



## Sifat Fisik Papan Komposit Dari Serat Eceng Gondok Dan Resin Epoksi Pada Berbagai Ketebalan

Homsiah Mayang Sari Silalahi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Ety Jumiati, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Masthura, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

### ABSTRACT

*Hyacinth is one of the plants that contains lignocellulose which is quite high. Fiberboard is one of the composite products that is widely used as an acoustic material because it is made of lignocellulose and adhesives that are pressed in the manufacturing process. This study aims to determine the variation in the thickness of composite boards on their physical properties. The raw materials used are hyacinth fiber and epoxy resin. Fiberboard is made with variations in thickness including: sample A (0.7 cm), sample B (1 cm) and sample C (1.5 cm). Fiberboard was printed and pressed at 60°C for 7 minutes and then characterized and analyzed according to SNI Standard 01-4449-2006 and ISO Standard 11654; 1997. From the results of the study, it can be concluded that variations in the thickness of the board affect its physical properties. The most optimal fiberboard characterization is produced on sample C (1.5 cm) because it has met SNI 01-4449-2006 and ISO 11654 standards; 1997. Sample C has a density value of 0.84 g/cm<sup>3</sup>, moisture content value of 0.71%, thickness development value of 1.96%.*

### ARTICLE HISTORY

Submitted 19/02/2024

Revised 12/03/2024

Accepted 13/05/2024

### KEYWORDS

*extraction; fiberboard; thickness; physical properties*

### CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ [silalahimayang@gmail.com](mailto:silalahimayang@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.8931>

## 1. PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dikenal sebagai gulma air yang sulit dikendalikan pertumbuhannya. eceng gondok dapat tumbuh cepat baik secara vegetatif maupun generatif. Perkembangbiakan secara vegetatif dapat melipat ganda dua kali lipat dalam waktu 7-10 hari. Pertumbuhannya yang cepat menimbulkan banyak masalah pada lingkungan perairan antara lain mengurangi debit air, mengurangi cahaya yang masuk ke air, mengganggu transportasi, bahkan dapat menjadi habitat penyakit. Salah satu upaya penanganan eceng gondok agar tidak menumpuk dan dapat merusak lingkungan adalah dengan memanfaatkannya.

Diketahui eceng gondok memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu sebesar 64,51%, hemiselulosa 33%, lignin 7,69% dan air 92,6% (Febrita dan Elvaswer, 2015). Dengan kandungan serat yang cukup besar eceng gondok berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang komposit berbasis alam. Salah satu aplikasinya adalah untuk pembuatan papan serat berkerapatan sedang. Hal ini dikarenakan eceng gondok memiliki kandungan serat yang cukup tinggi, kualitas serat yang ulet, keberadaannya melimpah, murah, mudah didapat serta tidak beracun. Selain itu peningkatan kebutuhan eceng gondok tidak akan mempengaruhi stabilitas pangan, sandang, dan papan karena tidak berkedudukan sebagai komoditas primer masyarakat (Achmad dan Gigih, 2011).

Papan serat merupakan produk panel kayu yang baru dikembangkan pada tahun 1960-an. Bentuk papan serat mirip dengan papan partikel namun cara pembuatannya berbeda. Papan serat merupakan produk komposit yang dihasilkan dari pengembangan serat kayu atau bahan berlignoselulosa lain dengan ikatan utama berasal dari bahan baku yang bersangkutan (khususnya lignin) atau bahan lain (perekat) untuk memperoleh sifat khusus yang diberi pengempaan pada proses pembuatannya (Muzata 2015). Persyaratan mutu papan serat telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia SNI 01-04-2006. Menurut SNI 01-4449-2006 papan serat dapat diklasifikasikan berdasarkan kerapatannya yaitu papan serat kerapatan tinggi, papan serat kerapatan sedang dan papan serat kerapatan rendah. Papan serat kerapatan rendah dan sedang umumnya digunakan sebagai panel dinding yang memiliki sifat kedap suara (Astari, et al., 2019). Papan serat mempunyai beberapa kelebihan seperti mudah dibentuk, permukaannya halus, kuat dan cukup keras, ukurannya dapat disesuaikan, bebas dari mata kayu, dan memiliki sifat isolasi yang baik (Rizky Hendra Wijaya 2018). Namun kelemahannya adalah papan serat rentan terhadap air dan lembab.

Salah satu perekat yang dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan papan serat adalah resin epoksi.



