



## PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN NILAI KOEFISIEN ABSORBSI UNTUK CACAHAN HALUS DAN CACAHAN KASAR PAPAN AKUSTIK DARI BATANG KELOR (*MORINGA OLEIFERA LAM*)

Fitria Jasman, Sahara, Muh. Said L., dan Hernawati

*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*

*email: fitriajasman5@gmail.com*

---

### INFO ARTIKEL

**Status artikel:**

Diterima: 6 September 2021

Disetujui: 31 Desember 2021

Tersedia online: 31 Desember 2021

**Keywords:** Moringa Rod, Absorption Coefficient, Acoustic Board, Polyester Resin, Sound Level Meter

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of thickness on the absorption coefficient of the acoustic board made from Moringa stems (*Moringa Oleifera Lam*). The method used in this research is to make an acoustic board with two types of samples, namely finely chopped samples and coarsely chopped samples with a thickness of 0.70 cm, 1.00 cm and 1.20 cm, and measure the absorption coefficient with variations in the thickness of the acoustic board. The frequency values used are 300 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 900 Hz, 1000 Hz and 3000 Hz. Based on the study results, it was found that the sound absorption coefficient of acoustic material with variations in thickness indicated that the finely chopped and coarsely chopped samples affected increasing the thickness of a sample, where the thicker the sample, the lower the absorption coefficient value. That meets ISO standards sound absorption coefficient value for fine pieces is at a frequency of 500 Hz with an absorption coefficient of 0.35, 0.30, and 0, 019, for 500 Hz with absorption coefficients 0.34, 0.27, and 0.30 while for 900 Hz, the absorption coefficient values are 0.32, 0.24, and 0.20.

---

## 1. PENDAHULUAN

Di zaman modern ini penggunaan teknologi dibidang industri semakin bertambah dan menimbulkan efek kebisingan pada masyarakat sekitar. Bising adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Bising adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Adita, 2009). Masalah kebisingan ini merupakan masalah besar yang dihadapi masyarakat, terutama bagi warga perkotaan dengan aktifitas yang sangat ramai. Kebisingan dapat menimbulkan keresahan tersendiri pada sebagian orang, kebisingan juga dapat merusak kesehatan manusia seperti gangguan indera pendengaran. Dampak yang ditimbulkan dari kebisingan ini jika tidak ditangani dengan baik dan benar yaitu akan berpengaruh terhadap kesehatan dan lingkungan di sekitar.

Berbagai bahan akustik dapat digunakan untuk mengontrol kebisingan. Bahan yang digunakan bisa berasal dari serat sintesis dan serat alam. Inilah mengapa para peneliti sangat prihatin tentang bagaimana memanfaatkan sepenuhnya limbah batang kelor sebagai bahan penyerap suara. Tujuan redaman suara adalah untuk membuat prototipe untuk menjernihkan suara yang didengar dan mengurangi gema di dalam ruangan. Menurut (Doelle, L.L., 1985) bahan-bahan dan konstruksi penyerap bunyi yang digunakan dalam rancangan akustik suatu auditorium atau yang dipakai sebagai pengendali bunyi dalam ruang-ruang bising dapat diklasifikasi menjadi bahan berpori-pori, penyerap panel atau penyerap selaput, dan resonator rongga (atau *Helmholtz*).

Di Indonesia terkhususnya Sulawesi Selatan sangat banyak dijumpai tanaman kelor (*Moringa Oleifera Lam*) di pekarangan rumah dan di pinggir-pinggir irigasi karena tumbuhan ini dapat hidup diberbagai daerah, dan tidak mengenal musim. Dikalangan masyarakat pada umumnya, buah dan daun dari tanaman ini sering dikonsumsi karena memiliki khasiat yang sangat banyak. Pemanfaatan tanaman kelor tidak terbatas untuk dikonsumsi saja, melainkan dimanfaatkan pada beberapa bidang, seperti biji kelor dapat dimanfaatkan sebagai penjernih air.

