a composition of 80% fiber: 20% resin with fiber pretreatment 2 hours. Where the maximum tensile load average is more than 5360 N.

Key words: coconut fiber, *Curcuma*, tensile test

Abstrak: Kekuatan Tarik Komposit Serat Kelapa (*Cocos Nucifera*) Dengan Perlakuan *Curcuma Domestica*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh pematangan solusi Curcuma untuk kekuatan tarik serat tunggal kelapa dan kekuatan komposit bahan menggunakan sabut kelapa. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat yang digunakan adalah serat kelapa dan matriks resin yang digunakan adalah arah longitudinal serat. Variasi dalam waktu memasak diberikan solusi Curcuma ada pengobatan, satu jam pengobatan, 2 jam dan 3 jam pengobatan dengan variasi komposisi serat 60%: 40% resin, 70% serat: 30% resin dan 80% serat: 20 resin%. Secara keseluruhan spesimen diuji oleh pengujian tarik. Dari hasil penelitian, untuk serat tunggal hasil terbaik diperoleh pada spesimen dengan perlakuan 2 jam dengan Curcuma beban tarik besar mencapai 23 N. Adapun uji tarik bahan komposit, di mana masing-masing varietas diuji 1 kali, hasil terbaik yang diperoleh di spesimen komposit dengan komposisi 80% serat: 20% resin dengan serat pretreatment 2 jam. Di mana rata-rata beban tarik maksimum lebih dari 5360 N.

Kata-kata kunci: serat kelapa, curcuma, uji tarik

PENDAHULUAN

Teknologi ramah lingkungan semakin serius dikembangkan oleh negara-negara di dunia saat ini dan menjadikan suatu tantangan yang terus diteliti oleh para pakar untuk dapat mendukung kemajuan teknologi ini. Salah satunya adalah teknologi komposit dengan material serat alam (*Natural Fiber*). Tuntutan teknologi ini disesuaikan juga dengan keadaan alam yang mendukung untuk pemanfaatannya secara langsung.

Keuntungan mendasar yang dimiliki oleh serat alam adalah jumlahnya berlimpah, memiliki *specific cost* yang rendah, dapat diperbarui, serta tidak mencemari lingkungan.

Kelapa merupakan tanaman perkebunan /industri berupa pohon batang lurus dari family *Palmae*. Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera*) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, sehingga pohon ini sering disebut pohon

kehidupan (*tree of life*) karena hampir seluruh bagian dari pohon, akar, batang, daun dan buahnya dapat dipergunakan untuk kebutuhan kehidupan manusia sehari-hari.

Kunyit digunakan pada obat-obatan tradisional untuk mencegah, penyakit hati, ulser, parasit, penyakit kulit, radang sendi, kesejukan dan selsema. Selain itu kunyit digunakan sebagai antimikrobakteria untuk pengawetan makanan. Kurkumin mempunyai aktivitas farmakologi yang luas seperti anti peradangan, anti kanker, anti oksidan, penyembuhan luka dan anti mikrobakteria. Penelitian juga memberikan perhatian kepada aspek larutan kurkumin untuk mengkaji potensi zat ini sebagai perlakuan awal terhadap serat.

(Maryanti dkk, 2011) telah meneliti tentang Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik bahwa: variasi persentase konsentrasi NaOH 0 %, 2%, 5% dan 8% memberikan pengaruh pada permukaan serat dimana konsentrasi NaOH 5% menghasilkan komposit dengan nilai optimum untuk kekuatan tariknya sebesar 97.356 N/mm², sedangkan tanpa alkalisasi atau alkalisasi 0% menghasilkan komposit dengan kekuatan tarik terendah sebesar 90.144 N/mm².

Berdasarkan dari berbagai penelitian sebelumnya, perlakuan awal yang digunakan terhadap serat adalah larutan-larutan kimia campuran. Larutan-larutan kimia yang dipakai seperti larutan NaOH dan masih banyak lagi. Perlakuan awal juga sangat berpengaruh terhadap sifat mekanis suatu serat. Namun seiring dengan zaman para peneliti juga telah banyak menemukan dampak negative dari penggunaan larutan NaOH. Oleh karena itu penulis mencoba larutan yang berasal dari alam sebagai perlakuan awal yaitu kunyit.