Resin epoksi paling umum dihasilkan dari reaksi *epiklorohoridin* dan *bisphenol-A* atau bahan kimia yang serupa (M.T dan M.T 2021). Resin ini banyak digunakan dalam pembuatan komposit karena lebih unggul daripada resin lainnya. Adapun keunggulannya yaitu terhadap panas, air, benturan dan bahan kimia (Daulay, Wirathama, dan Halimatuddahlia 2014). Namun kekurangan resin ini adalah harganya cukup mahal.

Penggunaan serat eceng gondok dan resin epoksi sebagai bahan baku dalam pembuatan papan komposit sebenarnya sudah banyak dilakukan namun informasi mengenai ketebalan yang optimum untuk digunakan masih sangat terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dari papan komposit berbahan serat eceng gondok dan resin epoksi dengan memvariasikan ketebalannya. Adapaun parameter yang akan diuji yaitu kerapatan, kadar air dan pengembangan tebal. Standar yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini adalah standar SNI 01-4449-2006 tentang papan serat khususnya papan serat kerapatan sedang.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan september sampai november 2023 di laboratoirum ilmu dasar univerisitas sumatera utara.

### 2.2 Alat dan Behan Penelitian

#### 2.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain gunting, sikat kawat, cetakan, gelas ukur, neraca digital, *hotpress*, oven, gerinda tangan.

#### 2.2.2 Bahan

Serat eceng gondok, resin epoksi, air, NaOH.

### 2.3 Prosedur

#### 2.3.1 Pembuatan Serat Eceng Gondok

Eceng gondok diambil bagian batangnya saja lalu dibersihkan dari kotoran yang menempel. Pertama, eceng gondok dijemur dibawah matahari sampai kering. Setelah kering eceng gondok diserut menggunakan sikat kawat sehingga tercipta helaian-helaian serat. lalu serat tersebut direndam dalam laurtan NaOH 5% selama 2 jam. Setelah itu dijemur kembali dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering helaian serat tersebut dipotong dengan ukuran  $\pm 1$  cm (Nawanti 2018).

#### 2.3.2 Proses Pembuatan dan Pengujian Papan Serat

Campurkan bahan baku dengan komposisi antara serat eceng gondok dan resin epoksi adalah 40%:60% terhadap volume cetakan. Kemudian masukkan campuran tersebut kedalam cetakan yang telah divariasikan ketebalannya lalu masukkan kedalam *hotppress* selama 7 menit. Kemudian keluarkan cetakan lalu diamkan hingga papan serat mengering. Setelah benar-bemar kering keluarkan papan serat dari cetakan dan uji.

#### 2.3.3 Pengujian Papan Serat

##### a. Kerapatan

Nilai kerapatan merupakan faktor penting dalam pembuatan papan serat. pengujian kerapatan menunjukkan banyaknya massa zat persatuan volume sampel uji (Waryati, et all., 2017). Pengujian kerapatan dilakukan dengan sampel berukuran 10 x 10 cm. Sampel uji ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Nilai kerapatan dapat dihitung menggunakan persamaan sesuai SNI 01-4449- 2006 sebagai berikut:

$$K = \frac{B}{V} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

K = Kerapatan ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

B = Berat (g)

V = Volume ( $\text{cm}^3$ )

##### b. Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan sampel bekas uji kerapatan. diukur massa kering sampel diudara kemudian sampel dioven dengan suhu  $102 \pm 3^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah itu sampel dimasukkan kedalam desikator selama 10 menit dan ditimbang kembali untuk mengetahui massanya (Faryuni et all. 2020). Nilai kadar air dapat dihitung menggunakan persamaan sesuai SNI 01-4449- 2006 sebagai berikut:

$$KA = \frac{(B_a - B_k)}{B_k} \times 100 \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

KA = Kadar air (%)

$B_a$  = Berat awal papan serat sebelum kering (g)

$B_k$  = Berat kering papan serat setelah kering (g)

c. Pengembangan Tebal

Pengujian pengembangan tebal dilakukan dengan sampel berukuran 5 x 5 cm. Persentase pengembangan tebal dihitung dari selisih tebal sebelum dan sesudah perendaman selama 24 jam. Sebelum direndam, sampel diukur tebalnya dan ditandai titik pengukurannya ( $t_1$ ). Setelah direndam diukur kembali tebalnya sampel dan ditandai titik pengukurannya ( $t_2$ ) (Astari dkk. 2019). Nilai pengembangan tebal dapat dihitung menggunakan persamaan sesuai SNI 01-4449- 2006 sebagai berikut:

$$PT = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

PT = Pengembangan tebal

$T_1$  = Tebal papan serat sebelum perendaman (mm)

