

## UJI BENDING KOMPOSIT SERAT ILALANG SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PANEL KAMAR MANDI

<sup>1</sup> Lidi Wilaha <sup>2</sup> Silvia Yulita Ratih Setyo Rahayu

<sup>1</sup> Program Studi Arsitektur, <sup>2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Surakarta, Jalan Raya Palur Km. 5 Surakarta 57772

Email: lidiwilaha654@gmail.com

### ABSTRAK

Rumput ilalang yang berlimpah di alam sekeliling kita, diduga memiliki potensi sebagai bahan bangunan alternatif. Melalui penelitian ini, peneliti berusaha mengetahui salah satu sifat mekanik bahan (kekuatan bending) serat ilalang. Metode penelitian ini diawali dengan menyiapkan bahan penelitian tangkai ilalang, resin epoksi, alat yang digunakan pengaduk, meteran, timbangan digital, cetakan, oven, mesin bending dan mesin impak izot. Prosedur yang dilakukan dalam pengambilan data variasi perendaman NaOH tangkai ilalang 0%, 2%, 4%, 6%, 8% selama 1 jam, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari dan dioven pada temperatur 110 °C selama 45 menit hingga menyisakan kadar air tangkai ilalang 4%. Tangkai ilalang yang sudah dipotong panjang 1 mm ditaruh diwadah dicampur dengan resin epoksi dengan perbandingan 40% tangkai ilalang dan 60% resin epoksi diaduk 70x selama 12 menit dituang dicetakan. Tahap pengujian untuk mengetahui kekuatan bending mengacu pada ASTM-6277 dengan metode four poin bending dengan dimensi spesimen panjang 127 mm, lebar 12,7 mm. Hasil penelitian diketahui bahwa kekuatan bending optimal dimiliki oleh komposit dengan alkali perendaman serat pada larutan NaOH 4% yaitu sebesar 97,71 MPa. Kesimpulannya bahwa potensi serat tangkai ilalang cukup besar dibuat sebagai bahan panel pintu kamar mandi.

**Kata kunci : ilalang, alkali, bending, panel**

### PENDAHULUAN

Dewasa ini panel dalam kamar mandi banyak dibutuhkan. Karena untuk efisiensi dalam penggunaan ruang kamar mandi, bisa untuk mandi dan BAB (buang air besar). Tantangannya, panel tersebut selain harus cukup (layak) kuat untuk dipasang, dapat berdiri tegak tanpa melengkung, roboh atau patah, juga harus cukup kuat, tidak hancur karena seringnya terkena air atau karena jamur. Panel tersebut, bisa terbuat dari lembaran besi, aluminium, atau kaca. Dengan penelitian ini, diuji kekuatan bending serat ilalang dalam komposit HDPE untuk bahan panel alternatif kamar mandi. Pertimbangan ilalang, karena jumlahnya berlimpah di lingkungan kita (Jawa), mudah di dapat, murah.

### PENELITIAN SEBELUMNYA

Penelitian komposit HDPE-limbah organik dengan variasi fraksi volume HDPE, mampu meningkatkan kekuatan mekanik komposit. Fraksi volume terbaik yang digunakan untuk membuat komposit dengan HDPE adalah 20%-40%, (Oza, 2010) dan 40% (Nurhidayat, A., 2013).

Penelitian komposit HDPE-cantulavariasi media perendaman air destilasi, air sumur, air hujan dan oli bekas mesin, mengalami penurunan rata-rata sebesar 21,46%. Nilai kekuatan *bending* specimen tanpa perlakuan perendaman 4,30 MPa, spesimenperlakuan media perendaman air destilasi mempunyai nilai kekuatan *bending* sebesar 2,64 MPa, media air sumur 2,37 MPa, media air hujan sebesar 1,94 MPa dan media olibekas 1,62 MPa (Nurhidayat, A., 2014).

Perendaman serat dalam larutan alkali 5% NaOH dengan variasi waktu paling optimal selama 6 jam, menghasilkan tegangan bending 218,06 MPa, regangan bending 4,39% dan modulus bending 5,92 GPa, (Rahman, et al., 2008).

### TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kekuatan bending komposit serat tangkai ilalang sebagai bahan alternatif panel kamar mandi.

### METODE PENELITIAN

**Bahan penelitian** terdiri resin epoksi, tangkai ilalang, mirror glase wax/FRP Wax.

**Peralatan** yang digunakan pengaduk, meteran, timbangan digital, oven, *Universal Testing Machine* (UTM) tipe 4160 kapasitas 100 ton diproduksi *SANS testing machine, Co., Ltd.*, dan foto SEM.

**Pembuatanspesimen** serattangkai ilalang dimula ide ngan perendaman dengan variasi NaOH 0%, 2%, 4%, 6%, 8% selama 1 jam dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Selanjutnya di-oven pada temperatur 110 °C selama 45 menit untuk menyisakan kadar air serat 4%, kemudian dipotong-potong dengan panjang serat 1mm, ditaruh di wadah dan kemudian dicampur dengan resin epoksi dengan perbandingan 40% serattangkai ilalang dan 60% resin epoksi diaduk manual 70x kemudian setelah itu dituang pada cetakan kaca.

