

**EFEKTIVITAS PANEL AKUSTIK AMPAS TEBU UNTUK
MENGURANGI TINGKAT KEBISINGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Skripsi
Dalam Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

**M. MULYA IKHAM
NIM. 170702014**

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS PANEL AKUSTIK AMPAS TEBU UNTUK MENGURANGI TINGKAT KEBISINGAN

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

oleh:

MUHAMMAD MULYA IKHAM

NIM. 170702014

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Banda Aceh, 21 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I



Hadi Kurniawan, M. Si

NIDN. 2004038501

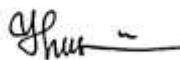
Pembimbing II



Arief Rahman, M.T

NIDN. 2010038901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Husnawati Yahya, M. Sc

NIP/NIDN. 2009118301

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS PANEL AKUSTIK AMPAS TEBU UNTUK MENGURANGI TINGKAT KEBISINGAN

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Senin, 19 Agustus 2024

14 Safar 1446

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

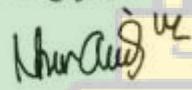
Ketua,


Hadi Kurniawan, M. Si
NIDN. 2004038501

Sekretaris,


Arief Rahman, M.T
NIDN. 2010038901

Penguji I,


Dr. Eng Nur Aida, M. Si
NIDN. 2016067801

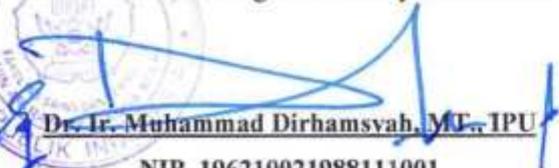
Penguji II,


Svarifah Seicha Fathma, S. T., M. T

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh


Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU

NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Mulya Ikham
NIM : 170702014
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Efektivitas Panel Akustik Ampas Tebu Untuk Mengurangi Tingkat Kebisingan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 16 Agustus 2024

embuat pernyataan,


Muhammad Mulya Ikham

NIM: 170702014

ABSTRAK

Nama : Muhammad Mulya Ikham
NIM :170702014
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Efektivitas Panel Akustik Ampas Tebu Untuk Mengurangi Tingkat Kebisingan
Tanggal Sidang : 19 Agustus 2024
Tebal Tugas Akhir : 52 halaman
Pembimbing 1 : Hadi Kurniawan, M. Si.
Pembimbing 2 : Arief Rahman M. T.
Kata Kunci : Ampas tebu, Kebisingan, *Sound Level Meter*

Tebu (*Saccharum officinarum*) ialah tanaman yang ditanam bagi bahan baku gula. Tanaman tersebut cuma bisa tumbuhnya pada daerah iklim tropis. Ampas tebu atau biasa dinamakan dengan bagas, ialah hasil sampingnya sebuah proses ekstraksi cairan tebu. Karakteristik ampas tebu panjang seratnya diantara 1,7 hingga 2 mm berdiameter perkiraan 20 mikro, maka ampas tebu tersebut bisa diolah jadi papan-papan buatan. Ampas tebu tersebut akan dibuat menjadi Panel berbentuk kotak yang akan digunakan untuk mengurangi kebisingan. Kebisingan ialah bunyi yang sumbernya melalui kegiatan alam dan kegiatan manusia yang terjadi disekitar kita terkadang memberikan gangguan yang biasa bagi kita namun jika kebisingan tersebut terlalu keras dan terjadinya dengan berkepanjangan jadi bisa menimbulkan gangguan kesehatan. Metode yang digunakan ialah metode statistika deskriptif yaitu dengan mengumpulkan dan menampilkan data tersebut dalam bentuk grafik, sehingga besar kecilnya suara yang terserap dapat diketahui. Pada penelitian ini menggunakan 3 variasi panel ampas tebu yaitu dengan ketebalan 1 cm, 2 cm, dan 3 cm. Dengan memperoleh hasil penelitian paling bagus dihasilkan pada ketebalan panel ampas tebu 2 cm yaitu pada frekuensi 500 Hz dengan hasil nilai koefisien absorpsi 0,98.

ABSTRACT

Name : Muhammad Mulya Ikham
NIM : 170702014
Study Program : Environmental Engineering
Title : Effectiveness of Sugarcane Bagasse Acoustic Panels to Reduce Noise Levels
Session Date : 19 August 2024
Thesis Thicknes : 52 Page
Advisor 1 : Hadi Kurniawan, M. Si.
Advisor 2 : Arief Rahman M. T.
Keywords : Bagasse, Noise, Sound Level Meter

Sugarcane (*Saccharum officinarum*) is a plant grown as raw material for sugar. This plant can only grow in tropical climates. Sugarcane bagasse or commonly called bagasse, is a by-product of the sugarcane liquid extraction process. The characteristics of bagasse are that the fiber length is between 1.7 to 2 mm, with a diameter of approximately 20 microns, so the bagasse can be processed into artificial boards. The bagasse will be made into a box-shaped panel which will be used to reduce noise. Noise is sound that originates from natural activities and human activities that occur around us, sometimes causing us normal disturbances, but if the noise is too loud and occurs for a long time, it can cause health problems. The method used is the descriptive statistical method, namely by collecting and displaying the data in graphical form, so that the size of the sound absorbed can be known. In this study, 3 variations of bagasse panels were used, namely with a thickness of 1 cm, 2 cm and 3 cm. By obtaining the best research results produced at a bagasse panel thickness of 2 cm, namely at a frequency of 500 Hz with an absorption coefficient value of 0.98.

KATA PENGANTAR



Segala puji hanya milik Allah Swt, Sang pencipta alam yang telah menganugerahkan Al-Qur'an sebagai *hudan lin nas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan lil'alam* (rahmat bagi segenap alam). Dia-lah yang Maha mengetahui makna dan maksud di dalam isi kandungan Al-Qur'an. Salawat beserta salam penulis sanjung sajikan kepada pangkuan alam Rasulullah Muhammad saw, keluarga, serta sahabat beliau, dan juga saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan dan do'anya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul "Efektivitas Panel Akustik Ampas Tebu untuk Mengurangi Tingkat Kebisingan". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis tidaklah mungkin dapat menyelesaikan tugas akhir tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak.

Dalam penyusunan Tugas Akhir, Penulis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan juga dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Hadi Kurniawan, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Arief Rahman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

5. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Bapak M. Faisi Ikhwal, M.Eng., selaku Penasehat Akademik (PA) saya di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
7. Bapak Arief Rahman, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
8. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan pengetahuan yang bermanfaat selama perkuliahan kepada saya di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
9. Bu Firda Elvisa dan Bu Nurul Huda, dan para pegawai/staf Prodi Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan saya informasi terkait tentang perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses berlangsungnya pengerjaan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap Allah Swt, berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi para mahasiswa-mahasiswi dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun tetap penulis harapkan untuk lebih menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Banda Aceh, 09 Juli 2024

Penulis,

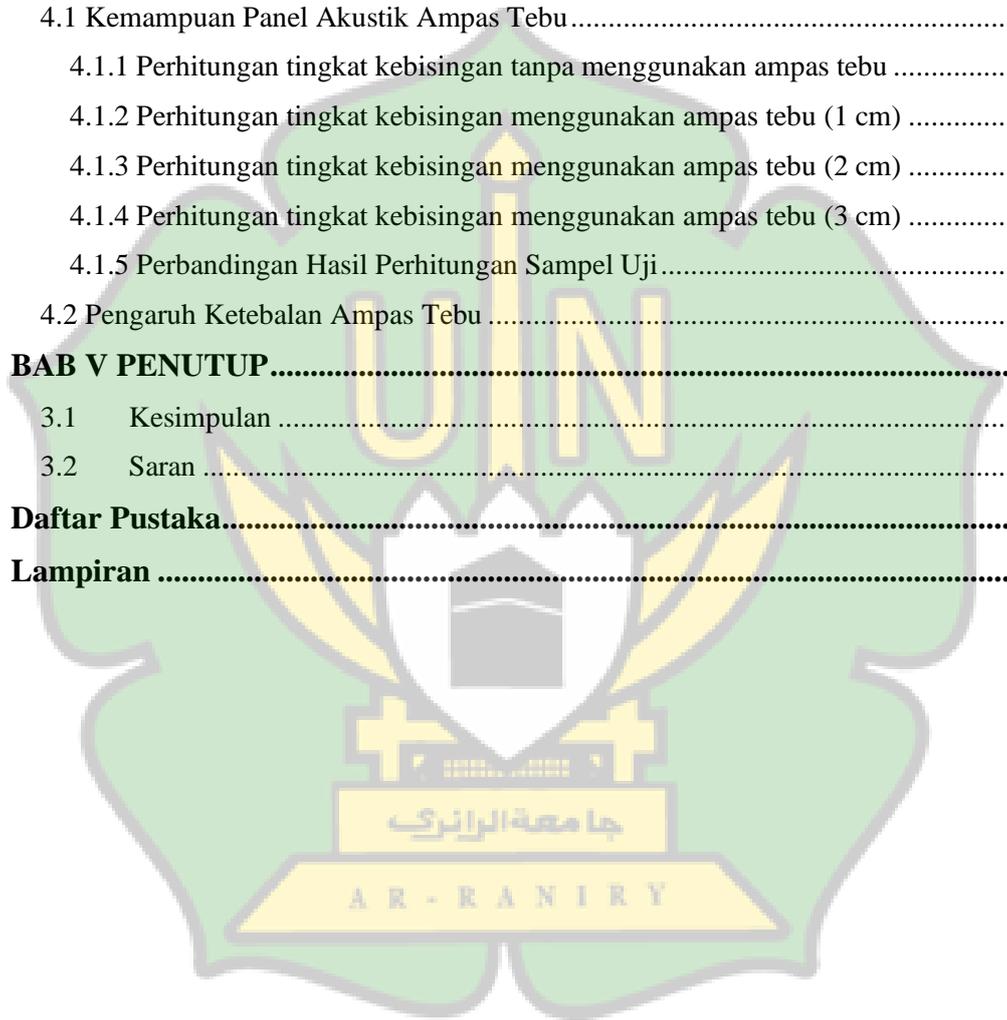
Muhammad Mulya Ikham

NIIM. 170702014

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ampas Tebu	4
2.2 Kebisingan/Polusi Suara	5
2.2.1 Pengertian Kebisingan	5
2.2.2 Jenis Kebisingan	6
2.2.3 Sumber Kebisingan	6
2.2.4 Faktor yang mempengaruhi terjadinya kebisingan	7
2.2.5 Dampak Kebisingan Terhadap Kesehatan	7
2.3 Standar Baku Mutu Tingkat Kebisingan	9
2.4 Material Akustik	9
2.5 Sound Level Meter (SLM)	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Tahapan Umum	12
3.1.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	13
3.1.3 Alat dan Bahan	13
3.2 Variabel Pengamatan	19