$T_2$  = Tebal papan serat setelah perendamaan (mm)

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

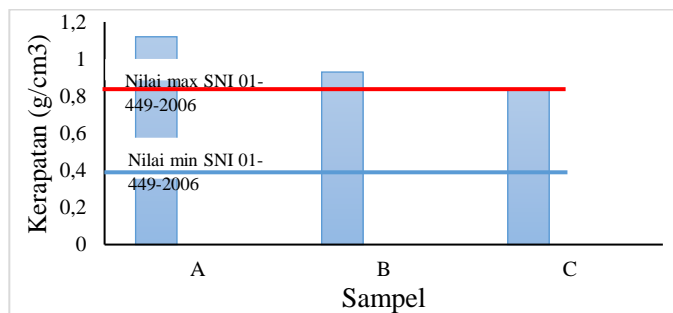
**3.1 Hasil Analisa Uji Kerapatan**

Kerapatan adalah nilai perbandingan antara massa dengan volume papan. Papan serat kerapatan sedang umumnya memiliki nilai kerapatan 0,4-0,84 g/cm<sup>3</sup>. Tabel 3.1 berikut merupakan hasil pengujian kerapatan.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Kerapatan

Sampel	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	SNI 01-4449-2006 (g/cm <sup>3</sup> )
A	1,12	
B	0,93	0,4 - 0,84
C	0,84	

Dari data Tabel 3.1 dapat dilihat bahwa nilai kerapatan pada sampel A yaitu 1,12 g/cm<sup>3</sup>, sampel B 0,93 g/cm<sup>3</sup> dan untuk sampel C 0,84 g/cm<sup>3</sup>. Dari ketiga sampel, hanya sampel C yang mencukupi standar SNI 01-4449-2006 khususnya papan serat kerapatan sedang. Grafik nilai kerapatan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 3.1 Grafik Nilai Kerapatan

Dari Gambar 3.1 menunjukkan nilai kerapatan makin menurun seiring meningkatnya ketebalan papan serat. Hal tersebut dipengaruhi oleh volume papan serat itu sendiri, pada proses pembuatannya komposisi serat yang digunakan lebih sedikit sehingga pori-pori dipenuhi perekat akibatnya massa papan serat lebih kecil dibandingkan dengan volumenya sendiri. Menurunnya nilai kerapatan juga disebabkan oleh ukuran serat. Semakin kecil ukuran serat maka nilai kerapatannya semakin tinggi (Meliana dan Asri 2021). Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi

nilai kerapatan adalah kerapatan bahan baku, jenis perekat serta bahan tambahan yang dipakai pada proses (Herti, Diba, dan Haida 2014).

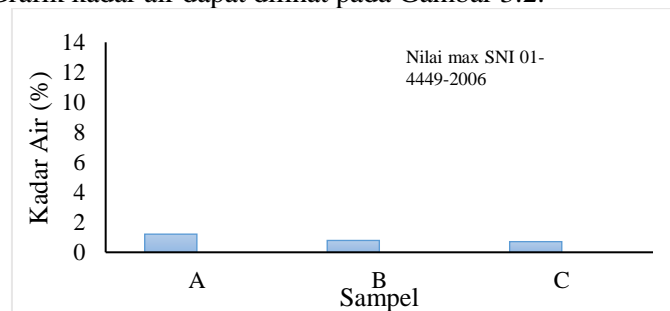
### 3.2 Hasil Analisa Uji Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah kandungan air yang terdapat dalam suatu benda yang dinyatakan dalam persen. Papan serat kerapatan sedang umumnya memiliki nilai kerapatan dibawah 13%. Tabel 3.2 berikut merupakan hasil pengujian kadar air

**Tabel 3.2 Hasil Pengujian Kadar Air**

Sampel	Ketebalan papan	Kadar Air (%)
A	0,7	1,21 %
B	1	0,79 %
C	1,5	0,71 %

Dari Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa nilai kadar air pada sampel A 1,21%, sampel B 0,79%, dan sampel C 0,71%. Nilai yang didapatkan untuk ketiga sampel memenuhi standar SNI 01-4449-2006 khususnya papan serat kerapatan sedang yakni dibawah 13%. Grafik kadar air dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Grafik Uji Kadar Air