**Pengujian kekuatan bending** dengan dimensi spesimen panjang 127 mm, lebar  $12,7 \pm 0,2$  mm, tebal lebar  $3,2 \pm 0,2$  mm. Pengujian memakai skema *four point bending* mengacu ASTM D-6272.



Gambar .2 Proses Pembuatan Sampel Untuk Uji Bending Bahan Ilalang  
Sumber: Analisis Penulis, 2019

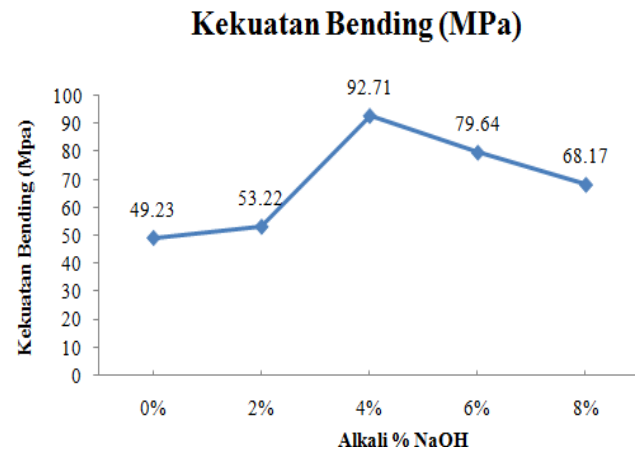
## HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian bahwa kekuatan bending yang paling optimal terjadi pada perendaman alkali 4% yaitu sebesar 92,71 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan yang terendah adalah komposit serat ilalang tanpa alkali 0% sebesar 48,05 MPa.

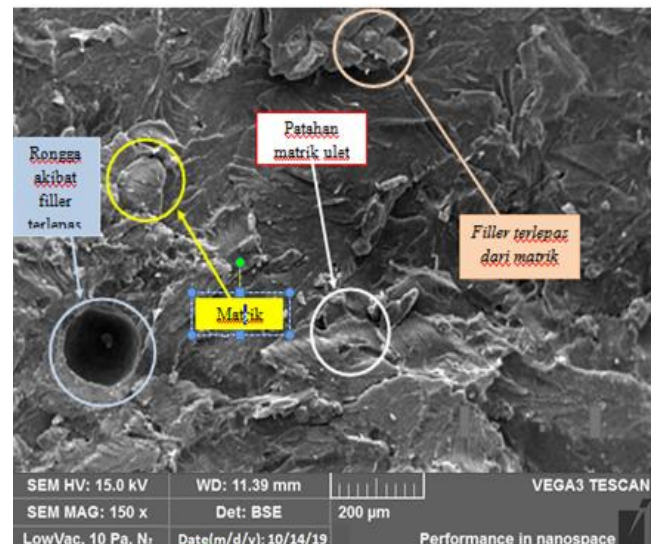
Rendahnya nilai kekuatan bending tanpa alkali dikarenakan ikatan antara matrik dan serat terhalang lapisan menyerupai lilin (lignin, selulosa dan hemi selulosa) dipermukaan serat, sehingga dominasi penyebab kegagalan yaitu lepasnya ikatan antara serat dan matrik yang diakibatkan oleh tegangan beban pada permukaan serat dan disebut *fiber pull out*. Gaya yang diterima oleh

komposit akan ditahan oleh matrik kemudian didistribusikan ke serat penguat.

Sedangkan perlakuan alkali terhadap serat lebih dari 4%, menyebabkan serat semakin terkikis oleh larutan alkali. Terkikisnya serat oleh larutan alkali akan menyebabkan degradasi kekuatan serat untuk menahan gaya yang diterima.



Gambar 2. Grafik Uji Bending Serat Ilalang  
Sumber: Analisis Penulis, 2019

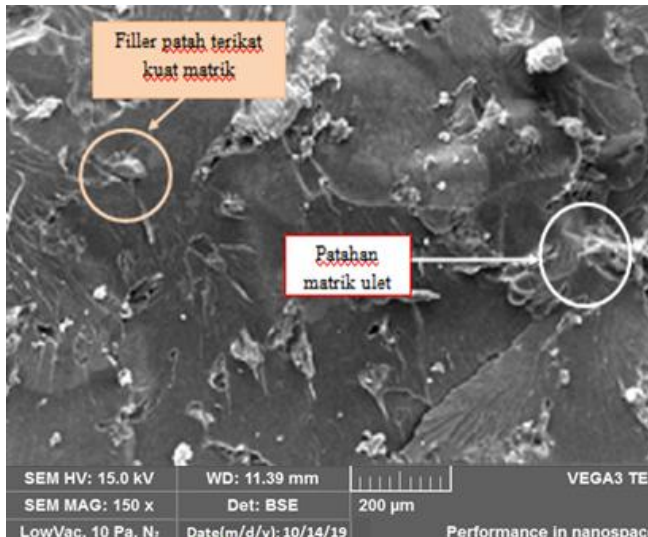


Gambar 3. Foto SEM Patahan komposit alkali 2% NaOH

Sumber: Analisis Penulis, 2019

Alkali % NaOH yang sedikit atau kurang optimal akan berdampak pada lapisan lignin, selulosa dan hemi selulosa masih menempel pada serat. Akibat tegangan bending akan terlepas dari matrik (licin), sehingga matrik kurang mampu mengikat serat atau *fiber pull out*.

