

# STUDI KARAKTERISTIK KOMPOSIT SABUT KELAPA DAN SERAT DAUN NANAS SEBAGAI PEREDAM BUNYI

Angger Kusuma Riza Pawestri<sup>1)</sup>, Wasni Hasanah<sup>2)</sup>, Arianto Murphy<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Teknik Kimia, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
email: d500150104@ums.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
email: d100150145@ums.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
email: d200140225@ums.ac.id

Jl.A.Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta 57169

## ABSTRAK

*Peningkatan kebutuhan akan material peredam bunyi diperlukan untuk meredam kebisingan. Kebisingan ini dapat dikurangi dengan menggunakan peredam akustik. Bahan komposit berbahan dasar matrisk serat serabut kelapa merupakan sebuah alternatif material peredam akustik yang ramah lingkungan karena memanfaatkan material limbah pertanian. Penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan tekan dan menentukan karakteristik akustik penyerapan suara akibat pengaruh variasi fraksi volume serat daun nanas dan serat sabut kelapa. Matrik yang digunakan adalah resin polyester dengan penguat serat daun nanas dan serat sabut kelapa dengan fraksi volume 0:100%, 20:80%, 40:60%, 60:40%, 80:20% dan 100:0%. Pengujian kekuatan tekan sesuai standar ASTM D-790 dan pengujian koefisien absorpsi bunyi menggunakan tabung impedansi. Dari data pengujian didapatkan hasil kekuatan tekan tertinggi terjadi pada spesimen dengan fraksi volume 40:60% sebesar 143 N/cm<sup>2</sup>. Koefisien absorpsi bunyi tertinggi sebesar 0,67 berada pada spesimen dengan fraksi volume 20:80% dengan frekuensi 1600 Hz.*

**Kata kunci:** sabut kelapa, daun nanas, material akustik

## Abstract

*The increasing need for sound absorbing material is needed to reduce noise. This noise can be reduced by using an acoustic damper. Composite material made from coconut fiber fiber matrix is an alternative material for environmentally friendly acoustic damper because it utilizes agricultural waste material. The objective of this research is to know the value of bending strength and determine the acoustic characteristics of sound absorption due to the influence of pineapple leaf fiber and coconut fiber fraction volume variation. The matrix used was polyester resin reinforcement pineapple leaf fiber and coco fiber with volume fraction 0:100%, 20:80%, 40:60%, 60:40%, 80:20%, and 100:0%. Bending test was conducted according to ASTM D-790 standard and tests of sound absorption coefficient was used impedance tube. From the test data obtained the highest bending strenght occurred in the fraction volume 40:60% of 143 N/cm<sup>2</sup>. The highest sound absorption coefficient of 0,67 at fraction volume 20:80% value occur at 1600 Hz frequency.*

**Keywords:** pineapple leaf, coconut, acoustic material

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang semakin maju menyebabkan semakin berkembangnya peralatan yang digunakan oleh manusia seperti peralatan produksi, transportasi, komunikasi, sarana informasi dan hiburan. Yang menghasilkan suara-suara yang tidak di inginkan sehingga menimbulkan kebisingan (I Made Astika, 2016). Masalah kebisingan sangat mengganggu di lingkungan pemukiman, perkantoran, pendidikan dan lingkungan lainnya yang berada disekitar kita. Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan suatu material yang dapat berfungsi sebagai peredam bunyi yang ramah lingkungan.

Komposit adalah material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih bahan pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen (Julius Novel Sagitta, I Ketut Gede Sugita, 2017). Komposit dapat berasal dari material berserat yang dapat digunakan sebagai peredam bunyi yang sangat baik bila digunakan bersama dengan bahan lain yang berfungsi untuk mereduksi kebisingan pada frekuensi tinggi.

(Suriadi et al., 2018), dalam penelitiannya mengenai pembuatan material komposit peredam suara menggunakan serat sabut kelapa menghasilkan nilai koefisien suara tertinggi 0,50568 ( $\alpha$ ) pada fraksi volume serat 70:30% dengan frekuensi 600 Hz, sedangkan nilai koefisien serap suara terendah 0,503558 ( $\alpha$ ) pada fraksi volume serat 70:30 % dengan frekuensi 200 Hz.

(Hayat et al., 2013), dalam penelitiannya mengenai pengaruh kerapatan terhadap koefisien absorpsi bunyi papan partikel serat daun nenas menghasilkan nilai koefisien absorpsi bunyi tertinggi pada 1600 Hz mencapai 0,83 dan nilai minimumnya

adalah 0,62 yang berarti bahwa pada frekuensi ini, papan serat daun nenas hampir menyerap semua bunyi yang datang padanya. Namun, serat daun nenas hanya menunjukkan kemampuan menyerap bunyi pada rentang frekuensi tertentu saja sehingga pada frekuensi dibawah 600 Hz sangat sulit di analisis koefisien absorpsinya.