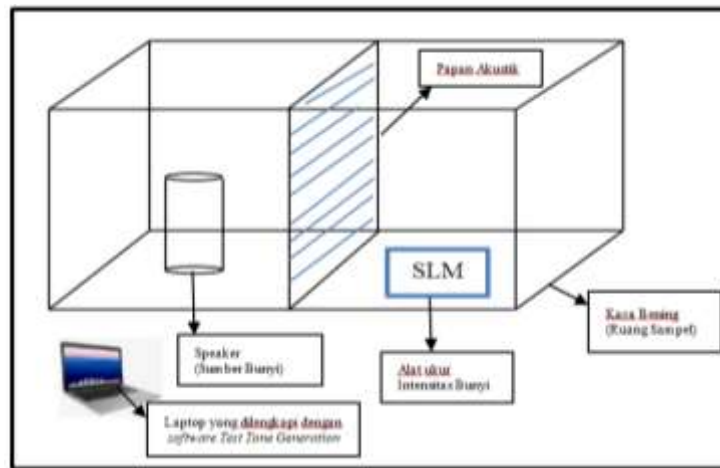
Koefisien absorpsi suara ( $\alpha$ ) merupakan perbandingan antara energi suara yang diserap oleh bahan tersebut terhadap suara yang menuju permukaan bahan (Kusuma, 2012). Semakin besar nilai koefisien absorpsi ( $\alpha$ ) maka bahan tersebut akan semakin baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai  $\alpha$  berkisar dari 0 sampai 1. Jika nilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap, sedangkan jika nilai  $\alpha$  bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang dapat diserap oleh bahan yang digunakan sebagai papan akustik (Kusuma, 2012). Berdasarkan dari uraian di atas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Ketebalan Medium Terhadap Koefisien Absorpsi Papan Akustik Berbahan Dasar Batang Kelor (*Moringa Oleifera Lam*)".

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah pemotong kaca, gunting, neraca digital, gelas plastik, *contractor saw*, pengaduk, pisau, cetakan, *aluminium foil*, wadah

(baskom), dan *hotpress*. *Sound Level Meter*, laptop, *bluetooth*, *speaker*, dan aplikasi *test tone generator*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaca, lem kaca, batang kelor, katalis, dan resin *polyester*. Penelitian ini menggunakan batang kelor sebagai bahan dasar pembuatan papan akustik. Penelitian ini diawali dengan menggiling batang kelor kemudian hasil gilingan di mesh dengan ukuran 20 mesh untuk cacahan kasar dan 40 mesh untuk cacahan halus, selanjutnya menimbang massa batang kelor dan resin poliester dengan komposisi 90:10 setelah itu sampel dicetak dengan variasi ketebalan 0,70 cm, 1,00 cm dan 1,20 cm.

Pengambilan data nilai koefisien absorpsi dilakukan didalam sebuah ruang kaca yang berukuran  $100 \times 24 \times 24$  cm.



**Gambar 1.** Rangkaian ruang pengujian

Pengambilan data dilakukan dengan cara menyusun peralatan seperti gambar di atas, dimana sound level meter diletakkan sebelum papan akustik dan speaker diletakkan setelah papan akustik dimana speaker terhubung dengan sebuah laptop dan aplikasi test tone generator. Frekuensi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 300 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 900 Hz, 1000 Hz, dan 3000 Hz dengan variasi ketebalan material papan akustik yaitu 0,70 cm, 1,00 cm, dan 1,20 cm. *Sound Level Meter* (SLM) pada penelitian ini berfungsi untuk mengetahui intensitas awal (sebelum material akustik dipasang) dan intensitas akhir (setelah material akustik dipasang). Menurut (Sears, 1962), untuk menentukan nilai koefisien absorpsi suatu permukaan digunakan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x} \quad (1)$$

Keterangan:

- $I_0$  = Intensitas bunyi sebelum melewati medium penyerap (dB)
- $I$  = Intensitas bunyi setelah melewati medium penyerap (dB)
- $x$  = Ketebalan medium penyerap (cm)
- $\alpha$  = Koefisien serap bunyi