3.3 Teknik Analisa Data.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1 Pembuatan Kotak kayu.....	20
3.4.2 Pembuatan Panel Ampas Tebu	20
3.5 Analisis Koefisien Adsorpsi Bunyi	22
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	24
4.1 Kemampuan Panel Akustik Ampas Tebu.....	24
4.1.1 Perhitungan tingkat kebisingan tanpa menggunakan ampas tebu	24
4.1.2 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (1 cm)	25
4.1.3 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (2 cm)	26
4.1.4 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (3 cm)	28
4.1.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Sampel Uji.....	29
4.2 Pengaruh Ketebalan Ampas Tebu	32
BAB V PENUTUP	34
3.1 Kesimpulan	34
3.2 Saran	34
Daftar Pustaka.....	35
Lampiran	38

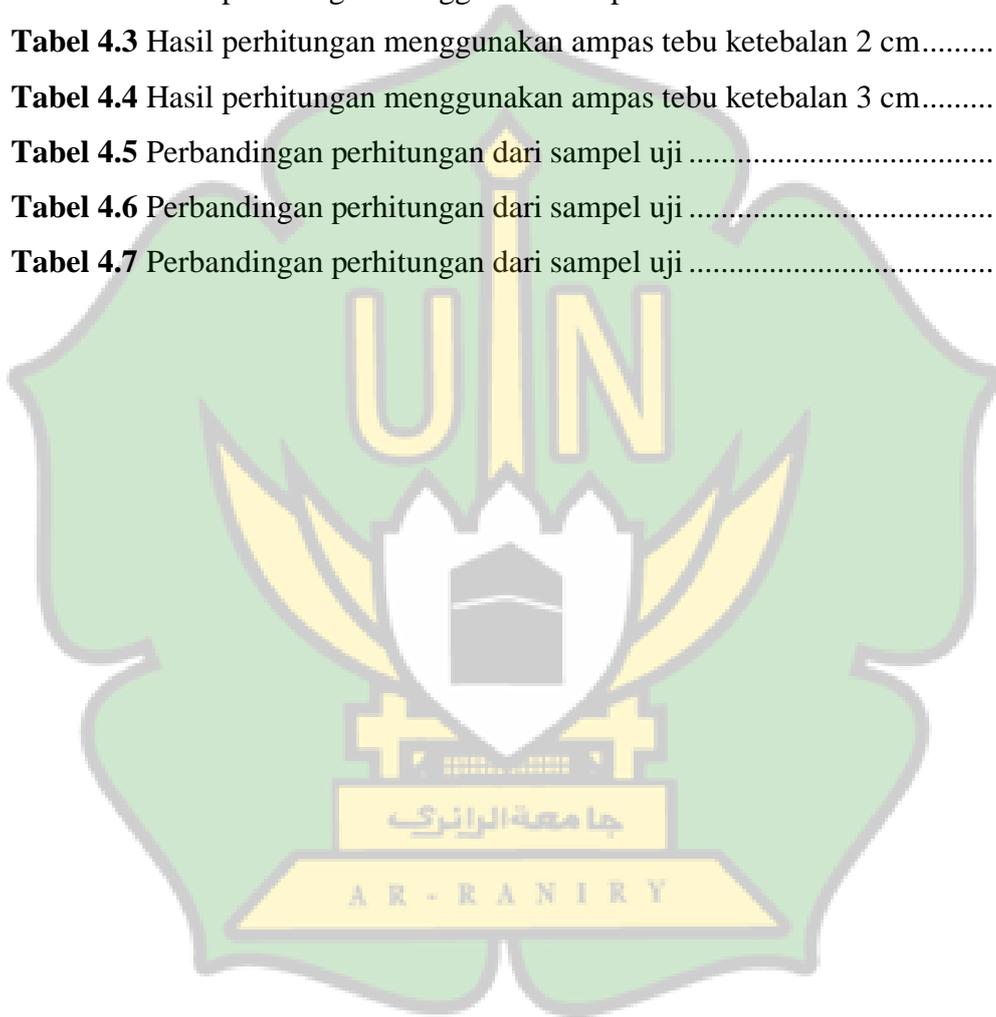


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sound Level Meter	11
Gambar 3.1 Tahapan umum penelitian.....	12
Gambar 3.2 <i>Sound Level Meter</i>	13
Gambar 3.3 <i>Speaker</i>	14
Gambar 3.4 <i>Handphone</i>	14
Gambar 3.5 Timbangan	15
Gambar 3.6 Gergaji	15
Gambar 3.7 Palu dan paku.....	16
Gambar 3.8 Cetakan	16
Gambar 3.9 Ampas tebu	17
Gambar 3.10 Karet kaca dan lem silika.....	17
Gambar 3.11 Doubletip	18
Gambar 3.12 Resin	18
Gambar 3.13 Kotak kayu.....	20
Gambar 3.14 Cetakan	21
Gambar 3.15 Ampas tebu ketebalan 1 cm.....	21
Gambar 3.16 Ampas tebu ketebalan 2 cm.....	22
Gambar 3.17 Ampas tebu ketebalan 3 cm.....	22
Gambar 4.1 Grafik tanpa ampas tebu	25
Gambar 4.2 Ampas tebu ketebalan 1 cm.....	25
Gambar 4.3 Grafik ampas tebu ketebalan 1 cm.....	26
Gambar 4.4 Ampas tebu ketebalan 2 cm.....	27
Gambar 4.5 Grafik ampas tebu ketebalan 2 cm.....	27
Gambar 4.6 Ampas tebu ketebalan 3 cm.....	28
Gambar 4.7 Grafik ampas tebu ketebalan 3 cm.....	29
Gambar 4.8 Grafik perbandingan antar sampel uji.....	30
Gambar 4.9 Grafik perbandingan antar sampel uji.....	31
Gambar 4.10 Grafik perbandingan antar sampel uji.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Tingkat Kebisingan	9
Tabel 3.1 Klasifikasi serap suara.....	23
Tabel 4.1 Hasil perhitungan tanpa ampas tebu.....	24
Tabel 4.2 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 1 cm.....	26
Tabel 4.3 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 2 cm.....	27
Tabel 4.4 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 3 cm.....	28
Tabel 4.5 Perbandingan perhitungan dari sampel uji	29
Tabel 4.6 Perbandingan perhitungan dari sampel uji	30
Tabel 4.7 Perbandingan perhitungan dari sampel uji	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang biasa dirasakan bagi warga adapun di rumah maupun tempat kerja diantaranya yaitu terganggu rasa konsentrasi juga kenyamanannya yang dikarenakan dari kebisingan. Kebisingan ialah bunyi yang tidak diharapkan pada saat usaha atau aktivitas pada tingkat dan waktu tertentu yang bisa membuat timbulnya gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Lalu kebisingan ialah termasuk faktor bahaya fisik yang biasa ditemui di lingkungan kerja (Fithri & Annisa, 2015). Biasanya sumber kebisingan asalnya dari aktivitas industri, perniagaan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan aktivitas rumah tangga (Abdi & Rahma, 2018).

Polusi suara ialah termasuk polusi yang paling sering dialami bagi orang-orang di kehidupan sehari-hari. Polusi suara disebabkan oleh bertemunya beberapa sumber bunyi dengan tingkat frekuensi berbeda dan tidak teratur sehingga dapat mengganggu pendengaran yang menyebabkan kebisingan. Kebisingan dapat mengganggu kenyamanan juga berkomunikasi dan juga bisa memberi dampak buruk untuk kesehatan. Kebisingan dengan frekuensi yang relatif besar diatas 85 dB bisa memberikan gejala yang serius terhadap keadaan kesehatannya orang. Bilamana kondisi seperti itu sering terjadi maka akan bisa menimbulkan kerusakan terhadap pendengarannya dengan sifatnya sementara bahkan permanen (Munir M, 2015).

Dampaknya yang ditimbulkan dari kebisingan bisa dalam waktu jangka pendek maupun jangka panjang terhadap manusia seperti stres, gangguan tidur, tekanan darah tinggi, gangguan pendengaran, penyakit kardiovaskular dan sejenisnya (Rohman dkk, 2022). Gelombang bunyi diartikan sebuah gelombang mekanik longitudinal dengan frekuensi 20 – 20.000 Hz yang merambat lewat perantara yang bisa diterima bagi indera pendengaran manusia (Suhaemi & Tongkukut, 2013). Peranan gelombang bunyi dalam kehidupan manusia sangat

penting dikarenakan dengan adanya gelombang bunyi, manusia bisa saling berkomunikasi dengan satu sama lain. Getaran tersebut diperoleh melalui beberapa tekanan udara yang dihasilkan dari sumber kebisingannya dan disebarkan ke media sekitar, yang dikenal dengan medan akustik dan saat suaranya melewati batas medium yang dilalui, jadi energinya terhadap gelombang bunyi bisa disalurkan, ditangkap atau dipantulkan dengan batas-batas (Febrian S, 2020).

Material akustik merupakan salah satu cara untuk mengatasi kebisingan yang terjadi yaitu dengan cara mengurangi kebisingan dengan menggunakan peredam (Nabila & Mahyudin, 2020). Maka dari itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan adanya peredam suara. Peredam atau absorber adalah alat yang dapat menyerap energi suara dari suatu sumber yang berfungsi untuk mengendalikan kebisingan. Perbandingan energi suara yang diserap dengan energi suara yang datang disebut koefisien absorpsi. Alat peredam suara terbuat dari material sintetis seperti *soft plester*, *rockwool* dan *glass wool* atau dari material serat alam seperti serat ampas tebu dan serat kelapa. Salah satu material ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai peredam suara yaitu ampas tebu. Ampas tebu (*bagase*) adalah bahan sisa berserat dari batang tebu yang telah mengalami ekstraksi niranya dan banyak mengandung parenkim serta tidak tahan disimpan karena mudah terserang jamur. Serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi secara alami (*biodegradability*) sehingga nantinya dengan pemanfaatan sebagai serat penguat komposit mampu mengatasi permasalahan lingkungan.