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa kadar air semakin menurun dengan meningkatnya ketebalan papan komposit. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh kandungan air pada bahan baku yang digunakan. Kadar air dipengaruhi oleh kadar air serat, jumlah air dalam perekat dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan (Anon t.t.). Serat eceng gondok selaku bahan baku papan komposit pada proses pembuatannya dilakukan tahap penjemuran sehingga kadar air yang terkandung didalamnya sangat sedikit selain itu kadar perekat yang digunakan lebih banyak daripada kadar serat sehingga nilai kadar air papan kompositnya semakin menurun. Hal ini sesuai dengan (Hasan, et all., 2019) bahwa semakin banyak perekat yang digunakan dan semakin meningkatnya suhu akan mengakibatkan ikatan antar partikel didalam material akan semakin kuat sehingga sebagian air yang terkandung didalam material akan terdorong keluar pada saat proses pengempaan.

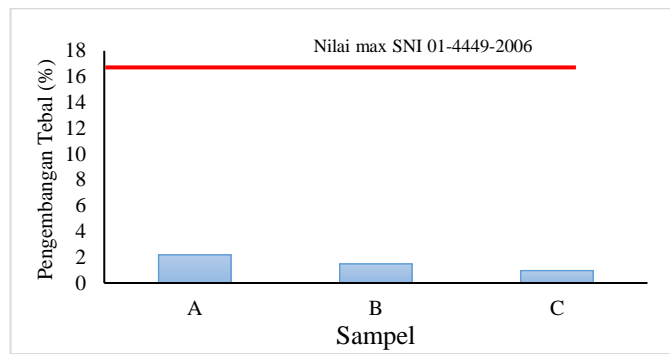
### 3.3 Hasil Analisa Uji Pengembangan Tebal

Tabel 3.3 merupakan hasil pengujian pengembangan tebal

**Tabel 3.3 Hasil Pengujian Pengembangan Tebal**

Sampel	Ketebalan	Pengembangan Tebal
A	0,7	2,18 %
B	1	1,48 %
C	1,5	0,96 %

Dari Tabel 3.3, dapat dilihat bahwa nilai pengembangan tebal pada sampel A yaitu 2,18%, sampel B 1,48%, dan sampel C 0,96%. Nilai yang didapatkan untuk ketiga sampel memenuhi standar SNI 01-4449-2006 khususnya papan serat kerapatan sedang yakni dibawah 17%. Grafik kadar air dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Grafik Uji Pengembangan Tebal

Gambar 3.3 menunjukkan bahwa pengembangan tebal semakin menurun dengan meningkatnya ketebalan papan komposit. Hal ini disebabkan karena semakin tebal papan komposit maka porositasnya semakin kecil sehingga air sulit untuk masuk ke dalamnya. Selain itu nilai pengembangan tebal juga dipengaruhi oleh yang bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kadar perekat yang digunakan maka semakin kecil terjadinya pengembangan tebal. Resin epoksi sendiri memiliki keunggulan tahan terhadap air sehingga pada saat dilakukan proses perendaman, air sulit untuk masuk dan diserap ke dalam papan komposit. Hal ini sesuai dengan penelitian (Dera 2023) bahwa resin epoksi dapat menurunkan nilai pengembangan tebal pada papan komposit karena sifatnya yang dapat mengisi rongga atau pori-pori dan menutupi permukaan secara sempurna sehingga jumlah molekul air yang masuk ke pori-pori papan komposit sedikit.

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan papan serat berpengaruh terhadap sifat fisiknya. Semakin tebal papan maka nilai fisiknya akan semakin menurun. Dari ketiga sampel didapatkan hasil untuk nilai uji kerapatan sekitar 0,8- 1,21 g/cm<sup>3</sup>, untuk uji kadar air yaitu sekitar 0,71%- 1,21% dan untuk uji pengembangan tebal yaitu sekitar 0,96%-2,18%. Hasil paling optimum dihasilkan pada sampel C (1,5 cm) dengan nilai kerapatan 0,84 g/cm<sup>3</sup>, kadar air 0,71% dan pengembangan tebal 0,96% karena ketiga nilai uji tersebut yang memenuhi standar SNI 01-4448-2006 khususnya untuk papan serat kerapatan sedang.