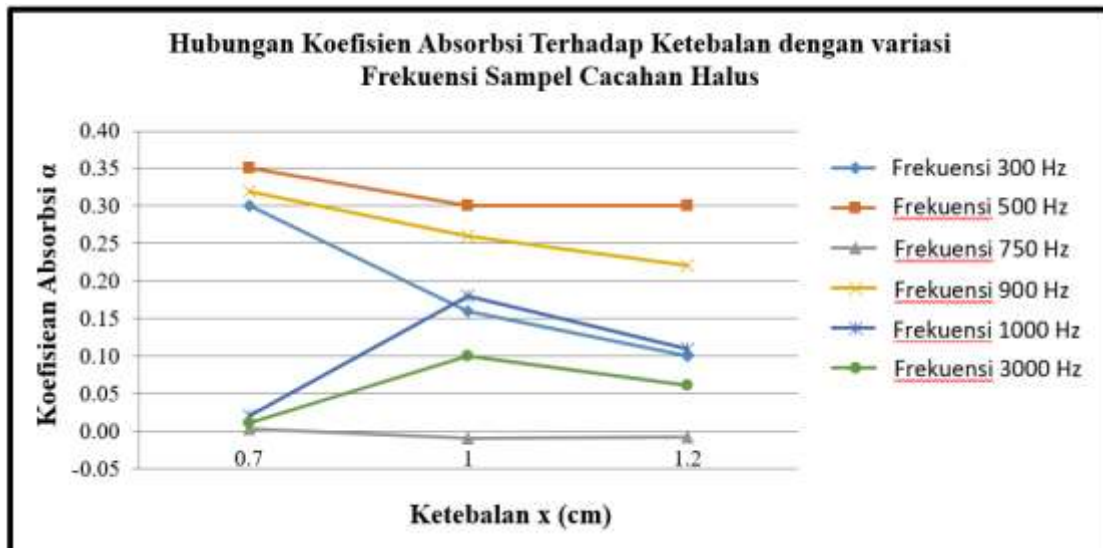
Serapan bunyi dinyatakan dengan koefisien serapan bunyi ( $\alpha$ ), nilai 1 pada koefisien absorpsi bunyi berarti absorpsi bunyi pada suatu permukaan menyerap secara sempurna, sedangkan nilai 0 pada absorpsi bunyi berarti permukaan tersebut dapat memantulkan suara dengan sempurna (Puspitarini Yani., 2014).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan yaitu tahap pembuatan material akustik dan pengujian koefisien absorpsi. Pada penelitian ini menggunakan dua jenis sampel bahan yaitu sampel cacahan halus dan sampel cacahan kasar dengan variasi ketebalan 0,70 cm, 1,00 cm, dan 1,20 cm serta frekuensi yang digunakan yaitu 300 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 900 Hz, 1000 Hz, dan 3000 Hz. Pengukuran nilai koefisien absorpsi dilakukan dengan mengukur nilai intensitas bunyi, pengukuran menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) yang berfungsi untuk mengukur tingkat intensitas bunyi, setelah mengetahui nilai intensitas awal ( $I_0$ ) dan nilai intensitas akhir yaitu setelah melewati material akustik ( $I$ ).