Banyaknya manfaat yang terkandung dalam kunyit membuat penulis tertarik untuk mencoba memanfaatkannya kedalam penggunaan serat. Apa lagi sampai saat ini

belum ada penelitian yang bisa memberikan referensi terhadap manfaat kandungan *Curcuma* terhadap kekuatan serat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemasakan larutan curcuma selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam dan tanpa perlakuan terhadap kekuatan tarik serat tunggal kelapa serta pengaruh pemasakan larutan curcuma selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam terhadap kekuatan tarik material komposit berpenguat serat kelapa dengan perbandingan volume serat resin 80:20, 70:30 dan 60:40.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan adalah serat kelapa, larutan kunyit, resin epoxy, katalis dan air aquades. Peralatan yang paling utama adalah alat uji tarik serat tunggal, alat uji tarik komposit dan kamera.

Teknik pengolahan serat kelapa

Serat kelapa diambil dari kulit buah kelapa yang tua. Kemudian serat direndam di aquades selama 2 hari untuk memisahkan gabus dari serat kelapa. Masak serat kelapa kedalam larutan kunyit yang ditambahkan aquades kemudian panaskan sampai 100°C selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Kemudian keringkan serat pada suhu kamar selama 3 jam.

Pembuatan spesimen uji

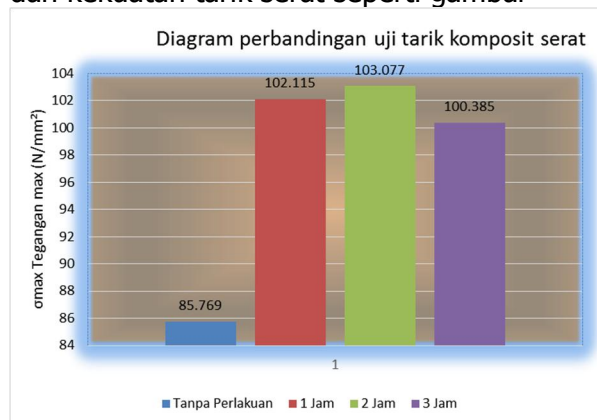
Mempersiapkan bahan penyusun komposit yaitu serat kelapa dan resin. Persiapkan serat kelapa sesuai dengan panjang dimensi. Membuat cetakan spesimen dari kaca. Mengukur densitas serat dengan menggunakan gelas ukur dan timbangan digital. Hitung volume spesimen, serat dan matriks. Tuang resin setengah dari total volume keseluruhan resin, kemudian masukkan serat kelapa dengan arah lurus dan tuangkan kembali sisa resin ke atas serat yang telah dimasukkan sebelumnya. Sebelum resin dituang, terlebih dahulu seluruh permukaan dalam cetakan dilapisi dengan grease agar spesimen mudah dikeluarkan.

Susunan bahan komposit terdiri atas resin dan serat kelapa. Dimana perbandingan fraksi

volume antara serat dengan resin adalah 80% : 20%, 70% : 30%, dan 60% : 40%. Dimana terdapat variasi perendaman ekstrak kunyit yakni 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Setelah spesimen mengering, keluarkan dan bersihkan dari sisa-sisa grease yang menempel. Kemudian lakukan perbaikan pada spesimen jika bentuk spesimen belum rata seutuhnya dengan menggunakan amplas. Melakukan uji tarik untuk semua specimen.

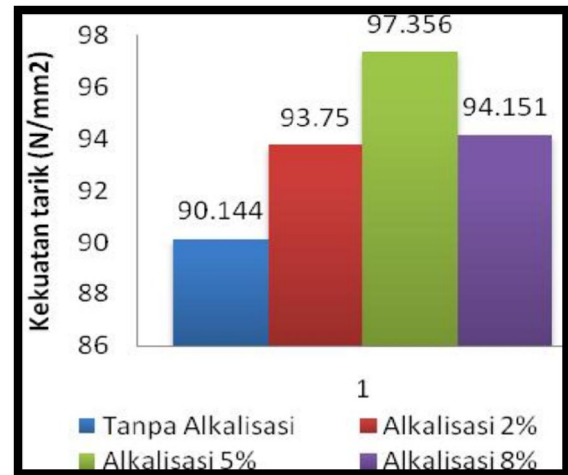
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian tarik didapat diagram hubungan pengaruh waktu masak dan kekuatan tarik serat seperti gambar