Dari permasalahan pencemaran polusi suara, maka dilakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Panel Akustik Ampas Tebu untuk Mengurangi Tingkat Kebisingan” mengingat semakin meningkatnya polusi suara yang terjadi di lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia dan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwa polusi suara juga sangat berbahaya jika tidak diatasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas bisa dirumuskan masalah yang akan diteliti adalah

1. Bagaimana efektivitas panel akustik ampas tebu dalam menyerap suara untuk menurunkan tingkat kebisingan?
2. Bagaimana pengaruh ketebalan panel akustik ampas tebu dalam menyerap suara untuk menurunkan tingkat kebisingan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dapat diambil dari penelitian ini ialah:

1. Untuk mendapatkan bagaimana efektivitas daya serap suara panel akustik ampas tebu dalam menurunkan tingkat kebisingan.
2. Untuk mendapatkan bagaimana pengaruh ketebalan panel akustik ampas tebu dalam menyerap suara untuk menurunkan tingkat kebisingan.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini, antara lain:

1. Parameter berdasarkan KEPMENLH Nomor 48 Tahun 1996.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang di dapat dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagi mahasiswa, dapat menambah ilmu pengetahuan dan referensi mengenai pengolahan ampas tebu menjadi peredam/penyerap suara dalam menurunkan tingkat kebisingan.
2. Bagi peneliti, dapat menjadi pengalaman pribadi dan menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang ilmu teknik lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ampas Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) ialah tanaman yang ditanam bagi bahan baku gula. Tanaman tersebut cuma bisa tumbuhnya pada daerah iklim tropis. Tanaman yang masuk dalam jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam hingga dapat dipanen sampai kurang lebih 1 tahun.

Di Indonesia tebu sering dibudidayakan pada pulau Jawa dan Sumatra. Ampas tebu atau biasa dinamakan dengan bagas, ialah hasil sampingnya sebuah proses ekstraksi cairan tebu. Oleh satu pabrik diperoleh ampas tebu perkiraan 35 – 40% dari berat tebu yang digiling. Ditambah lagi, menurut data dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) ampas tebu yang diperoleh hingga 32% dari berat tebu giling. Di musim giling 2006, data yang didapati melalui Ikatan Ahli Gula Indonesia (Ikagi) membuktikan jika jumlah tebunya yang digiling dari 57 pabrik gula di Indonesia sampai perkiraan 30 juta ton, maka ampas tebunya yang diperoleh perkiraan sampai 9.640.000 ton. Tetapi, berjumlah 60% dari ampas tebunya dipergunakan bagi pabrik gula menjadi bahan bakar, bahan baku terhadap kertas, bahan baku industri kanvas rem, industri jamur dan lain-lain. Maka sebabnya kemungkinan hingga 45 % oleh ampas tebunya yaitu hasil penggilingannya belum dipergunakan secara optimal (Priyoko, 2011).

Karakteristik ampas tebu antaranya:

- a. Panjang seratnya diantara 1,7 hingga 2 mm berdiameter perkiraan 20 mikro, maka ampas tebu tersebut bisa sesuai persyaratan guna diolah jadi papan-papan buatan. Serat bagase tidak bisa larut didalam air dan kebanyakan berisikan selulosa, pentosan dan lignin (Priyoko, 2011).
- b. Ampas tebu yang dengan warna cerah mempunyai serat yang lumayan banyak dan condong memanjang dan saling terikat satu sama lainnya, sebab selama proses penggilingan dan pemerahan serat tebunya itu tidak berceceran.

2.2 Kebisingan/Polusi Suara

2.2.1 Pengertian Kebisingan

Kebisingan ialah bunyi yang sumbernya melalui kegiatan alam dan kegiatan manusia yang tidak dikehendaki seperti pemakaian mesin. Dampak dari kebisingan yaitu dapat berpengaruh pada kita baik menurut fisiologis ataupun psikologis. Kebisingan terjadi disekitar kita terkadang memberikan gangguan yang biasa bagi kita namun jika kebisingan tersebut terlalu keras dan terjadinya dengan berkepanjangan jadi bisa menimbulkan gangguan kesehatan (Rara M. dkk, 2016), Menurut (Djalante S, 2010) kebisingan bisa diartikan sebuah suara yang tidak diinginkan dan membuat terganggu orang-orang. Maka beberapa kecil atau lembut suara yang terdengar, apabila hal itui tidak diharapkan sehingga dapat disebut kebisingan/mengganggu.

Berdasarkan Sari (2022) Bunyi ialah kejadian alam yang terjadi oleh sebuah gesekan dua benda bahkan lebih dengan tidak berganti posisi partikel-partikel penyusun. Bunyi bagian dari gelombang yang mempunyai energi, sebab bunyi bisa berubah jadi energi getar yang membuat timbul perbedaan tekanan disekitar partikel yang dilalui. Perubahan tekanan tersebut dapat memicu gendang telinga manusia, maka manusia dapat mengindra bunyinya. Frekuensi dalam rentang 20 Hz hingga 20.000 Hz ialah frekuensi bunyinya bisa didengar dengan telinga manusia dan bagian dari gelombang bunyi auditional, adapun sesuatu yang berhubungan pada bunyi yakni: intensitas bunyi, jarak, suhu dan, kelembaban. Manusia memiliki batasan pendengaran atau batas menangkap bunyi disekitar 20 Hz-20.000 Hz. Manusia tidak bisa mendapat bunyi dalam frekuensi kurang dari 20 Hz (20 dB) dan frekuensinya melebihi 20000 Hz (140 dB) dapat mengganggu pendengaran dan kesehatannya orang-orang (Primanda, 2012).

Kebisingan bisa disebut sebuah penyebab terjadi penyakit untuk lingkungan yang penting agar diperhatikan, tetapi pencemaran akan bunyi bising tersebut sering sekali dihiraukan serta terlupakan. Kondisi tersebut sering ditemukan sebab hasil pencemarannya dari bunyi bising yang tidak bersisa di alam ataupun lingkungan didalam jangka waktu yang sebentar juga tidak tersebar luas ke daerah

atau area sekeliling, nyatanya oleh kebisingan yang ada disebuah lingkungan dapat menimbulkan sebuah permasalahan atau tersiksa untuk orang-orang disekeliling terjadi kebisingan tersebut (Ramita,2016).

2.2.2 Jenis Kebisingan

Berdasarkan asal sumbernya menurut Leksono (2009) dalam Setiawan (2014) kebisingan bisa dikelompokkan jadi 5 jenis kebisingan, yakni:

1. Kebisingan secara berlanjut dalam spektrum frekuensi luas (steady state, wide band noise), seperti suara yang timbul dari kipas angin,
2. Kebisingan secara berlanjut dalam spektrum frekuensi sempit (steady state, narrow band noise), seperti suara yang ditimbulkannya dari gergaji sirkuler dan katup gas,
3. Kebisingan terputus-putus seperti suara lalu lintas, suara kapal terbang dilapangan udara,
4. Kebisingan impulsif ialah kebisingannya yang datang tidak secara berkepanjangan, seperti suara ketukan palu,
5. Kebisingan impulsif berulang, seperti suara yang timbul dari mesin tempa.

2.2.3 Sumber Kebisingan

Dari Prasetio (1985) dalam Setiawan (2014) kebisingan menurut letak sumber suara, dikelompokkan jadi:

1. Bising Interior ialah bising yang asalnya oleh manusia, alat-alat rumah tangga atau mesin-mesin gedung antaranya dikarenakan radio, televisi, alat-alat musik, serta bising yang dihasilkan dari mesin-mesin yang terdapat pada gedung tersebut mencakup kipas angin, motor kompresor pendingin, pencuci piring dan lainnya.
2. Bising Eksterior Bising yang diperoleh melalui kendaraan transportasi darat, laut, ataupun udara, lalu lintas, industri, alat-alat mekanis yang tampak pada gedung, lokasi pembangunan gedung, perbaikan jalan, aktivitas olahraga dan lainnya dari luar ruangan atau gedung.

2.2.4 Faktor yang mempengaruhi terjadinya kebisingan

Adapun faktor-faktor yang memengaruhi terjadi kebisingan antaranya:

a. Intensitas

Intensitas bunyi yang bisa dengar melalui telinga manusia berbanding langsung oleh logaritma kuadrat tekanan akustik yang diperoleh getaran dengan rentang yang bisa di dengar. Sehingga, tingkatan tekanan bunyinya diukur melalui logaritma pada desibel (dB).

b. Frekuensi

Frekuensi yang bisa didengar dari telinga manusia letaknya diantara 16-20000 Hertz. Frekuensi bicara ada diantara 250- 4000 Hertz.

c. Durasi

Efek bising yang menimbulkan kerugian setara dengan lama paparan dan berhubungannya yang jumlah total energi sampai telinga dalam.