#### 3.1 Pengujian Koefisien Absorpsi

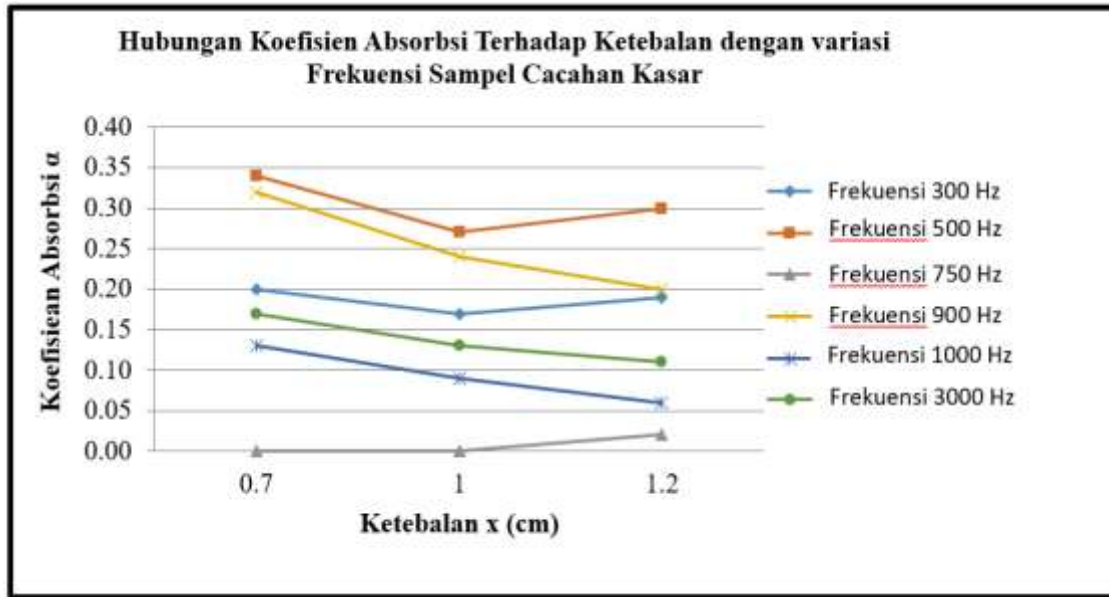
Pengujian koefisien absorpsi merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa bagus suatu material dalam menyerap bunyi yang mengenai material tersebut yang memenuhi standar ISO 11654. Nilai koefisien absorpsi suatu material sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketebalan material, kerapatan serta porositas material tersebut. Berikut grafik hasil penelitian nilai koefisien absorpsi pada material dari bahan dasar batang kelor (*Moringa Oleifera Lam*) dengan variasi ketebalan dan frekuensi yang digunakan.



**Gambar 2.** Hubungan koefisien absorpsi terhadap ketebalan dengan variasi frekuensi sampel cacahan halus

Berdasarkan teori dari persamaan terhadap koefisien absorpsi, hubungan antara ketebalan dan koefisien absorpsi berbanding terbalik, yaitu dimana semakin tebal suatu

sampel maka nilai koefisien absorpsinya semakin rendah. Dari grafik di atas dapat dinyatakan bahwa terjadi fluktuasi pada frekuensi 1.000 Hz dan 3.000 Hz pada ketebalan 1,00 cm hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada saat pencampuran bahan yang tidak merata dan pada proses pengambilan data banyak gangguan dari lingkungan sekitar seperti suara bising dari sekitarnya, suara kendaraan, dan sebagainya dimana *sound level meter* juga sangat sensitif terhadap bunyi di sekeliling sehingga sangat berpengaruh terhadap intensitas yang terbaca pada *sound level meter*.



**Gambar 3.** Hubungan koefisien absorpsi terhadap ketebalan dengan variasi frekuensi sampel cacahan kasar

Pada grafik 2 menunjukkan hubungan antara koefisien absorpsi terhadap ketebalan dengan variasi frekuensi sampel cacahan kasar. Pada frekuensi 900 Hz, 1.000 Hz, dan 3.000 Hz memenuhi teori dari persamaan terhadap koefisien absorpsi, dimana semakin tebal suatu sampel maka nilai koefisien absorpsinya semakin rendah. Sedangkan pada frekuensi 300 Hz, 500 Hz dan 750 Hz tidak memenuhi teori dari persamaan terhadap koefisien absorpsi pada ketebalan 1,20 cm hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada saat pencampuran bahan yang tidak merata dan pada proses pengambilan data banyak gangguan dari lingkungan sekitar seperti suara bising dari sekitarnya, suara kendaraan, dan sebagainya dimana *sound level meter* juga sangat sensitif terhadap bunyi di sekeliling sehingga sangat berpengaruh terhadap intensitas yang terbaca pada *sound level meter*. Hal ini dapat dibuktikan dengan pengambilan data yang dilakukan dengan berulang kali dengan waktu yang berbeda tetapi hasil yang diperoleh tetap sama.