Gambar 1. Diagram waktu masak dan kekuatan tarik komposit serat kelapa

Dari hasil pengujian tarik didapatkan kekuatan tarik yang paling optimal terjadi pada pemasakan selama 2 jam dan variasi volume 80 : 20 yaitu sebesar 103.077 N/mm², sedangkan yang terendah adalah komposit serat kelapa tanpa perlakuan sebesar 85.769 N/mm². Kekuatan ini dipengaruhi oleh penambahan persentase volume serat sampai batas optimum yaitu 80% dan waktu pemasakan serat selama 2 jam yang dapat meningkatkan kekuatan tarik. Komposit serat kelapa yang diberi pemasakan larutan kunyit selama 2 jam, kekuatannya masih lebih tinggi dibandingkan dengan komposit serat kelapa dengan pemasakan larutan kunyit selama 1 jam dan 3 jam maupun dengan tanpa perlakuan.



Gambar 2. Diagram alkalisasi dan kekuatan tarik komposit serat kelapa-poliester Sumber : (Maryanti dkk, 2011)

Dari hasil pengujian ini kami membandingkan dengan penelitian komposit serat kelapa sebelumnya yang dilakukan oleh Maryanti dkk, (Maryanti, 2011) tentang pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik. Perlakuan awal yang beliau lakukan adalah perendaman NaOH 2 %, 5 % dan 8 % dimana perbandingan fraksi volume 70 : 30. Berdasarkan penelitian beliau bahwa kekuatan tarik yang paling optimal terjadi pada perlakuan alkalisasi 5 % yaitu sebesar 97.356 N/mm² seperti pada gambar 19.

Analisa Kekuatan Tarik Serat Tunggal Kelapa

Tabel 1 Hasil uji tarik serat tunggal kelapa

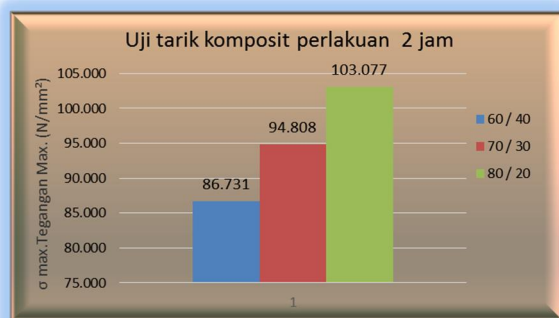
SAMPEL	PERLAKUAN AWAL	$\Delta L(mm)$	F (N)
SPESIMEN 1	TANPA PERLAKUAN	16,14	10
SPESIMEN 2	1 JAM PERENDAMAN	16,77	20,8
SPESIMEN 3	2 JAM PERENDAMAN	19,3	23
SPESIMEN 4	3 JAM PERENDAMAN	17,9	17,6

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ada pengaruh pemasakan dan waktu pemasakan larutan kunyit terhadap serat kelapa. Ini terbukti dari hasil pengujian tarik serat tunggal kelapa dimana pada specimen 1, serat tanpa perlakuan mempunyai beban tarik sebesar 10 N. Kekuatan tarik serat tunggal

kelapa tanpa perlakuan lebih kecil dibanding kekuatan tarik serat tunggal yang diberikan perlakuan pemasakan larutan kunyit yaitu pada specimen 2,3 dan 4. Specimen 2 yang dimasak selama 1 jam memiliki beban tarik sebesar 20,8 N. Pada specimen 3 yang dimasak selama 2 jam memiliki beban tarik paling besar dengan nilai 23 N. Hal ini membuktikan bahwa adanya pengaruh pemasakan oleh larutan kunyit pada peningkatan kekuatan tarik serat dimana pada waktu pemasakan tertentu memberikan kekuatan tarik tertinggi. Dan waktu pemasakan yang paling baik adalah 2 jam. Terbukti pada tabel di atas yang dimana kekuatan tarik serat menurun jika dimasak selama 3 jam.