Bagian komposit (serat dan matrik) yang kurang/tidak mengikat kuat, akan menjadi tempat konsentrasi tegangan titik inisiasi/awal retak. Selain itu penampang patahan komposit yang diperkuat serat dan mengalami kegagalan disebut juga mengalami *debonding*.



Gambar 4. Foto SEM Patahkomposit alkali 4% NaOH  
Sumber: AnalisisPenulis, 2019

Komposit dengan perlakuan alkali NaOH 4%, mengalami ikatan kuat antara serat dan matrik secara optimal, sehingga sangat sedikit rongga/ruang kosong pada komposit. Berkurangnya jumlah rongga yang dihasilkan akan semakin meningkatkan kekuatan mekanik komposit (Oza 2010).

Jumlah rongga pada komposit serat ilalang-epoksi relative sedikit akan semakin mengurangi peluang terjadinya permukaan patah yang dapat menimbulkan potensi berkembang menjadi perpatahan mendadak/getas. Berkurangnya peluang terjadinya perpatahan mendadak terhadap komposit akan menghasilkan kekuatan bending optimal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Alkali (NaOH) optimal serat tangkai ilalang adalah 4% dan komposit serat ilalang melalui uji mekanik lainnya berpotensi dibuat sebagai bahan panel

pintu kamar mandi ramah lingkungan. Perlakuan alkali terhadap serat alam meningkatkan kekuatan mekanik komposit, namun apabila perlakuan alkali terlalu lama, berakibat serat akan rusak sehingga menurunkan kekuatan mekaniknya.

## A. Daftar Pustaka

1. ASTM D-6272, *Standart Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials by Four-Point Bending*.
2. Gay, (2003), *Composite Material, Design and Applications*, Boca Raton: CRC Press
3. Haygreen, J. G. dan Jim L. Bowyer, (1996), Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Terjemahan Sutjipto A. Hadikusumo dan Soenardi Prawirohatmodjo. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pres.Agriculture
4. Kuncoro Diharjo, dalam Harry Abrido S, Johannes Leonard S dan Maulida. (2012). Pengaruh Penggunaan Larutan Alkali Dalam Kekuatan Bentur dan Uji Degradasi Pada Komposit Termoplastik Berpengisi Serbuk Serabut Kelapa. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
5. Maryanti, dkk., (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester terhadap Kekuatan Tarik. Jurnal Rekayasa Mesin. Vol. 2, No. 2, pp. 123-129.
6. Nurhidayat., dan Wijoyo, (2014). Pengaruh Fraksi Volume Serat Cantula Terhadap Ketangguhan Bending Komposit Cantula-HDPE Daur Ulang Sebagai Bahan Core Lantai Ramah Lingkungan, Universitas Muria Kudus.
7. Nurhidayat, (2015), Kajian Pengaruh Media Perendaman Terhadap Ketangguhan Impak Komposit HDPE Limbah-Cantula Sebagai Bahan Panel Ramah Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang
8. Kristomus, B., Cunha., The Da Cunha, (2015): Pengaruh Panjang Serat Terhadap Sifat Bending Komposit Poliester Berpenguat Serat Daun Gewang, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV), Banjarmasin.
9. Ngubaidi (2012).Pemanfaatan Serat Enceng Gondok Sebagai Penguat Material

- Komposit Pengganti Serat Karbon Dalam Pembuatan Cooling Pad, Gardan. Vol. 1 No.1, Juli 2012
10. Nurhidayat, (2013). Pengaruh Fraksi Volume Pada Pembuatan Komposit HDPE Limbah-Cantula dan Bagaimana Jenis Perekat Dalam Pembuatan Laminat, Tesis, Teknik Mesin FT UNS, Surakarta.
  11. Raharjo, W.W., (2002), Pengaruh Waktu Perendaman Pada Sifat mekanik Komposit *Unsaturated Polyester* yang Diperkuat Serat Cantula, Simposium Nasional I RAPI, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
  12. Oza, S., (2010), *Thermal and Mechanical Properties of Recycled High Density Polyethylene/hemp Fiber Composites*, International Journal of Applied Science and Technology, Vol. 1, No. 5, September 2011, P. 31-37, University City Blvd Charlotte, NC, 282223, USA
  13. Wilaha, dan Anjarwulan, (2016), Karakteristik Mekanik Komposit Serat Cantula (*Agave Cantula Roxb*) sebagai Bahan Partisi Alternatif Rumah, Seminar Nasional, IST Akprind, Yogyakarta.
  14. Wilaha (2019), Karakteristik Mekanik Komposit Serat Cantula (*Agave Cantula Roxb*) sebagai Bahan Penguat Terhadap Partisi Rumah, Jurnal Teknologi Technoscintia, ISSN 1979-8415 Vol.11 No.2 Februari 2019