



Analisis Perbedaan Karakteristik Serat Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Serat Ampas Tebu (*Saccharum Offinarum*) sebagai Peredam Bunyi

Mawarni Saputri*, Susanna, Agus Wahyuni, Ngadimin

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Syiah Kuala

e-mail: mawarni_saputri@usk.ac.id

Diterima 6 Maret 2024

Disetujui 13 November 2024

Dipublikasikan 18 November 2024

<https://doi.org/10.33369/jkf.7.2.92-97>

ABSTRAK

Penyerap bunyi sudah berhasil dibuat dengan serat sabut kelapa dan serat ampas tebu dan diketahui koefisien serap bunyinya menggunakan metode tabung impedansi. Material penyerap bunyi ini dibuat dengan cara mencampurkan serat ampas tebu dan serat sabut kelapa dengan larutan katalis dan resin yang sudah di campurkan, dicetak dan di diamkan selama 3-4 jam. peneliti juga membahas tentang perbedaan karakteristik serat sabut kelapa dan serat ampas tebu sebagai peredam bunyi. Penelitian ini, dilakukan analisis material serat ampas tebu dan serat sabut kelapa sebagai bahan peredam suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat sabut kelapa memiliki kemampuan peredam bunyi yang lebih baik dari pada serat ampas tebu. Dalam penelitian ini, digunakan aplikasi yaitu sound level meter untuk mengukur nilai koefisien absorpsi bunyi dari peredam suara serat sabut kelapa dan serat ampas tebu. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Serat sabut kelapa memiliki kemampuan meredam bunyi yang lebih baik dari pada serat ampas tebu pada frekuensi 400 Hz. Pada frekuensi 1000 Hz, meskipun kedua sampel mengalami penurunan koefisien absorpsi, sabut kelapa tetap memiliki kinerja yang lebih baik dengan nilai koefisien yang lebih tinggi dibandingkan ampas tebu. Dapat disimpulkan bahwa serat sabut lebih cocok diaplikasikan sebagai peredam bunyi pada berbagai frekuensi, sedangkan serat ampas tebu lebih efektif untuk frekuensi rendah

Kata kunci—Serat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera L*), Serat Ampas Tebu (*Saccharum offinarum*), Koefisien Absorpsi, Peredam Bunyi, Frekuensi

ABSTRACT

Sound absorbers have been successfully made with coco fiber and bagasse fiber and the sound absorption coefficient is known using the impedance tube method. This sound absorbing material is made by mixing bagasse fiber and coconut coir fiber with a catalyst and resin solution which has been mixed, molded and left for 3-4 hours. The researcher also discussed the differences in the characteristics of coco fiber and bagasse fiber as sound absorbers. In this research, material analysis of bagasse fiber and coco fiber as sound absorbers was carried out. The results of the study indicate that coconut fiber has better sound-damping capabilities than sugarcane bagasse fiber at a frequency of 400 Hz. At a frequency of 1000 Hz, although both samples show a decrease in absorption coefficient, coconut fiber still performs better with a higher coefficient than sugarcane bagasse. It can be concluded that coconut fiber is more suitable for sound-damping applications across various frequencies, while sugarcane bagasse fiber is more effective for low-frequency sound absorption.

Keywords—Coconut Coir Fiber (*Cocos nucifera L*), Sugarcane Bagasse Fiber (*Saccharum offinarum*), Absorbing Coefficient, Sound Absorption, Frequency

I. PENDAHULUAN

Dalam era modern ini, perkembangan teknologi telah membawa manfaat signifikan dalam berbagai sektor, mulai dari industri hingga transportasi dan komunikasi. Namun, seiring dengan kemajuan ini, muncul dampak negatif yang tak terelakkan, salah satunya adalah peningkatan tingkat kebisingan bunyi di lingkungan sekitar. Peningkatan kebisingan bunyi diakibatkan oleh pertumbuhan urbanisasi, mobilitas masyarakat yang semakin tinggi, dan intensifikasi aktivitas industri (1).