### 4.2 Saran

Sebaiknya peneliti selanjutnya memvariasikan komposisi bahan baku antara serat dengan perekat agar diperoleh data yang lebih bervariasi sehingga dihasilkan papan komposit dengan kualitas sifat fisis yang terbaik.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Bagir, dan Eka Pradana Gigih. (2011). "Pemanfaatan serat eceng gondok sebagai bahan baku pembuatan komposit." Diambil dari (<http://eprints.undip.ac.id/36736/>).
- Anon. t.t. (2000). "Continuous production of palm methyl esters." *Journal of the American Oil Chemists' Society*. Diambil 14 Maret 2024 (<https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s11746-000-0199-x>).
- Astari, Lilik, Firda Aulya Syamani, dan Kurnia Wiji Prasetyo. (2019). "Sifat fisik, mekanik dan akustik papan partikel berbahan dasar batang jagung (*zea mays* l.)." *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* 11(1), 41–52. doi: 10.24111/jrihh.v11i1.4344.
- Daulay, Syahrinal Anggi, Fachry Wirathama, dan Halimatuddahlia. (2014). "Pengaruh ukuran partikel dan komposit terhadap sifat kekuatan bentur komposit epoksi berpenguat serat daun nanas." *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara* 3(3), 13–17. doi: 10.32734/jtk.v3i3.1628.
- Dera, Nurmala Shanti. (2023). "Sifat fisik papan komposit limbah sekam padi berperekat poliyester dengan surface metode." *Jurnal Ilmiah Momentum* 19(1), 27–32. doi: 10.36499/jim.v19i1.8436.
- Faryuni, Irfana Diah, Mentarie Resthu Putri, Asifa Asri, dan Nurhasanah Nurhasanah. (2020). "Kebergantungan sifat fisis dan mekanis papan komposit berbahan dasar sabut pinang dan sabut kelapa pada variasi struktur." *Jurnal Positron* 10(1):8–18. doi: 10.26418/positron.v10i1.35873.
- Febrita, Vonny, dan Elvaswer. (2015). "Penentuan koefisien absorpsi bunyi dan impedansi akustik dari serat alam eceng gondok (*eichhornia crassipes*) dengan menggunakan metode tabung." *Jurnal Ilmu Fisika Universitas Andalas* 7(2), 45–49. doi: 10.25077/jif.7.2.45-49.2015.
- Hasan, Hasniati, Sahara Sahara, dan Sri Zelviani. (2019). "Penguji kerapatan dan kadar air serta pengujian koefisien absorpsi untuk mengetahui pengaruh variasi ketebalan dan frekuensi terhadap papan akustik berbahan dasar

- daun pandan duri (*pandanus tectorius*).” *Jurnal Fisika dan Terapannya* 6(2):113–20. doi: 10.24252/jft.v6i2.11707.
- Herti, Su, Farah Diba, dan Nur Haida. (2014). “Sifat fisik dan mekanik papan partikel dari kulit durian (*durio sp*) dengan konsentrasi urea formaldehid yang berbeda.” *Jurnal Hutan Lestari* 2(3). doi: 10.26418/jhl.v2i3.7819.
- Meliana, Meliana, dan Asifa Asri. (2021). “Analisis pengaruh ukuran serat terhadap sifat fisis dan mekanis papan komposit berbahan serat batang pisang kepok.” *Jurnal Prisma Fisika* 9(3), 221–27. doi: 10.26418/pf.v9i3.50089.
- Muzata, Rahmat Akbar. (2015). “Pembuatan particle board dari ampas tebu (*saccharumofficinarum*) Berbasis perekat limbah plastik polipropilena dan polisterina.” Laporan akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Nawanti, Paulina Dwi. (2018). “Serat eceng gondok sebagai filler komposit peredam suara.” Skripsi, Universitas Sanata Dharma.
- Rizky Hendra Wijaya. (2018). “Pemanfaatan eceng gondok (*eichornia crassipes*) Dengan perekat tapioka sebagai bahan baku papan serat.” Diambil dari (<http://digilib.unila.ac.id/32782/>).
- Sari, Nasmi Herlina., dan Suteja. (2021). *Polimer termoset*. Deepublish.
- Waryati, Waryati, Lucky Tiara Fritami, dan Edhi Sarwono. (2017). “Pemanfaatan serabut kelapa (*coco fiber*) dan lem kanji (*cassava starch*) menjadi papan serat komposit sebagai material pengendali kebisingan.” *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Mulawarman* 1(1), 27-35.