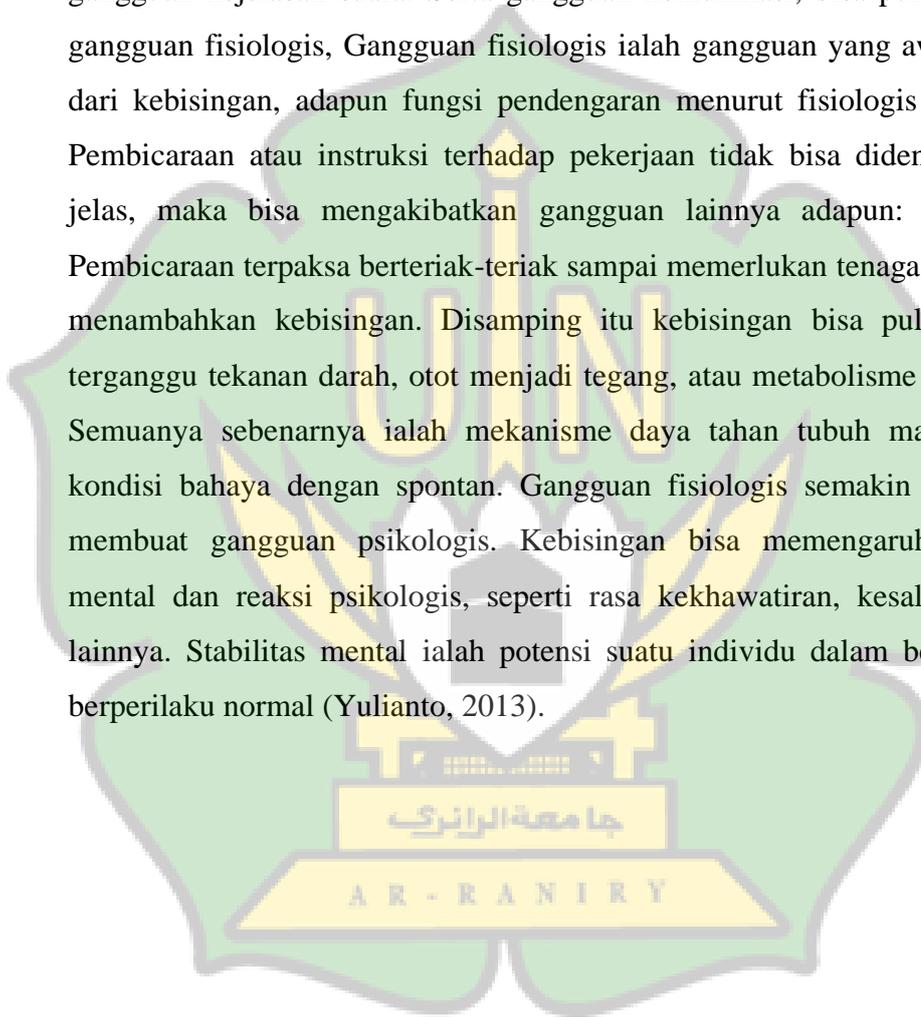
d. Sifat

Mengarah kepada distribusi energi bunyi pada waktu (stabil, berfluktuasi, dan intermiten). Bising impulsif (satu/lebih tingkat energi bunyi yang berdurasi kurang dari 1 detik) berbahaya sekali (Rachmawati, 2015).

2.2.5 Dampak Kebisingan Terhadap Kesehatan

Gangguan bunyi sampai tingkat tertentu bisa mengganggu saraf. Kekerasan bunyi bisa membuat timbul efek negatif terhadap kesehatannya manusia, bilamana berlangsungnya berkelanjutan kekerasan bunyi sebanyak 30-65 dB dapat merusak selaput telinga dan mengakibatkan gelisah, 65-90 dB dapat merusak lapisan vegetatif manusia (jantung, peredaran darah, dll), bilamana hingga 90-130 dB dapat merusak telinga. Bising yang relatif kuat melebihi 70 dB bisa berakibat gelisah, kurang enak badan, permasalahan peredaran darah. Bising yang tinggi melebihi 85 dB apabila berlangsungnya jangka panjang bisa menimbulkan hilangnya pendengaran dengan permanen atau sementara (Setiawan, 2010).

Dari intensitas lebih 85 dB dan sudah terkenda dengan waktu lama sehingga berpeluang bisa menimbulkan gangguan pendengaran maupun gangguan *non-auditory* mencakup gangguan komunikasi, gangguan fisiologi dan gangguan psikologi. Terhadap gangguan komunikasi, gangguan komunikasi bisa diakibatkan dari *masking effect* kebisingan ataupun gangguan kejelasan suara. Serta gangguan komunikasi, bisa pula terjadinya gangguan fisiologis, Gangguan fisiologis ialah gangguan yang awalnya efek dari kebisingan, adapun fungsi pendengaran menurut fisiologis bisa rusak. Pembicaraan atau instruksi terhadap pekerjaan tidak bisa didengar dengan jelas, maka bisa mengakibatkan gangguan lainnya adapun: kecelakaan. Pembicaraan terpaksa berteriak-teriak sampai memerlukan tenaga ekstra serta menambahkan kebisingan. Disamping itu kebisingan bisa pula membuat terganggu tekanan darah, otot menjadi tegang, atau metabolisme tubuh naik. Semuanya sebenarnya ialah mekanisme daya tahan tubuh manusia akan kondisi bahaya dengan spontan. Gangguan fisiologis semakin lama dapat membuat gangguan psikologis. Kebisingan bisa memengaruhi stabilitas mental dan reaksi psikologis, seperti rasa kekhawatiran, kesal, takut dan lainnya. Stabilitas mental ialah potensi suatu individu dalam berguna atau berperilaku normal (Yulianto, 2013).



2.3 Standar Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, baku mutu tingkatan kebisingan dapat diperhatikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kesehatan	Tingkat kebisingan dB(A)
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
- Bandar Udara	
- Stasiun Kereta Api	60
- Pelabuhan Laut	70
- Cagar Budaya	
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

(Sumber: KEPMENLH No. 48 Tahun 1996)

2.4 Material Akustik

Salah satunya usaha yang dilaksanakan dalam mereduksi/mengurangi kebisingannya yang ada disebuah ruangan ialah dengan memakai material akustik, Materialnya dinamakan oleh material akustik yang berfungsi yaitu sebagai penyerap dan peredam suara. Bahan penyerap suara penting sekali guna pengontrol lingkungan suara, adapun lingkungan dalam ruangan ataupun di luar

ruangannya. Bahan penyerap suara bisa menangkap energi suara di dalam ruangan guna menurunkan tingkatan kebisingan. Adapun caranya meminimalisir perambatan atau radiasi kebisingan yakni memakai material akustik yang sifatnya menyerap atau meredam bunyi sampai bising yang ada bisa dikurangi. Material akustik ialah material teknik yang berfungsi utama yaitu sebagai penyerap suara/bising. Material akustik bisa diklasifikasikan kedalam tiga kategori dasar, yakni:

- (1) material penyerap (*absorbing material*),
- (2) material penghalang (*barrier material*),
- (3) material peredam (*damping material*). Umumnya, bahan penyerap dengan sendirinya sifat resistif/menghambat, berserat dan berpori (Allif dkk, 2022).

Menurut Sarwono (2008) dalam Priyoko (2011) biasanya material penyerap dengan alami sifatnya resistif, berserat (*fibrous*), berpori (*porous*) atau pada masalah khusus sifatnya resonator aktif. Saat gelombang bunyi menabrak material penyerap, sehingga energi bunyi bagiannya dapat menyerap dan merubah jadi panas. Karakteristik akustik permukaan ruangan biasanya dikelompokan dengan:

1. Bahan penyerap suara (*absorber*) yakni permukaan yang terbuatnya oleh material yang menangkap sebagiannya atau banyak energi suara yang datang terhadapnya. Seperti *glasswool*, *mineral wool*, *foam*. Dapat berbentuk sebagai material yang berdirinya sendiri atau dikombinasikan jadi sistem absorber (*fabric covered absorber*, *panel absorber*, *grid absorber/hurry mirry*, *resonator absorber*, *perforated panel absorber*, *acoustic tiles*, dan lainnya).

2. Bahan pemantul suara (reflektor) yakni permukaan yang terbuatnya oleh material yang sifatnya memantulkan banyak energi suara yang hampirnya. Pantulan yang diperoleh sifatnya spekular (ikuti kaidah Snellius yakni sudut datang = sudut pantul). Contoh bahannya seperti keramik, marmer, logam, aluminium, *gypsum board*, beton, dan lainnya.

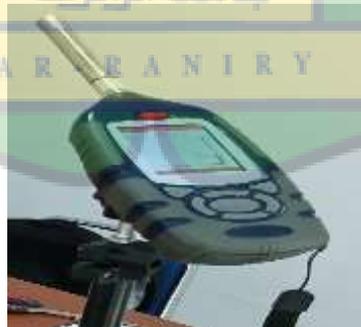
3. Bahan pendifuse/penyebar suara (*diffusor*) yakni permukaan dibentuk tidak rata dengan akustik yang menyebar energi suara yang menghampirinya.

2.5 Sound Level Meter (SLM)

Standar alat ukur yang dipakai dalam pengukuran kebisingan ialah *Sound Level meter* (SLM). *Sound Level meter* (SLM) yakni instrumen pengukuran dengan basis sistem pengukuran elektronik. *Sound Level meter* (SLM) bisa mengukur tiga jenis karakter respon frekuensi, yang dibuktikan pada skala A, B, dan C. Skala didapati sangat mewakili batasan pendengaran manusia dan respons telinga akan kebisingan, adapun kebisingan dari lalu lintas, juga kebisingan yang bisa membuat gangguan pendengaran. Skala A disebut pada satuan dBA (Djalante, 2010).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Intensitas kebisingan dipaparkan bahwasanya metode pengukuran dengan memakai *Sound Level Meter* (SLM) bisa dilaksanakan dengan memakai 2 cara, yakni:

1. Cara sederhana, yakni memakai *Sound Level Meter* (SLM) biasanya diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) dengan waktu 10 menit terhadap setiap pengukuran dan pembacaan dilaksanakan per 5 detik.
2. Cara langsung, yakni dengan suatu integrating *Sound Level Meter* (SLM) yang berfasilitas pengukuran LTMS, yakni Leq dalam waktu ukurnya per 5 detik dan dilaksanakan pengukuran dengan waktu 10 menit.