Kebisingan bunyi bukan hanya sekadar gangguan auditif, tetapi juga telah terbukti memiliki

dampak serius pada kesehatan fisik dan mental manusia. Kebisingan bunyi juga dapat mengganggu produktivitas dan konsentrasi, menghambat proses pembelajaran, dan pada tingkat ekstrem, dapat berkontribusi pada perkembangan masalah kesehatan jangka panjang. Oleh karena itu, perlunya tindakan yang efektif untuk mengendalikan dan mengurangi tingkat kebisingan menjadi semakin mendesak.

Dalam konteks ini, peran peredam bunyi menjadi sangat penting dalam mengatasi masalah kebisingan. Peredam bunyi berperan sebagai solusi teknologi yang dapat mengurangi atau meredam intensitas suara yang dihasilkan oleh berbagai sumber kebisingan. Penerapan peredam bunyi tidak hanya relevan untuk industri dan transportasi, tetapi juga untuk lingkungan perkotaan dan rumah tangga.

Penggunaan peredam bunyi berbahan dasar alami muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk mengatasi masalah kebisingan ini. Bahan-bahan alami, seperti serat tumbuhan, tanah liat, dan bahan organik lainnya, menawarkan keunggulan dalam meredam suara tanpa menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Keterlibatan alam dalam proses peredaman bunyi ini menciptakan pendekatan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Serabut kelapa dan ampas tebu merupakan bahan alami yang melimpah di Indonesia khususnya Provinsi Aceh, memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai material peredam suara yang ramah lingkungan. Serabut kelapa dikenal karena strukturnya yang kuat dan elastis, yang dapat menyerap energi suara dengan efektif. Sementara itu, ampas tebu, yang merupakan limbah dari industri gula, memiliki porositas yang tinggi, sehingga mampu menyerap dan memantulkan gelombang suara.

Fakta diatas juga didukung oleh beberapa penelitian seperti pembuatan material komposit peredam suara menggunakan serat sabut kelapa menghasilkan nilai koefisien suara tertinggi 0,50568 (α) pada fraksi volume serat 70:30% dengan frekuensi 600 Hz, sedangkan nilai koefisien serap suara terendah 0,503558 (α) pada fraksi volume serat 70:30% dengan frekuensi 200 Hz (2).

Penelitian lainnya oleh Wahyudil tentang penggunaan ampas tebu dengan campuran PVA cair dapat menjadi alternatif peredam suara yang baik (3). Serat sabut kelapa dan serat ampas tebu adalah bahan yang sering digunakan sebagai peredam bunyi. Namun, karakteristik keduanya yang berbeda dapat mempengaruhi efektivitas peredam bunyi yang dihasilkan. Dalam analisis perbedaan karakteristik serat sabut kelapa dan serat ampas tebu sebagai peredam bunyi, kita akan membandingkan sifat-sifat fisis dan mekanis kedua jenis serat untuk mengetahui keunggulan dan kekurangan masing-masing sebagai bahan peredam bunyi.

Nilai koefisien serapan dihitung menggunakan rumus: $I = I_0 - \alpha x$ dimana: I = intensitas akhir (dB), I_0 = intensitas awal (dB), α = koefisien absorpsi bunyi, x = ketebalan sampel (4). Untuk mengetahui intensitas suatu kebisingan atau noise di suatu lingkungan atau daerah digunakan alat Sound level meter (SLM). Nilai ambang untuk batas kebisingan adalah 85 dB (5). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan kedua jenis tersebut dalam meredam bunyi serta perbedaan karakteristik antara keduanya.

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 (6). Serat alam menjadi pilihan terbaik untuk dikembangkan menjadi bahan baku pembuatan material peredam suara dan dapat dimanfaatkan sebagai filler pada material komposit (7). 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 (8).

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. Serabut kelapa memiliki potensi yang baik untuk dijadikan komposit peredam suara karena sifatnya tahan lama, kuat terhadap gesekan dan tidak mudah patah, tidak mudah membusuk, serta tahan terhadap jamur dan hama.

