

## PENGARUH PANJANG SERAT TERHADAP SIFAT BENDING PAPAN KOMPOSIT POLIESTER BERPENGUAT SERAT BUAH LONTAR

Kristomus Boimau<sup>1</sup>, Theo Da Cunha<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang-NTT-Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang-NTT-Indonesia

Email: boimau\_mesinunc@yahoo.com

### ABSTRACT

*The need for wood as a building material is increasing, but the existing forest conditions are difficult to meet the demand. Several alternatives have been developed as an effort to overcome the lack of wood, for example by creating wood derivative products such as fiberboard, particle board, and cement board. The raw materials for making fiberboard usually use natural fibers derived from plants containing fibers such as kenaf, banana, hemp, sisal, lontar and flax. The prospect of fiberboard development is very potential, because Indonesia has a suitable climate overgrown by these fibrous plants. The purpose of this study is to determine the effect of fiber length on the bending properties of polyester composite board reinforced by palm fibers. The material used in this research is lontar fibers with fiber length 1 cm, 2 cm and 3 cm and polyester resin. Before the fiber is used as a reinforcing medium, the fibers are first treated with 5% alkali by soaking for 1 hour. After the fibers were removed, then rinsed with clean water to free the fiber from alkali and then dried. The ratio of fiber-matrix composition used in this study was adjusted to the rule of mixture (ROM), wherein the volume fraction of fiber ( $V_f$ ) used was 30%. The composite board is made by hand-lay-up method and continued with 24 hours by pressing with hydraulic jack. Furthermore, the molded composite is cut into bending test specimen according to ASTM D790 standard. The nature of bending of composite board is known through the process of testing three point bending by using universal testing machine. The result of bending test shows that the test specimen with 3 cm fiber length has a higher bending strength value of 18.42 Mpa, while the composite with 2cm fiber length is 16.35 Mpa and 15,44 Mpa for 1cm fiber length.*

*Keywords: composite, lontar fiber, fiber length, bending*

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan kayu sebagai bahan bangunan (konstruksi) maupun untuk kegunaan perabot rumah tangga semakin meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang semakin pesat dewasa ini. Namun kondisi hutan yang ada saat ini, sulit untuk memenuhi permintaan kayu tersebut. Dari data *forest watch* dikemukakan bahwa laju pengurangan wilayah hutan di Indonesia sekitar 2 juta hektar/tahun atau diperkirakan mencapai 78 juta m<sup>3</sup> per tahun. Hal ini menyebabkan pasokan kayu dari hutan alam kian menurun baik dari sisi volume maupun mutunya sehingga mengakibatkan harga kayu menjadi relatif mahal karena kecepatan antara pemanenan dan penanaman tidak seimbang. Meningkatnya harga kayu di pasaran, juga dialami oleh masyarakat kota Kupang - NTT yang secara geografis tidak memiliki hutan alam penghasil kayu sehingga kebutuhan akan kayu biasanya didatangkan oleh pedagang dari Sulawesi dan Kalimantan. Untuk mengurangi ketergantungan akan hasil hutan

tersebut, maka diperlukan material lain untuk memenuhi kebutuhan perumahan yang mempunyai kualitas yang tidak kalah dengan produk kayu hutan tersebut.

Beberapa alternatif telah dikembangkan sebagai upaya mengatasi minimnya pasokan kayu tersebut, antara lain dengan menciptakan produk-produk turunan dari kayu seperti papan serat, papan partikel, dan papan semen [1]. Bahan baku pembuatan papan partikel adalah serbuk kayu gergajian sedangkan untuk papan serat (*fiberboard*) biasanya digunakan serat alam yang diambil dari tanaman yang mengandung serat seperti kenaf, pisang, rami, sisal, dan flax. Selain serat tersebut, ada juga pohon lontar yang buahnya mengandung serat. Pohon lontar atau siwalan termasuk dalam kelompok tanaman palem sejenis dengan kelapa dan sawit yang berbatang tunggal dengan tinggi 15-30 m dan diameter batang sekitar  $\pm 70 - 100$  cm. Bagian yang biasa dijadikan serat pada pohon siwalan diperoleh dari buah siwalan yang telah matang. Populasi pohon

siwalan di NTT khususnya di Pulau Rote, Sabu dan Timor mencapai puluhan ribu, tetapi serat buah siwalan tersebut tidak pernah dimanfaatkan sehingga menjadi sampah yang membusuk.



Gambar 1. a. Pohon Lontar, b. Buah Lontar  
c. Buah Lontar, d. Serat Buah Lontar

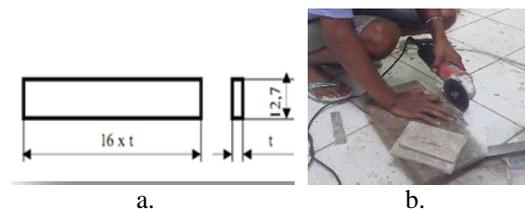
Pemanfaatan serat buah lontar sebagai bahan baku papan serat, diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi dan nilai teknologi dari tanaman tersebut. Pada penelitian ini, pucuk daun gewang diolah terlebih dahulu sehingga diperoleh serat kemudian dikeringkan dan selanjutnya dipakai sebagai bahan penguat matriks poliester yang nantinya diaplikasikan untuk desain interior rumah hunian.