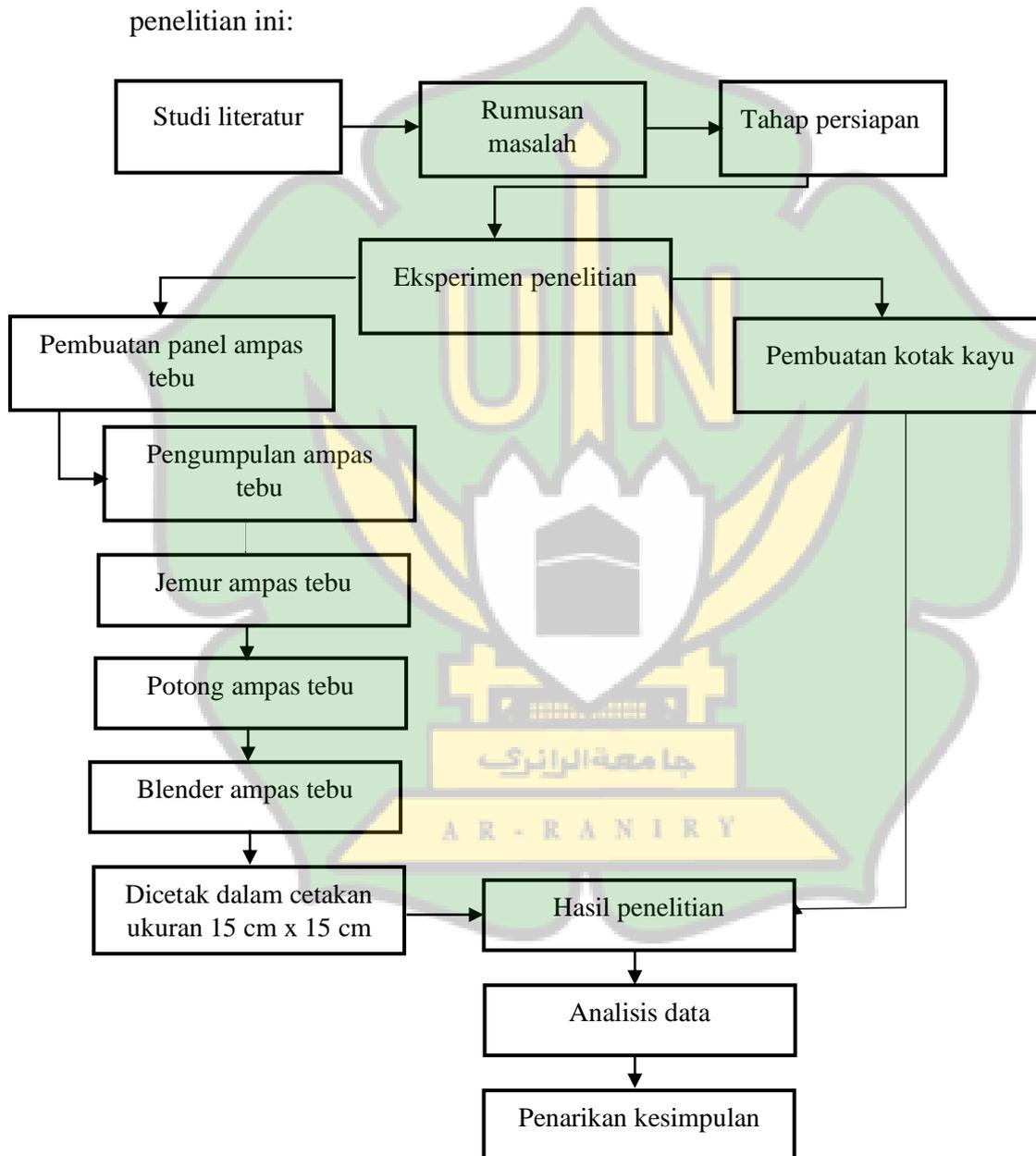


Gambar 2.1 Sound Level Meter

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Umum

Berikut merupakan beberapa tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini:



Gambar 3.1 Tahapan umum penelitian

3.1.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Mei 2024 jam 09.27 wib di Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar – Raniry, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah limbah ampas tebu bisa digunakan sebagai peredam/penyerap suara untuk mengurangi kebisingan.

3.1.3 Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini :

- *Sound Level Meter*

Sound level meter digunakan sebagai alat uji untuk mengukur tingkat kebisingan suara. Sound level meter mampu mengukur intensitas bunyi yang dihasilkan oleh benda tertentu.



Gambar 3.2 *Sound Level Meter*

- *Speaker*

Speaker yang digunakan adalah speaker bluetooth yang akan digunakan sebagai penguat suara dan akan disambungkan dengan *handphone*. Untuk spesifikasi speaker/penguat suaranya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Speaker

- *Handphone*

Handphone akan digunakan sebagai pemutar suara dengan frekuensi yang sudah ditentukan yaitu 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz dan 2500 Hz. Yang kemudian akan disambungkan dengan *speaker bluetooth*. Merek *handphone* yang digunakan adalah samsung A-15.



Gambar 3.4 Handphone

- *Timbangan*

Timbangan yang digunakan tertera seperti gambar diatas, fungsi dari timbangan adalah untuk mengukur berat benda yang akan digunakan untuk penelitian agar bahan yang digunakan sesuai dengan takaran yang diinginkan.



Gambar 3.5 Timbangan

- Gergaji

Gergaji yang digunakan pada penelitian ini berfungsi sebagai alat untuk memotong tripleks/kayu dengan ketebalan 10 mm. tripleks yang sudah dipotong akan dibuat menjadi bentuk kotak/kubus.



Gambar 3.6 Gergaji

- Palu

Palu dan paku digunakan untuk melekatkan tripleks yang sudah dipotong - potong agar berbentuk kotak. Paku yang digunakan adalah paku berukuran 2 cm.



Gambar 3.7 Palu dan paku

- Cetakan

Ampas tebu yang sudah digabungkan/dicampurkan dengan resin diletakkan pada cetakan 15 cm x 15 cm. yang nantinya akan digunakan sebagai penutup untuk sampel uji serap suara.



Gambar 3.8 Cetakan

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah:

- Ampas tebu

Ampas tebu yang akan digunakan sebagai sampel uji dalam penelitian untuk mengetahui kualitas daya serap suara.



Gambar 3.9 Ampas tebu

- Karet kaca dan lem silika

Karet kaca dan lem silika akan digunakan untuk menutup salah bagian dalam kotak agar suara dari speaker/pengeras suara tidak keluar lewat salah-salah kotak.



Gambar 3.10 Karet kaca dan lem silika

- Doubletip

Untuk merekatkan panel ampas tebu pada tripleks, kemudian akan digunakan sebagai penutup kotak agar suara yang dihasilkan dari pengeras suara tertahan.



Gambar 3.11 Doubletip

- Resin

Resin digunakan sebagai bahan perekat yang akan digabungkan dengan ampas tebu, ampas tebu yang sudah digabungkan dengan resin kemudian dicetak kedalam cetakan berbentuk 15 cm x 15 cm.



Gambar 3.12 Resin

3.2 Variabel Pengamatan

Variabel – variabel yang diperhatikan terhadap penelitian ini ialah:

- a. Waktu pemaparan
- b. Intensitas suara / bunyi

3.3 Teknik Analisa Data

Hasil data yang ditampilkan dibuat dengan menggunakan teknik statistika deskriptif yaitu dengan menampilkan data tersebut dalam bentuk grafik, sehingga besar kecilnya suara/bunyi yang terserap dapat diketahui.

3.4 Prosedur Penelitian

Tahap pembuatan panel akustik dari ampas tebu ialah seperti berikut:

1. Ampas tebu dijemur/dikeringkan sampai kandungan air didalam ampas tebu habis/kering dengan sinar matahari selama \pm 2 hari.
2. Setelah dikeringkan, ampas tebu tersebut dipotong dengan ukuran 2 cm lalu diblender sampai halus.
3. Setelah itu, gabungkan ampas tebu yang sudah diblender dengan lem resin.
4. Setelah digabungkan dengan resin, cetak ampas tebu tersebut ke dalam loyang berukuran 15 cm x 15 cm dengan ukuran ketebalan 1 cm, 2 cm dan 3 cm.
5. Setelah itu lekatkan ampas tebu ke tripleks ukurannya 30 cm x 30 cm dengan pakai doubletip.
6. Kemudian, pengujian panel akan diuji dengan menggunakan speaker didalam kotak akustik. Pertama, dilakukan tanpa menggunakan panel akustik. Kedua, dilakukan dengan menggunakan panel akustik.

3.4.1 Pembuatan Kotak kayu

Hal pertama yang dilakukan saat pembuatan kotak kayu ialah memotong triplek yang sudah disediakan berukuran 30 cm x 30 cm sejumlah 6 potongan untuk lalu dibentuk menjadi bentuk kotak. Untuk bagian penutup kotak bagian atas akan dibuat lubang berbentuk persegi ukuran 15 cm x 15 cm akan digunakan sebagai tempat untuk memasukkan *speaker* (pengeras suara) yang akan digunakan sebagai media penghasil bunyi yang disambungkan dengan *handphone* via *bluetooth*. Dan juga akan digunakan sebagai tempat yang akan ditutup dengan menggunakan ampas tebu.

Setelah kotak kayu tersebut sudah siap, kemudian potong karet kaca untuk menutupi sisi-sisi kotak bagian dalam dengan dilekatkan menggunakan lem silikon agar saat penelitian dilakukan tidak ada suara yang keluar dari sisi-sisi kotak kayu tersebut.



Gambar 3.13 Kotak kayu

3.4.2 Pembuatan Panel Ampas Tebu

Pada pembuatan ampas tebu hal pertama yang dilakukan yaitu ampas tebu yang sudah diambil dari penjual air tebu, dijemur selama ± 2 hari sampai kondisi ampas tebu mengering hingga tidak ada kandungan air lagi didalamnya. Setelah ampas tebu mengering, potong ampas tebu dengan ukuran 1 cm agar mudah saat diblender. Setelah diblender ampas tebu dicampur dengan resin agar ampas tebu merekat. Proses pencampuran ampas tebu dengan resin dilakukan dengan tiga kali pembuatan dikarenakan pada penelitian ini dibutuhkan tiga ampas tebu dengan

ketebalan yang berbeda. Sebelum melakukan pencetakan, disisi samping bagian dalam dan bagian bawah cetakan dioleskan minyak goreng yang bertujuan supaya material peredam ampas tebu yang dibuat tidak menempel dicetakan dan dengan tujuan meminimalisir resiko kerusakan terhadap material yang telah jadi. Tersebut bisa diperhatikan seperti dalam gambar



Gambar 3.14 Cetakan

Pertama, untuk ampas tebu dengan ketebalan 1 cm yaitu memerlukan ampas tebu sebanyak ± 200 gr yang kemudian dicampurkan dengan resin sebanyak ± 100 ml diaduk sampai ampas tebu tersebut merekat, jika sudah merekat kemudian dicetak kedalam loyang berbentuk persegi ukurannya 15 cm x 15 cm.