### 3.2 Analisis Nilai Koefisien Absorpsi untuk Cacahan Halus dan Cacahan Kasar pada Batang Kelor

Nilai koefisien absorpsi untuk cacahan halus untuk frekuensi 500 Hz pada ketebalan 0,70 cm adalah 0,35, untuk ketebalan 1,00 nilai koefisien absorpsinya 0,30 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,30 dan untuk frekuensi 900 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,32, untuk ketebalan 1,00 cm nilai koefisien absorpsinya 0,26 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,22. Sedangkan koefisien absorpsi untuk cacahan kasar untuk frekuensi 300 Hz pada ketebalan 0,70 cm adalah 0,20, untuk ketebalan 1,00 nilai koefisien absorpsinya 0,17 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,19. Untuk frekuensi 500 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,34, untuk ketebalan 1,00 cm nilai koefisien absorpsinya 0,27 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,30. Untuk frekuensi 900 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,32, untuk ketebalan 1,00 cm nilai koefisien absorpsinya 0,24 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,20.

**Tabel 1.** Hasil penelitian koefisien absorpsi dengan variasi ketebalan dan frekuensi untuk cacahan halus

Koefisien absorpsi ISO 11654 = 0,15 (ISO 11654, 1997)

Ketebalan (cm)	Frekuensi (Hz)	$I_0$ (dB)	I rata-rata (dB)	$\alpha$	Keterangan
0,70	300	93,10	75,27	0,30	Memenuhi
	500	97,70	76,33	0,35	Memenuhi
	750	103,70	103,90	0,003	Tidak Memenuhi
	900	104,40	83,50	0,32	Memenuhi
	1000	104,90	103,80	0,02	Tidak Memenuhi
	3000	105,60	105,10	0,01	Tidak Memenuhi
1,00	300	93,10	78,90	0,16	Memenuhi
	500	97,70	72,20	0,30	Memenuhi
	750	103,70	104,10	-0,01	Tidak Memenuhi
	900	104,40	80,40	0,26	Memenuhi
	1000	104,90	87,70	0,18	Memenuhi
	3000	105,60	95,70	0,10	Tidak Memenuhi
1,20	300	93,1	81,97	0,10	Tidak memenuhi
	500	97,7	68,5	0,30	Memenuhi
	750	103,7	104,1	-0,008	Tidak Memenuhi
	900	104,4	79,6	0,22	Memenuhi
	1000	104,9	91,1	0,11	Tidak Memenuhi
	3000	105,6	97,7	0,06	Tidak Memenuhi

Sumber: Data Primer, 2021

**Tabel 2.** Hasil penelitian koefisien absorpsi dengan variasi ketebalan dan frekuensi untuk cacahan kasar

Ketebalan (cm)	Frekuensi (Hz)	$I_0$ (dB)	I rata-rata (dB)	$\alpha$	Ket.
0,70	300	93,10	80,70	0,20	Memenuhi

Ketebalan (cm)	Frekuensi (Hz)	I <sub>0</sub> (dB)	I rata-rata (dB)	$\alpha$	Ket.
	500	97,70	76,60	0,34	Memenuhi
	750	103,70	103,80	0,00	Tidak Memenuhi
	900	104,40	83,30	0,32	Memenuhi
	1000	104,90	95,50	0,13	Tidak Memenuhi
	3000	105,60	93,70	0,17	Memenuhi
1,00	300	93,10	79,00	0,17	Memenuhi
	500	97,70	74,80	0,27	Memenuhi
	750	103,70	103,90	0,00	Tidak Memenuhi
	900	104,40	82,10	0,24	Memenuhi
	1000	104,90	96,50	0,09	Tidak Memenuhi
	3000	105,60	92,50	0,13	Tidak Memenuhi
1,20	300	93,10	73,30	0,19	Memenuhi
	500	97,70	67,70	0,30	Memenuhi
	750	103,70	101,10	0,02	Tidak Memenuhi
	900	104,40	82,20	0,20	Memenuhi
	1000	104,90	96,50	0,06	Tidak Memenuhi
	3000	105,60	92,50	0,11	Tidak Memenuhi