Menganalisa Kekuatan Tarik Komposit

Dalam pengujian tarik untuk material komposit sifat dan karakteristik dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 3. Hasil pengujian uji tarik komposit

Pada diagram di atas dapat dilihat tegangan tarik material komposit serat kelapa dengan variasi volume dengan lama pemasakan 2 jam serta dengan komposisi serat masing-masing 60%: 40%, 70% : 30%, dan 80% : 20%. Dimana masing-masing komposisi dilakukan pengambilan data sebanyak 1 kali. Setelah keseluruhan pengambilan data, dapat dilihat kekuatan komposit tiap variasi komposisi. Pada material komposit dengan pemasakan larutan kunyit dimana komposisinya 60% : 40%, tegangan tarik yang didapat sebesar 86,731 N/mm² dengan panjang regangan tarik mencapai 0,06 mm pada beban 4420 N. Pada material

komposit komposisi 70% : 30%, tegangan tarik yang diperoleh sebesar 94,808 N/mm² dengan panjang regangan 0,06 mm pada beban 4860 N. Dan pada komposisi 80% : 20%, tegangan tarik yang didapat mencapai 103,077 N/mm² dengan panjang regangan tarik rata-rata sebesar 0,06 mm pada beban tarik 5360 N.

Hasil diatas menunjukkan bahwa penambahan serat kelapa pada serat komposit dengan pemasakan larutan kunyit memberikan dampak yang baik pada kekuatan tarik komposit. Semakin lama pemasakan dilakukan, maka kekuatan tarik serat semakin besar pula. Batas maksimum waktu pemasakan yang paling baik adalah 2 jam. Dimana pada komposisi 80% : 20% dengan perlakuan selama 2 jam, menjadi serat komposit yang paling besar kekuatan tariknya.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan d atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- Dari pengujian tarik serat tunggal sabuk kelapa terlihat bahwa adanya pengaruh yang diberikan oleh larutan kunyit. Dimana lama waktu pemasakan tertentu memberikan kekuatan tarik serat tunggal yang tertinggi. Waktu pemasakan yang baik adalah 2 jam yaitu memberikan kekuatan tarik serat tunggal mencapai 23 N. Dibanding yang dimasak selama 1 dan 3 jam. Pada pemasakan 1 jam kekuatan tariknya sebesar 20,8 N. Sedangkan pada pemasakan 3 jam kekuatan tariknya sebesar 17,6 N.
- Pada hasil pengujian tarik serat komposit berpenguat serat kelapa terlihat bahwa adanya pengaruh yang diberikan oleh larutan kunyit. Pada material komposit dengan lama pemasakan serat 2 jam dengan komposisi 80% : 20% Kekuatan tarik maksimumnya mencapai 5360 N dengan tegangan tarik 103,077 N/mm² dan regangan tarik 0,06. Kekuatan tarik ini lebih tinggi dibanding spesimen lain. Ini membuktikan bahwa penambahan serat kelapa yang disertai pemasakan serat oleh larutan kunyit selama 2 jam

memberikan kekuatan tarik yang baik bagi material komposit.

DAFTAR RUJUKAN

- Patandean, Fernandel. 2013. *Karakteristik Mekanik Komposit Hibrid yang Diperkuat Serat Liana dan Serat Agave*. Tugas Akhir Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Supriari, Elon. 2013. *Analisis Kekuatan Tarik Komposit Serat Pelepah Akaa (Coripha) Dengan Perlakuan Awal Aloe Vera*. Tugas Akhir Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bambang Kismono Hadi. 2000. *Mekanika Struktur Komposit*. ITB. Bandung.
- Gibson. 1994. *Principle Of Composite Material Mechanics*. Mc Graw Hill, Inc., New York.
- Ramamrutham, S. and Narayanan, R. 2002. *Strength of Materials*. New Delhi.
- Prasad, I, B. 2000. *Strength of Materials*. New Delhi.
- Callister, W, D.2007. *Material Science and Engineering, An Introduction*. Seven Editing. Departement of Metalurgical Engineering, The University of Utah, John Willy and Sons, Inc., USA.
- I Putu Lokantara, Ngakan Putu Gede Suardana, I Made Gatot Karohika. 2009. *Efek Fraksi Volume Serat dan Penyerapan Air Tawar Terhadap Kekuatan Bending Komposit Tapis Kelapa/Polyester*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM Vol. 3 No.2. Oktober 2009 (138 - 143)