Melihat hasil penelitian sebelumnya yang masih bervariasi dan telah dilakukan penelitian mengenai sabut kelapa dan daun nenas sebagai material peredam bunyi maka perlu dilakukan penelitian mengenai studi karakteristik komposit dari sabut kelapa dan daun nenas sebagai peredam bunyi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan komposisi yang optimum untuk menghasilkan komposit sebagai material peredam bunyi yang ramah lingkungan.

### **Komposit**

Komposit merupakan gabungan dua atau lebih material yang dicampurkan dengan suatu perekat alami maupun sintesis (Erwan et al., 2015). Dari pencampuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya (Hadi et al., 2016). Komposisi di desain untuk memperoleh efek sinergis dari sifat-sifat material penyusunnya sesuai dengan penggunaan komposit (Suriadi et al., 2018).

### **Sabut Kelapa**

Sabut kelapa merupakan limbah yang dihasilkan dari tanaman kelapa. Jika dibiarkan tanpa perawatan dan dibakar, limbah ini menempati lahan yang berguna dan memiliki masalah lingkungan dan kesehatan yang serius

seperti pencemaran air dengan pencucian, bau busuk, pertumbuhan mikroba, dan peningkatan jumlah gas rumah kaca (Jr and Yu, 2017).

### Serat Daun Nanas

Serat daun nenas adalah salah satu jenis serat yang yang diperoleh dari daun-daun tanaman nanas (Hayat et al., 2013). Serat daun nenas merupakan alternative serat alam yang dapat dijadikan material peredam suara yang ramah lingkungan (Wei et al., 2018).

### Peredam Bunyi

Salah satu metode untuk mengurangi kebisingan dan sumber kebisingan adalah dengan menggunakan material peredam suara atau material akustik yang bersifat menyerap atau meredam bunyi sehingga kebisingan dapat diminimalisir (Milawarni, 2017). Serat alam menjadi pilihan terbaik untuk dikembangkan menjadi bahan baku pembuatan material peredam suara dan dapat dimanfaatkan sebagai *filler* pada material komposit (Pratiwi et al., 2017). Serat alam pada umumnya memiliki kemampuan meredam suara khususnya dalam mengendalikan kebisingan, karena mempunyai sifat porositas dan struktur amorf yang lebih tinggi dibandingkan serat sintetik (Mutia et al., 2016).

### METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan Tabung Impedansi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret dan di Laboratorium FMIPA Fisika Universitas Sebelas Maret.

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetakan besi berukuran 20 x 7 x 0,5 cm, cetakan berdiameter 9,9 cm, lem tembak, mika astralon, neraca digital, pengaduk, wadah plastik.

#### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah katalis, sabut kelapa, serat daun nanas, resin polyester.

#### 3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan serat sabut kelapa dengan serat daun Nanas (0-100% dengan rentang 20%)

#### 4. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah pembuatan papan partikel serat sabut kelapa dan serat daun nanas sebagai berikut :

- a) Serat ditimbang sesuai dengan fraksi massa sesuai dengan perbandingan kedua bahannya.
- b) Siapkan cetakan sampel berukuran 20 x 7 x 1 cm dan cetakan berdiameter 9,9 cm kemudian lapisi dengan vaselin dan mika astralon.
- c) Tuangkan resin dan katalis ke dalam gelas dengan perbandingan serat daun nanas dan serat sabut kelapa sebesar 100:1, lalu timbang sesuai dengan fraksi volume resin.
- d) Aduk campuran resin dan katalis hingga merata.
- e) Tuangkan campuran resin dan katalis ke dalam cetakan, kemudian tambahkan serat daun nanas dan serat sabut kelapa lalu tuangkan kembali resin dan

- katalis sebagai penutup.
- f) Tunggu hingga spesimen kering selama 3-4 jam kemudian lepaskan dari cetakan kemudian diamkan selama 24 jam lalu amplas spesimen agar hasilnya rata.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Pengaruh persentase sabut kelapa dan serat daun nanas terhadap kekuatan tekan papan partikel dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil uji kekuatan tekan

Sampel (serat nanas : sabut kelapa)	Sampel	Kekuatan Tekan (N/cm <sup>2</sup> )
100 : 0	A	121
80 : 20	B	116
60 : 40	C	123
40 : 60	D	143
20 : 80	E	123
0 : 100	F	122

Tabel 1. menunjukkan hasil dari kekuatan papan partikel pada berbagai persentase kombinasi. Kekuatan tekan papan partikel berkisar 116,79-143,77 kg/cm<sup>2</sup>. Kekuatan tekan tertinggi berada pada sampel D sebesar 143,77 kg/cm<sup>2</sup> dengan persentase serat nanas dan serabut kelapa 40%:60%. Sedangkan kekuatan terendah berada pada sampel B sebesar 116,79 kg/cm<sup>2</sup> dengan persentase serat nanas dan

sebut kelapa 80%:20%. Kekuatan tekan dipengaruhi oleh kekuatan dan struktur fisik dari masing-masing bahan. Serat daun nanas memiliki struktur yang lebih halus dan serat sabut kelapa memiliki struktu yang lebih kasar dan kuat.