Serat ampas tebu merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain

merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi secara alami (*biodegradability*) (9). Ampas tebu memiliki potensi besar sebagai komposit peredam bunyi karena strukturnya yang berpori, mampu menyerap gelombang suara dengan baik, ringan, mudah dibentuk, serta memiliki sifat isolasi termal.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan pipa PVC. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika Universitas Syiah Kuala.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetakan dari pipa yang berukuran 2 cm, kardus, lem, pengaduk, timbangan, speaker, audio generator, multimeter, *sound pressure level* (SPL), gunting. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah katalis, serat sabut kelapa, ampas tebu, resin. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan yaitu: a) Serat sabut kelapa dan ampas tebu ditimbang masing-masing sebanyak 10 gram, b) Siapkan cetakan dari pipa, c) Tuangkan resin dan katalis ke dalam gelas dengan perbandingan 100:0,5, d) Aduk campuran resin dan katalis hingga merata, e) Tuangkan campuran resin dan katalis kedalam cetakan, kemudian tambahkan serat sabut kelapa dan ampas tebu lalu tuangkan kembali resin dan katalis sebagai penutup, dan f) Tunggu hingga spesimen kering selama 3-4 jam kemudian lepaskan dari cetakan lalu diamkan selama 24 jam.

Tabel 1. Komposisi Bahan Tiap Sampel

No.	No Jenis Sampel	Massa Samnel	Volume resin	Volume katalis
1	Serat sabut kelapa (<i>Cocos nucifera L</i>)	10 gram	100 ml	0,5 ml
2	Serat ampas tebu (<i>Saccharum offinarum</i>)	10 gram	100 ml	0,9 ml

Sampel kemudian di uji dengan skema alat uji. Alat uji adalah berupa pipa PVC yang ditempatkan dalam ruang dengung yang terisolasi sehingga gangguan suara dari luar tidak mengganggu hasil penelitian. Intensitas bunyi sebelum melewati sampel dan intensitas bunyi setelah melewati sampel pada frekuensi 200 Hz, 400 Hz, 600 Hz, 800 Hz, 1000 Hz, sehingga dapat diketahui koefisien absorpsinya. Sampel komposit serat sabut kelapa dan ampas tebu serta proses pengambilan data dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Sampel komposit serat sabut kelapa dan ampas tebu



Gambar 2. Proses pengambilan data

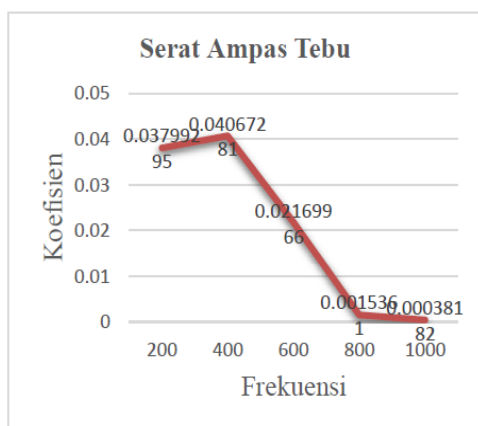
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji absorpsi dari serat sabut kelapa dan serat ampas tebu dengan campuran resin dan katalis membentuk bahan peredam suara dengan ketebalan yang sama dari tiap sampel yaitu 2 cm.

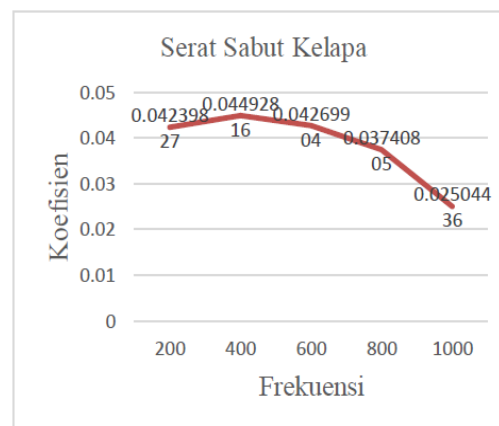
Tabel 2. Hasil Uji Koefisien Absorpsi Bunyi