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan serat buah lontar sebagai penguat dan sebagai matrik digunakan resin poliester. Serat buah lontar diperoleh dengan cara mengupas kulit luar buah lontar yang sudah matang kemudian diambil seratnya dan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Selanjutnya dilakukan proses perlakuan alkali dengan cara direndam dalam larutan NaOH 5% selama 1 jam, kemudian dibilas dengan air sampai pH-nya netral. Setelah itu serat dikeringkan dengan bantuan sinar matahari.

Perbandingan komposisi serat-matrik pada pembuatan papan komposit dibuat sesuai aturan *rule of mixture* (ROM) [2], dimana fraksi volume serat ( $V_f$ ) yang digunakan adalah 30%, sedangkan panjang serat yang digunakan adalah 1cm, 2cm dan 3cm.

Papan komposit dibuat dengan metode *hand lay up* diikuti dengan penekanan dan dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya hasil cetakan dipotong sesuai standar uji ASTM D 790 [3]. Proses pengujian bending dilakukan dengan metoda *Three Point* Bending menggunakan alat uji Universal Testing Machine.

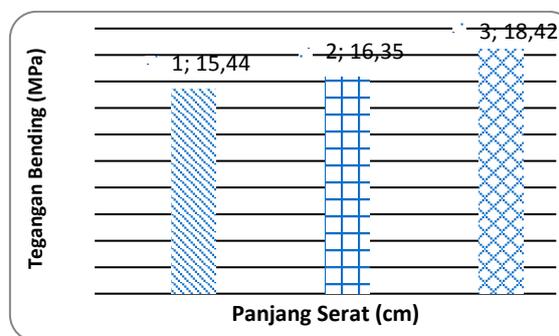


Gambar 2. a. Dimensi spesimen uji, b. Pemotongan spesimen uji sesuai ASTM D790

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tegangan Bending

Pengujian bending papan komposit serat lontar dilakukan terhadap spesimen uji dengan panjang serat 1 cm, 2 cm, 3 cm, sedangkan tebal spesimen uji adalah 0,8 cm. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit dengan panjang serat 3 cm memiliki beban pengujian yang lebih besar. Hasil pengujian tersebut diolah kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik berikut.

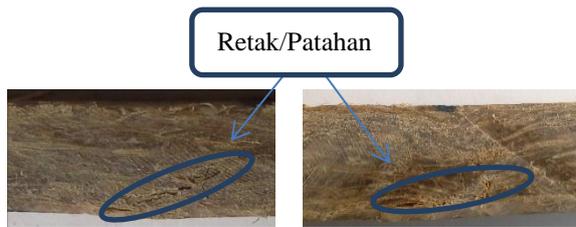


Gambar 3. Pengaruh panjang serat terhadap kekuatan bending

Dari gambar di atas, tampak bahwa papan komposit berpenguat serat dengan panjang 3cm memiliki kekuatan bending yang lebih tinggi dibandingkan dengan panjang serat 1cm dan 2cm. Hal ini disebabkan karena serat panjang memberikan penguatan yang lebih baik dibandingkan serat pendek sehingga komposit tersebut mampu menahan beban yang lebih besar.

#### Patahan Komposit

Spesimen uji papan komposit yang diberi beban tekan (uji bending) menyebabkan spesimen uji mengalami retak bahkan patah. Fenomena retak (*crack*) dan patah yang dialami oleh spesimen uji ini disebabkan karena spesimen uji tidak mampu menahan beban yang diterima dari luar, seperti tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh panjang serat terhadap kekuatan bending

Dari hasil pengujian bending, spesimen uji mengalami retak pada bagian bawah specimen yang dikenai indentor. Hal ini disebabkan karena saat diberi beban tekan maka bagian permukaan specimen mengalami beban tekan sedangkan bagian bawah specimen uji mengalami beban tarik. Akibat tarikan yang terjadi pada area tersebut, sehingga menyebabkan terjadinya retak/patahan. Dari gambar di atas, terlihat bahwa tipe patahan yang terjadi adalah patah getas tanpa disertai *fiber pullout*. Hal ini menunjukkan bahwa ikatan interfacial antara serat dan matrik sangat

kuat sehingga serat dan matrik patah secara bersamaan.

#### KESIMPULAN

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan, (1) Panjang Serat berpengaruh terhadap kekuatan bending papan komposit, yang mana komposit dengan panjang serat 3cm memiliki kekuatan bending yang lebih tinggi dibandingkan dengan panjang serat 1cm dan 2cm; (2) Tipe patahan yang terjadi pada pengujian bending adalah patah getas tanpa *fiber pullout*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurachman dan Hadjib, N. 2006. *Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat Untuk Komponen Bangunan*, Prosiding Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan, hal 130-148
- [2] Gibson, R. F., 1994, *Principles of Composite Materials Mechanics*, Department of Mechanical Engineering, Wayne State University Detroit Michigan, McGraw-Hill, inc. New York
- [3] <https://www.astm.org/Standards/D790.htm>