2. Hasil uji absorpsi bunyi dari kombinasi serat sabut kelapa dan serat daun nanas dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil uji koefisien absorpsi bunyi

Sampel	Koefisien Absorpsi Bunyi	
	800 Hz	1600 Hz
A	0,042937	0,37012
B	0,068968	0,23284
C	0,046055	0,48594
D	0,067214	0,65617
E	0,031741	0,67021
F	0,030252	0,43979

Tabel 2 menunjukkan hasil dari koefisien absorpsi bunyi pada berbagai persentase kombinasi. Koefisien absorpsi bunyi papan partikel berkisar 0,03-0,67. Koefisien absorpsi bunyi tertinggi berada pada sampel E sebesar 0,67 pada frekuensi 1600 Hz dengan persentase serat nanas dan serabut kelapa 20%:80%. Sedangkan koefisien absorpsi bunyi terendah berada pada sampel F sebesar 0,03 pada frekuensi 800 Hz dengan persentase serat nanas dan serabut kelapa 0%:100%.

Koefisien absorpsi bunyi optimum suatu sampel hanya berada pada frekuensi tertentu, hal ini disebabkan persebaran serat didalam sampel. Pada frekuensi 800 Hz (rendah), gelombang suara yang merambat di dalam tabung memiliki panjang gelombang yang panjang sehingga gelombang yang dipantulkan lebih besar dibandingkan gelombang yang diserap oleh material. Pada frekuensi 1600 Hz

(tinggi), pembuangan energi pada sampel yang mengakibatkan peningkatan koefisien absorpsi bunyi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa terhadap data yang diperoleh pada penelitian ini, maka disimpulkan bahwa :

- Nilai koefisien absorpsi bunyi tertinggi 0,67 berada pada sampel E dengan komposisi 20% serat daun nanas dan 80% sabut kelapa dengan frekuensi 1600 Hz.
- Kekuatan tekan tertinggi berada pada sampel D dengan komposisi 40% serat daun nanas dan 60% sabut kelapa sebesar 143,7743 N/cm<sup>3</sup>. Kekuatan tekan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, seperti struktur fisik dan kekuatan serat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Erwan, Faryuni, I.D., Wahyuni, D., 2015. Sintesis Dan Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Komposit Dari Limbah Pelepah Sawit Dan Sabut Kelapa. Prism. Fis. III, 47–50.
- Hadi, T.S., Jokosisworo, S., Manik, P., 2016. Analisa Teknis Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Tarik, Bending Dan Impact. J. Tek. Perkapalan 4, 323–331.
- Hayat, W., Syakbaniah, Darvina, Y., 2013. Pengaruh Kerapatan Terhadap Koefisien Absorpsi Bunyi Papan Partikel Serat Daun Nenas (*Ananas comosus* L Merr). J. Pillar Physycs 1, 44–51.
- I Made Astika, I.G.K.D., 2016. Karakteristik Serapan Suara Komposit Polyester Berpenguat Serat Tapis Kelapa. J. Din. Tek. Mesin 6.
- Jr, J.K.C.S., Yu, B.A.L., 2017. Coconut Coir Based Sound Absorber Board For Noise Pollution Control. APEC Youth Sci. J. 9, 13–20.
- Julius Novel Sagitta, I Ketut Gede Sugita, C.I.P.K.K., 2017. Variasi Ketebalan Panel Green Komposit Terhadap Koefisien Serap Bunyi Komposit Serabut Variasi Ketebalan Panel Green Komposit Terhadap Koefisien Serap Bunyi Komposit Serabut Kelapa (*Cocos Nuciferal*) Dengan Perekat Getah Pinus (*Pinus Merkusii*). J. Ilm. Tek. DESAIN Mek. 6, 318–322.

- Milawarni, dan S., 2017. Pembuatan Plazore dari Plastik Bekas dengan Media Minyak Jelantah dan Aplikasi sebagai Peredam Bunyi. *J. Teknol. Kim. Unimal* 2, 52–62.
- Mutia, T., Sugesty, S., Hardiani, H., Kardiansyah, T., Risdianto, H., 2016. Potensi Serat Dan Pulp Bambu Untuk Komposit Peredam Suara. *J. Selulosa* 4, 25–36. <https://doi.org/10.25269/jsel.v4i01.54>
- Pratiwi, P., Fahmi, H., Saputra, F., 2017. Pengaruh orientasi serat terhadap redaman suara komposit berpenguat serat pinang. *J. SIMETRIS* 8, 813–818.
- Suriadi, Balaka, R., Hasanuddin, L., 2018. Pembuatan Komposit Serat Serabut Kelapa Dan Resin Polyester Sebagai Material Peredam Akustik. *J. Ilm. Mhs. Tek. Mesin* 3, 1–10.
- Wei, Z., Zhi-Hui, L., Ya-Rui, W., T, M.G., 2018. Review of natural fiber composites. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/314/1/012020>