Sampel	Frekuensi (Hz)	I ₀ (Db)	X (Cm)	I (Db)	A
Serat Ampas Tebu (<i>Saccharum offinarum</i>)	200	123	2	114	0,03799295
	400	128	2	118	0,04067281
	600	129,5	2	124	0,02169966
	800	130,4	2	130	0,0015361
	1000	131	2	130,9	0,00038182
Serat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera L</i>)	200	123	2	113	0,04239827
	400	128	2	117	0,04492816
	600	129,5	2	118,9	0,04269904
	800	130,4	2	121	0,03740805
	1000	131	2	124,6	0,02504436

Tabel 2. menunjukkan hasil dari koefisien absorpsi bunyi pada kedua sampel. Dari kedua sampel terdapat perbedaan koefisien absorpsi bunyi pada masing- masing frekuensinya. Koefisien absorpsi bunyi tertinggi dan terendah pada sampel serat ampas tebu sebesar 0,04067281 dan 0,00038182 pada frekuensi 400 Hz dan 1000 Hz. Pada koefisien absorpsi bunyi tertinggi dan terendah pada sampel serat sabut kelapa sebesar 0,04492816 dan 0,02504436 pada frekuensi 400 Hz dan 1000 Hz. Perbedaan koefisien absorpsi pada kedua sampel terhadap frekuensinya dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Grafik Serat Ampas Tebu



Gambar 4. Grafik Serat Sabut Kelapa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat sabut kelapa dan serat ampas tebu memiliki kemampuan peredam bunyi yang berbeda. Serat sabut kelapa memiliki kemampuan peredam bunyi yang lebih baik dari pada serat ampas tebu pada frekuensi 400 Hz. Hal ini disebabkan oleh karakteristik serat sabut kelapa yang lebih rapat dan kaku, sehingga mampu menyerap dan meredam bunyi dengan lebih efektif. Pada frekuensi 1000 Hz, meskipun kedua sampel mengalami penurunan koefisien absorpsi, sabut kelapa tetap memiliki kinerja yang lebih baik dengan nilai koefisien yang lebih tinggi dibandingkan ampas tebu. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Gustinenda yang mengatakan bahwa serabut kelapa mempunyai nilai selulosa yang cukup tinggi yaitu 54,3% (10).

Selain itu, serabut kelapa juga mempunyai lacuna yaitu lubang pada sepanjang sumbu seratnya, sehingga baik dibuat sebagai peredam suara (11).

Selain itu, penelitian juga menunjukkan perbedaan karakteristik antara serat sabut kelapa dan ampas tebu sebagai bahan peredam bunyi. Serat sabut kelapa memiliki karakteristik akustik yang baik dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada campuran beton yang mampu meredam suara, memiliki kekuatan tarik dan modulus elastisitas yang lebih tinggi dari pada serat ampas tebu. Sedangkan, ampas tebu memiliki kualitas yang cukup baik sebagai peredam suara dengan kandungan karbon yang tinggi dan materialnya yang berserat, dan serat ampas tebu memiliki densitas yang lebih rendah dari pada serat sabut kelapa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa penambahan ampas tebu dapat meningkatkan nilai penyerapan bunyi pada koefisien absorpsi yang dihasilkan (12). Serat alam, baik dari sabut kelapa maupun ampas tebu, umumnya memiliki kemampuan meredam suara yang baik, terutama dalam mengendalikan kebisingan. Hal ini disebabkan oleh porositas dan struktur amorf yang lebih tinggi dibandingkan dengan serat sintetik (13). Meskipun keduanya dapat digunakan sebagai bahan peredam suara, namun karakteristik dan efisiensi penurunan kebisingannya berbeda (12). Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa serat sabut kelapa lebih cocok diaplikasikan sebagai peredam suara pada berbagai frekuensi, sedangkan serat ampas tebu lebih efektif untuk frekuensi rendah. Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pemilihan material peredam suara dalam berbagai industri. Serat sabut kelapa cocok diaplikasikan untuk ruang dengan kebutuhan akustik beragam seperti studio dan teater, sedangkan serat ampas tebu lebih efektif sebagai peredam suara pada frekuensi rendah, seperti dinding isolasi di pabrik.