Gambar 3.15 Ampas tebu ketebalan 1 cm

Kedua, untuk ampas tebu dengan ketebalan 2 cm yaitu memerlukan ampas tebu sebanyak ± 400 gr yang kemudian dicampurkan dengan resin sebanyak ± 200 ml diaduk sampai ampas tebu tersebut merekat, jika sudah merekat kemudian dicetak kedalam loyang berbentuk persegi ukurannya 15 cm x 15 cm.



Gambar 3.16 Ampas tebu ketebalan 2 cm

Ketiga, untuk ampas tebu dengan ketebalan 3 cm yaitu memerlukan ampas tebu sebanyak ± 600 gr yang kemudian dicampurkan dengan resin sebanyak ± 300 ml diaduk sampai ampas tebu tersebut merekat, jika sudah merekat kemudian dicetak kedalam loyang berbentuk persegi ukurannya 15 cm x 15 cm.



Gambar 3.17 Ampas tebu ketebalan 3 cm

3.5 Analisis Koefisien Adsorpsi Bunyi

Kualitas dari bahan peredam suara dilihat dari harga α (koefisien penyerapan bahan pada bunyi), kian besarnya α jadi bertambah baik dipakai menjadi peredam suara. Besaran nilai α sekitar 0 hingga 1. Besar kecilnya nilai koefisien penyerap selain dilihat dari frekuensi bunyi dan karakteristik material pembatas bergantung dengan sudut jatuhnya sebuah gelombang bunyi. Koefisien absorpsi bunyi bisa dihitung pakai rumus seperti berikut:

$$I = I_0 e^{-\alpha x} \quad (1)$$

$$\ln I = \ln I_0 - \alpha x$$

$$-\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x} \quad (2)$$

Keterangan:

- α : koefisien absorpsi bunyi
 I : intensitas bunyi dengan dilapisi serat tebu
 I_0 : intensitas bunyi tanpa dilapisi serat tebu
 X : jarak sumber bunyi dengan dinding akustik

Tabel 3. 1 Klasifikasi serap suara

Klasifikasi penyerap suara	Koefisien serapan tertimbang
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,25; 0,20; 0,15
Tidak klasifikasi (F)	0,10; 0,05; 0,00

sumber: ISO 11654 – 1997

Pada tabel ini menjelaskan bahwasanya daya serap $\leq 0,10$ masuk ke kelas F, kemudian untuk $0,15 - 0,25$ masuk kelas E termasuk daya serap rendah, untuk $0,30 - 0,55$ masuk kategori kelas D termasuk daya serap normal, $0,60 - 0,75$ masuk ke kategori kelas C termasuk daya serap tinggi, lalu $0,80 - 0,85$ masuk kategori kelas B termasuk daya serap yang sangat tinggi/bagus. Setelahnya $\geq 0,90$ masuk kategori kelas A yaitu daya serap maksimum.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Kemampuan Panel Akustik Ampas Tebu

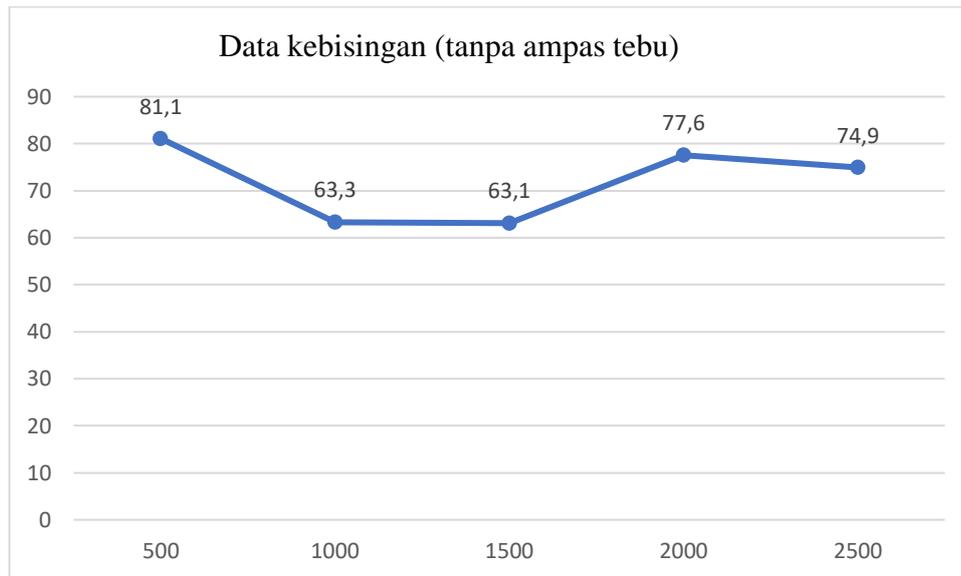
Pada penelitian ini digunakan kotak yang akan digunakan untuk penelitian. Kemudian masukkan *speaker* atau pengeras suara yang akan digunakan sebagai media penghasil suara ke dalam kotak. Lalu, *speaker* tersebut disambungkan dengan *handphone* dengan menggunakan *bluetooth*. Pada penelitian ini akan diuji dengan 5 jenis frekuensi yang berbeda yaitu 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 2500 Hz dengan durasi tiap frekuensi adalah 15 detik.

4.1.1 Perhitungan tingkat kebisingan tanpa menggunakan ampas tebu

Pengujian pertama dilakukan tanpa menggunakan ampas tebu, yaitu kotak akustik hanya ditutup dengan menggunakan triplek saja, kemudian diputar suara dengan 5 frekuensi yang berbeda yaitu 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, dan 2500 Hz. Dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan tanpa ampas tebu

Frekuensi (Hz)	dB(A)
500	81,1
1000	63,3
1500	63,1
2000	77,6
2500	74,9



Gambar 4.1 Grafik tanpa ampas tebu

4.1.2 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (1 cm)

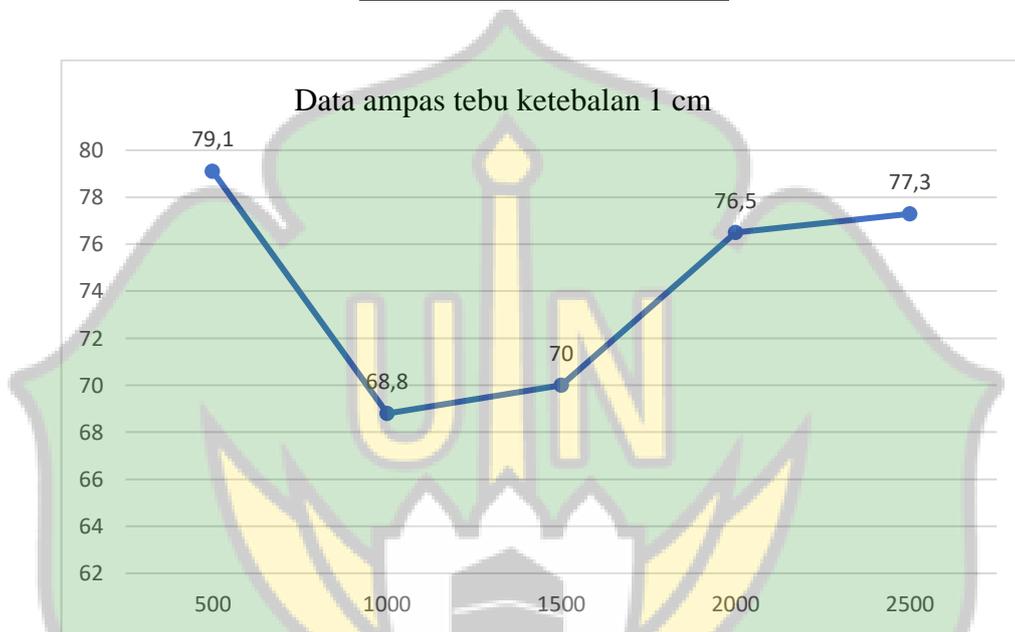
Pengujian kedua dilakukan menggunakan ampas tebu dengan ketebalan 1 cm yang direkatkan pada triplek dengan menggunakan doubletipe dan akan digunakan sebagai penutup kotak tersebut, kemudian diputar suara dengan 5 frekuensi yang berbeda yakni 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, dan 2500 Hz. Dan diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 4.2 Ampas tebu ketebalan 1 cm

Tabel 4.2 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 1 cm

Frekuensi (Hz)	dBA
500	79,1
1000	68,8
1500	70
2000	76,5
2500	77,3

**Gambar 4.3** Grafik ampas tebu ketebalan 1 cm

4.1.3 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (2 cm)

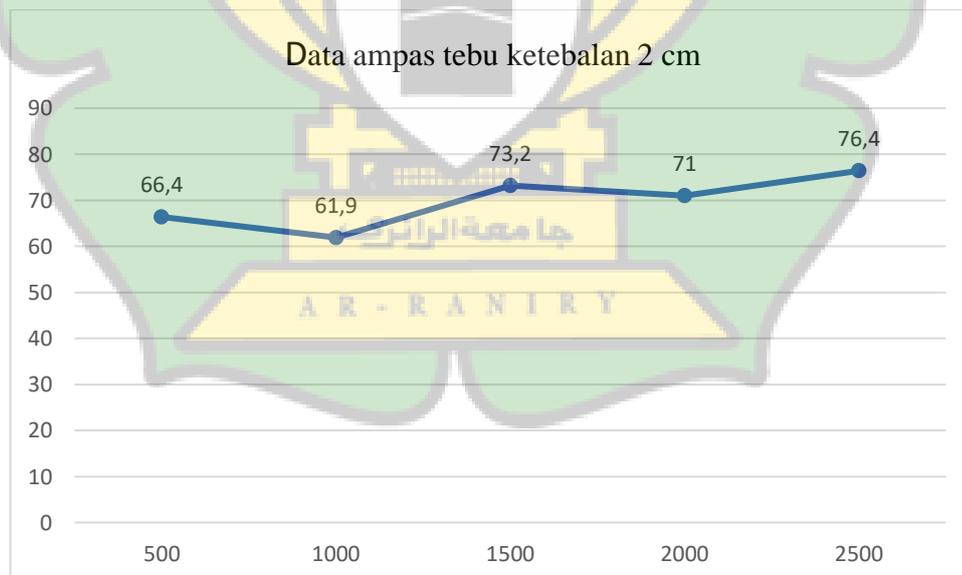
Pengujian ketiga dilakukan menggunakan ampas tebu dengan ketebalan 2 cm yang direkatkan pada triplek dengan menggunakan doubletip dan akan digunakan sebagai penutup kotak tersebut, kemudian diputar suara dengan 5 frekuensi yang berbeda yakni 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, dan 2500 Hz. Dan diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 4.4 Ampas tebu ketebalan 2 cm