Sumber: Data Primer, 2021

Nilai koefisien absorpsi untuk cacahan halus dan cacahan kasar pada frekuensi 750 Hz untuk semua ketebalan tidak memenuhi standar ISO dimana menurut penelitian yang dilakukan oleh (Akbar, 2017) dimana nilai koefisiennya menurun disebabkan karena frekuensi yang mengenai bidang atau suatu material pada saat itu amplitudo gelombang bukan berada pada posisi puncak serta disebabkan oleh faktor lain yaitu adanya kebisingan di lingkungan sekitar pada saat proses pengujian.

#### 4. SIMPULAN

Koefisien penyerapan bunyi material akustik dengan variasi ketebalan menunjukkan bahwa pada sampel cacahan halus maupun cacahan kasar berpengaruh terhadap bertambahnya ketebalan suatu sampel, dimana semakin tebal suatu sampel maka nilai koefisien absorpsinya semakin rendah.

Nilai koefisien absorpsi untuk cacahan halus untuk frekuensi 500 Hz pada ketebalan 0,70 cm adalah 0,35, untuk ketebalan 1,00 nilai koefisien absorpsinya 0,30 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,30 dan untuk frekuensi 900 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,32, untuk ketebalan 1,00 cm nilai koefisien absorpsinya 0,26 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,22. Sedangkan koefisien absorpsi untuk cacahan kasar untuk frekuensi 300 Hz pada ketebalan 0,70 cm adalah 0,20, untuk ketebalan 1,00 nilai koefisien absorpsinya 0,17 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,19. Untuk frekuensi 500 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,34, untuk ketebalan 1,00 cm nilai koefisien absorpsinya 0,27 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,30. Untuk frekuensi 900 Hz nilai koefisien absorpsi untuk ketebalan 0,70 cm adalah 0,32, untuk ketebalan 1,00 cm nilai

koefisien absorpsinya 0,24 dan untuk ketebalan 1,20 nilai koefisien absorpsinya 0,20. Nilai koefisien absorpsi untuk cacahan halus dan cacahan kasar pada frekuensi 750 Hz untuk semua ketebalan tidak memenuhi standar ISO disebabkan karena pada saat pencampuran bahan yang tidak merata dan faktor lain dari kebisingan di lingkungan sekitar pada saat proses pengujian.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Adita, Rahmi. (2009). *Analisis Hubungan Tingkat Kebisingan dan Keluhan Subjektif (Non Auditory) pada Operator SPBU di DKI Jakarta Tahun 2009*.
- Akbar, Muhammad. (2017). *Karakterisasi Papan Akustik dari Limbah Kulit Jagung Dengan Perekat Lem Fox*. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UINAM.
- Doelle, L.L., Leea Prasetyo. (1985). *Akustik Lingkungan*. Jakarta: Erlangga.
- ISO 11654. (1997). *Australian Standard Acoustical Sound Absorpsi for use in Building-Rating of Sound Absorpsi*.
- Kusuma, Angger Riza Pawestri. (2018). Studi Karakteristik Komposit Sabut Kelapa dan Serat Daun Nanas Sebagai Peredam Bunyi. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*. Vol. 2 No. 2. ISSN 2407-8476.
- Puspitarini, Yani, dkk. (2014). Koefisien Serap Bunyi Ampas Tebu Sebagai Bahan Peredam Suara: *Jurnal Fisika*, Vol. 4 no. 2.
- Sears, dkk. (1962). *Fisika Untuk Universitas 1 Mekanika Panas Bunyi, Terjemah oleh Soedarjana dan Achmad Amir*. Jakarta: Bina Cipta.