IV. SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa serabut kelapa memiliki koefisien penyerapan suara yang baik, terutama pada frekuensi tinggi, sehingga sangat ideal untuk digunakan sebagai bahan peredam. Ampas tebu juga telah diuji dan terbukti efektif dalam mengurangi kebisingan, karena struktur alaminya yang berpori mampu menangkap dan memecah gelombang suara. Dari kedua bahan alam tersebut disimpulkan bahwa serat sabut kelapa memiliki potensi yang lebih baik sebagai bahan untuk aplikasi yang memerlukan material peredam suara pada berbagai frekuensi, sedangkan serat ampas tebu lebih sesuai untuk digunakan pada aplikasi di frekuensi rendah.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTIKA IM, DWIJANA IGK. Karakteristik Serapan Suara Komposit Polyester Berpenguat Serat Tapis Kelapa. *Dinamika Teknik Mesin*. 2016;6(1):8–14.
2. Suriadi, Balaka R, La H. Pembuatan Komposit Serat Serabut Kelapa dan Resin Polyester sebagai Material Peredam Akustik. *Enthalpy-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*. 2018;3(1):1–10.
3. Hayat W, Syakbaniah, Darvina Y. PENGARUH KERAPATAN TERHADAP KOEFISIEN ABSORPSI BUNYI PAPAN PARTIKEL SERAT DAUN NENAS (*Ananas comosus* L Merr). *Pillar of Physics*. 2013;1(April):44–51.
4. Suhaemi T, Tongkukut SHJ, As'ari. Koefisien Serap Bunyi Papan Partikel Dari Bahan Serbuk Kayu Kelapa. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 2013;2(1):56.
5. Euis Hermiati et al. Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu Untuk Produksi Bioetanol. *Jurnal Litbang Pertanian*. 2010;29(4):121–30.
6. Milawarni, Saifuddin. Pembuatan Plazore dari Plastik Bekas dengan Media Minyak Jelantah dan Aplikasi sebagai Peredam Bunyi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 2018;6(2):52.
7. Pratiwi P, Fahmi H, Saputra F. Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Redaman Suara Komposit Berpenguat Serat Pinang. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*. 2017;8(2):813.

8. Mutia T, Sugesty S, Hardiani H, Kardiansyah T, Risdianto H. Potensi Serat Dan Pulp Bambu Untuk Komposit Peredam Suara. *Jurnal Selulosa*. 2016;4(01).
9. Yudo H, Jatmiko S. Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpengaruh Serat Ampas Tebu (BAGGASE) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik dan Impak. *Kapal*. 2008;5(2):95–101.
10. Gustinenda BY, Margo KC. Sintesis Superabsorben Aerogel Selulosa Berbasis Sabut Kelapa. 2017;21(1):1–9.
11. Dharmawan I made S, Suardana N, Cok Istri Putri Kusuma Kencanawati. Analisa Koefisien Penyerapan Suara dan Kekuatan Impact Komposit Hybrida Batu Apung dengan Variasi Fraksi Volume Serat Sabut 20% dan 25% Gypsum. *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA*. 2018;7(2):165–9.
12. Angreni W, Mursal M, Irhamni I, Maulinda M. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu (Saccharum Offinarum) dengan Campuran Semen Terhadap Penyerapan Bunyi Panel Akustik. *Jurnal Serambi Engineering*. 2023;8(3):6139–44.
13. Pawestri AKR, Hasanah W, Murphy A. Studi Karakteristik Komposit Sabut Kelapa dan Serat Daun Nanas sebagai Peredam Bunyi. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*. 2018;2(2):112–7.