Tabel 4.3 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 2 cm

Frekuensi (Hz)	dBA
500	66,4
1000	61,9
1500	73,2
2000	71
2500	76,4



Gambar 4.5 Grafik ampas tebu ketebalan 2 cm

4.1.4 Perhitungan tingkat kebisingan menggunakan ampas tebu (3 cm)

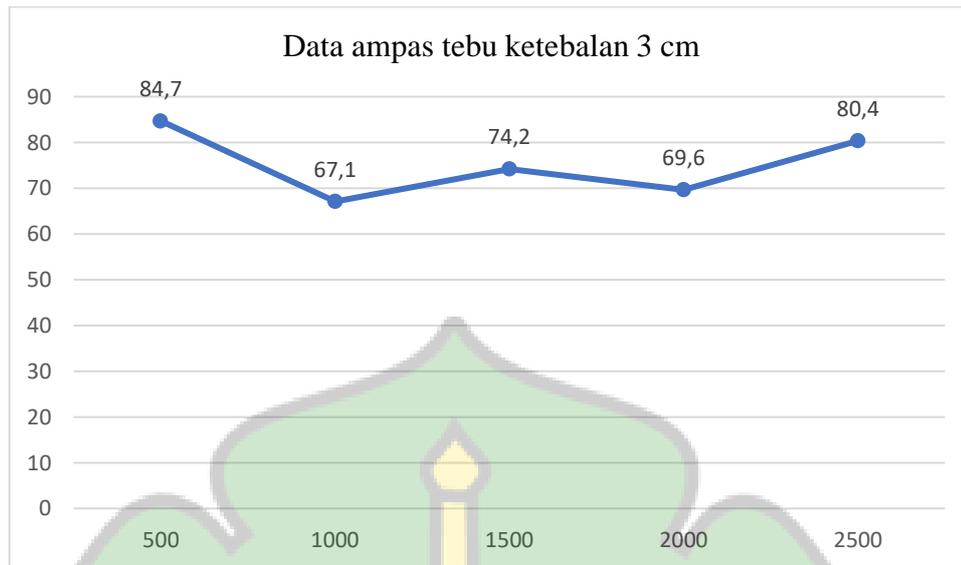
Pengujian keempat dilakukan menggunakan ampas tebu dengan ketebalan 3 cm yang direkatkan pada triplek dengan menggunakan doubletip dan akan digunakan sebagai penutup kotak tersebut, kemudian diputar suara dengan 5 frekuensi yang berbeda yakni 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, dan 2500 Hz. Dan diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Ampas tebu ketebalan 3 cm

Tabel 4. 4 Hasil perhitungan menggunakan ampas tebu ketebalan 3 cm

Frekuensi (Hz)	dB A
500	84,7
1000	67,1
1500	74,2
2000	69,6
2500	80,4



Gambar 4.7 Grafik ampas tebu ketebalan 3 cm

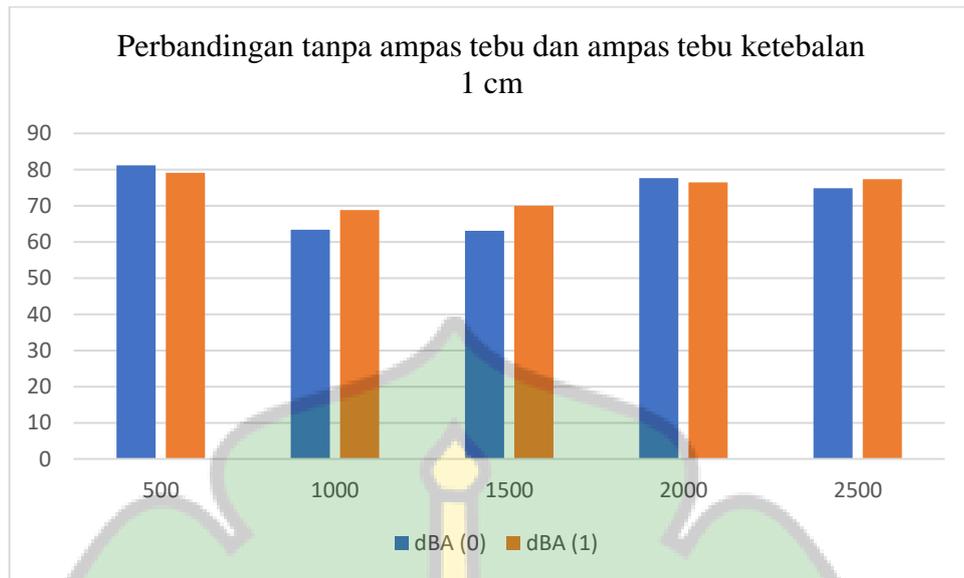
4.1.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Sampel Uji

Adapun, Perbandingan hasil perhitungan sampel uji yang dilakukan terhadap 5 frekuensi tersebut ialah:

1. Perbandingan sampel uji tanpa ampas tebu dan ampas tebu ketebalan 1 cm

Tabel 4.5 Perbandingan perhitungan dari sampel uji

Frekuensi (Hz)	dBA (0)	dBA (1)
500	81,1	79,1
1000	63,3	68,8
1500	63,1	70
2000	77,6	76,5
2500	74,9	77,3

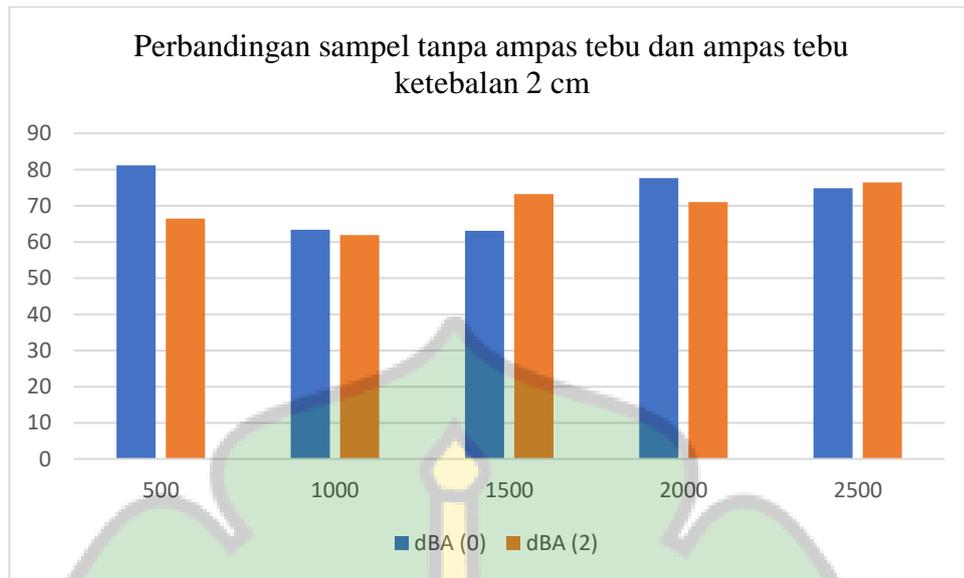


Gambar 4. 8 Grafik perbandingan antar sampel uji

2. Perbandingan sampel uji tanpa ampas tebu dan ampas tebu ketebalan 2 cm

Tabel 4.6 Perbandingan perhitungan dari sampel uji

Frekuensi (Hz)	dBA (0)	dBA (2)
500	81,1	66,4
1000	63,3	61,9
1500	63,1	73,2
2000	77,6	71
2500	74,9	76,4

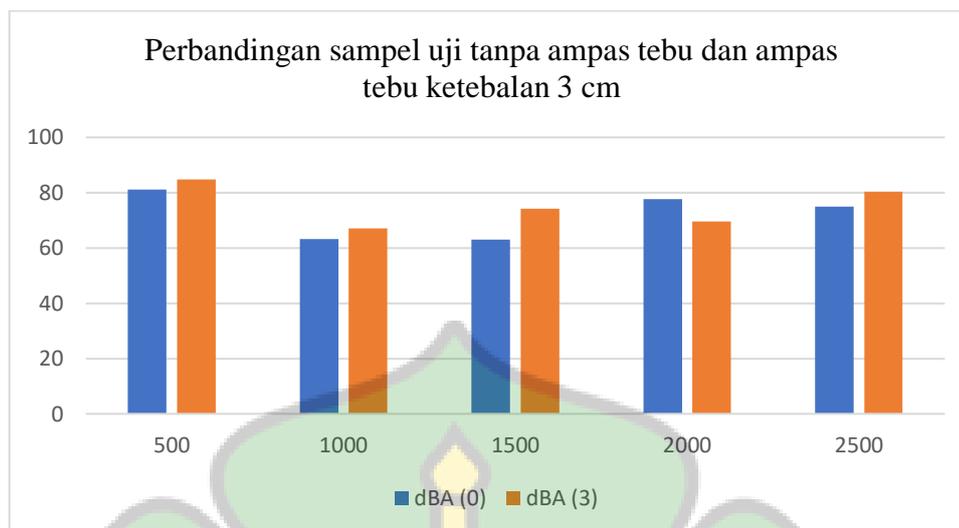


Gambar 4.9 Grafik perbandingan antar sampel uji

3. Perbandingan sampel uji tanpa ampas tebu dan ampas tebu ketebalan 3 cm

Tabel 4.7 Perbandingan perhitungan dari sampel uji

Frekuensi (Hz)	dBA (0)	dBA (3)
500	81,1	84,7
1000	63,3	67,1
1500	63,1	74,2
2000	77,6	69,6
2500	74,9	80,4



Gambar 4.10 Grafik perbandingan antar sampel uji

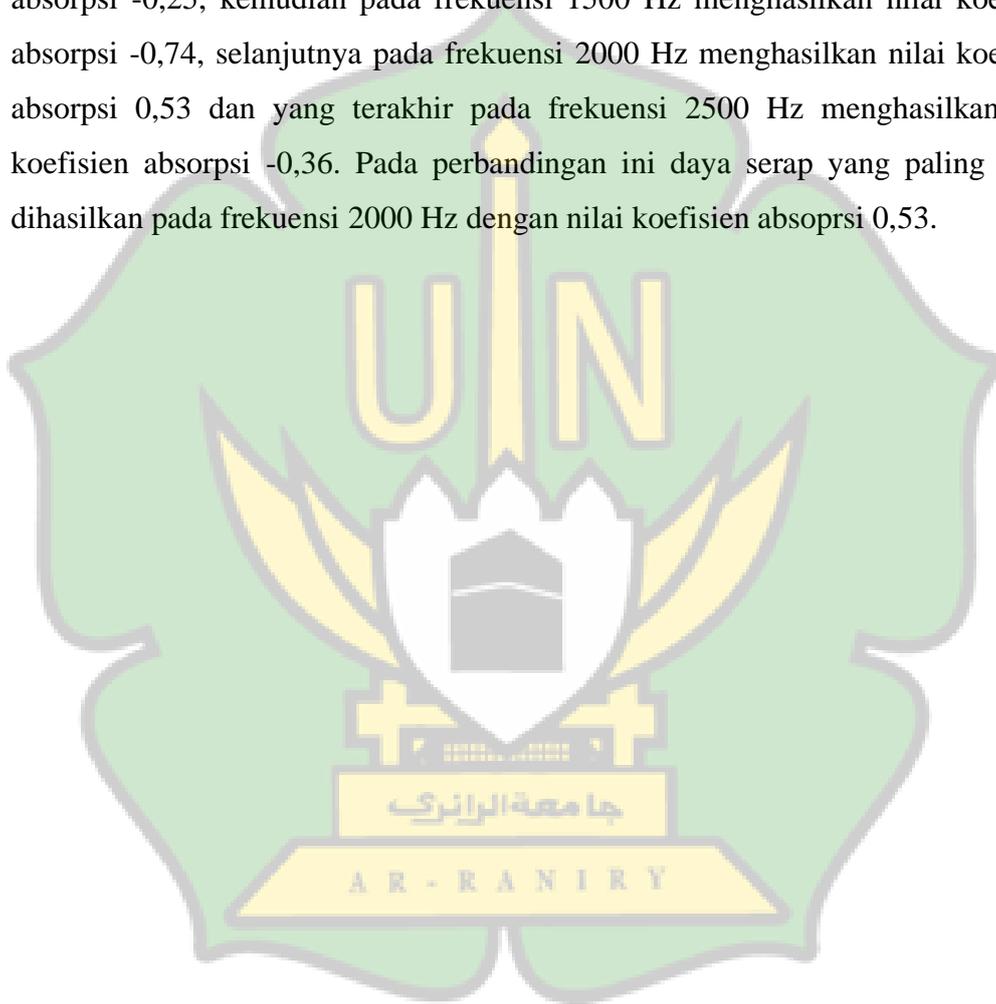
4.2 Pengaruh Ketebalan Ampas Tebu

Pada penelitian sampel uji tanpa ampas tebu dengan panel ampas tebu ketebalan 1 cm dapat disimpulkan pada frekuensi 500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,13, pada frekuensi 1000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,36, kemudian pada frekuensi 1500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,46, selanjutnya pada frekuensi 2000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,07 dan yang terakhir pada frekuensi 2500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,16. Pada perbandingan ini daya serap yang paling bagus dihasilkan pada frekuensi 500 Hz dan 2000 Hz dengan nilai koefisien absorpsi 0,13 dan 0,07.

Pada penelitian sampel uji tanpa ampas tebu dengan panel ampas tebu ketebalan 2 cm dapat disimpulkan pada frekuensi 500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,98, pada frekuensi 1000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,09, kemudian pada frekuensi 1500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,67, selanjutnya pada frekuensi 2000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,44 dan yang terakhir pada frekuensi 2500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,1. Pada perbandingan ini daya serap yang paling bagus

dihasilkan pada frekuensi 500 Hz dan 2000 Hz dengan nilai koefisien absoprsi 0,98 dan 0,44.

Pada penelitian sampel uji tanpa ampas tebu dengan panel ampas tebu ketebalan 3 cm dapat disimpulkan pada frekuensi 500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,24, pada frekuensi 1000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,25, kemudian pada frekuensi 1500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,74, selanjutnya pada frekuensi 2000 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi 0,53 dan yang terakhir pada frekuensi 2500 Hz menghasilkan nilai koefisien absorpsi -0,36. Pada perbandingan ini daya serap yang paling bagus dihasilkan pada frekuensi 2000 Hz dengan nilai koefisien absorpsi 0,53.



BAB V

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian panel ampas tebu yang digunakan untuk mengurangi tingkat kebisingan dapat disimpulkan yaitu;

1. hasil penelitian paling bagus dihasilkan pada ketebalan panel ampas tebu 2 cm yaitu pada frekuensi 500 Hz dengan hasil nilai koefisien absorpsi 0,98.
2. sampel uji yang dibuat masih belum dapat memenuhi kriteria ISO 11654 untuk digunakan sebagai alat peredam tingkat kebisingan. Karena nilai serap bunyi pada tingkat frekuensi yang lain hasilnya masih jauh dari standar atau terpaut jauh dari produk yang telah dipasarkan.

3.2 Saran

Adapun saran yang harus dipertimbangkan saat pembuatan material untuk peredam bunyi yang akan mempengaruhi kualitas dari nilai serapan tersebut ialah:

1. Pada saat melakukan pembuatan material peredam suara hendaknya peneliti mencari referensi yang cukup lengkap sehingga pada saat proses pengujian dapat dilakukan secara tepat.
2. Pada saat melakukan takaran untuk membuat sampel uji harus lebih teliti agar menghasilkan bentuk peredam yang bagus.
3. Dan saat melakukan pengujian harus lebih cermat dan terukur agar mendapatkan hasil serapan yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Abdi, A. W., & Rahma, F. (2018). Tingkat Kebisingan Suara Transportasi di Kota Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 18(1), 10-21.
- Bimara, B. C., Azizah, A. R., Wulansari, T. A., Nurbaiti, U., & Fianti, F. (2021). Analisis Material Serat Alam Tebu Sebagai Bahan Peredam Suara. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 6(2), 97-100.
- Djalante, S. (2010). Analisis tingkat kebisingan di jalan raya yang menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas (apil) (Studi kasus: Simpang Ade Swalayan). *SMARTek*, 8(4).
- Febrian, S. (2020, February). Performance study between polyurethane and styrofoam as diesel engine sound insulating materials on the traditional passenger ship. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1469, No. 1, p. 012140). IOP Publishing.
- Fithri, P., & Annisa, I. Q. (2015). Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT. Pertamina RU II Dumai. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12(2), 278-285.
- ISO 11654:1997 (2000) *Acoustics – Sound absorbers for use in buildings – Rating of sound of absorption*.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup*, 48.
- Leksono, R. A. (2009). *Gambaran Kebisingan*. Jakarta: FKM. Universitas Indonesia.
- Munir, M. (2015). Pemanfaatan Fluk pada Styrofoam sebagai Bahan Dasar Peredam Suara dengan Metode Tabung Impedansi. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 4(3).
- Nabila, N., & Mahyudin, A. (2020). Pengaruh Ketebalan Pelepeh Pisang terhadap Koefisien Absorpsi Material Akustik. *Jurnal Fisika Unand*, 9(2), 244-249.

- Prasetio, L. 1985. *Akustik Lingkungan*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Priyoko, B. B. (2011). Pembuatan Panel Akustik Material Komposit Serat Alami Ampas Tebu (*Saccharum Officinarum*) Dan Ijuk.
- Rachmawati, I. A. (2015). Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Keluhan Subyektif nonAuditory Effect.
- Marisdayana, R., Suhartono, S., & Nurjazuli, N. (2016). Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 15(1), 22-27.
- Rohman, A. S., Yulianto, A., & Nurbaiti, U. (2022). Aplikasi Styrofoam Sebagai Absorpsi Bunyi. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 10(1), 1-10.
- Sahida, M., & Farid, M. Pengaruh variasi komposit serat terhadap nilai koefisien absorpsi suara dan sifat mekanik pada komposit serat ampas tebu dan bambu betung dengan matriks gypsum Doctoral dissertation. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Sari, J. (2022). *Analisis Penurunan Intensitas Bunyi Oleh Tanaman Berdasar Pada Luas Penutupan Tajuk* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Setiawan, A. (2014). *Pengaruh Kecepatan dan Jumlah Kendaraan terhadap Kebisingan (Studi Kasus Kawasan Kos Mahasiswa di Jalan Raya Prabumulih-Palembang KM 32 Indralaya Sumatera Selatan)* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Setiawan, M. F. (2010). Tingkat kebisingan pada perumahan di perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 12(2).
- Suhaemi, T., & Tongkukut, S. H. (2013). Koefisien serap bunyi papan partikel dari bahan serbuk kayu kelapa. *Jurnal MIPA*, 2(1), 56-59.

- Syahrir, S., & Natalisanto, A. I. (2021). Analisis Koefisien Serapan (Absorpsi) kebisingan pada Bahan Kayu (Triplek, Papan Kayu dan Kalsiboard). *Progressive Physics Journal*, 2(1), 19-28.
- Yulianto, A. R. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan non-auditory akibat kebisingan pada musisi rock. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(1).



Lampiran

Perhitungan Koefisien Adsorpsi bunyi

- Ampas tebu ketebalan 1 cm (500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{81,1 - 79,1}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{2}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,13$$

- Ampas tebu ketebalan 1 cm (1000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{63,3 - 68,8}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-5,5}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,36$$

- Ampas tebu ketebalan 1 cm (1500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{63,1 - 70}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-6,9}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,46$$

- Ampas tebu ketebalan 1 cm (2000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{63,1 - 70}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-6,9}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,46$$

$$\alpha = \frac{77,6 - 76,5}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{1,1}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,07$$

- Ampas tebu ketebalan 1 cm (2500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{74,9 - 77,3}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-2,4}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,16$$

- Ampas tebu ketebalan 2 cm (500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{81,1 - 66,4}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{14,7}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,98$$

- Ampas tebu ketebalan 2 cm (1000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

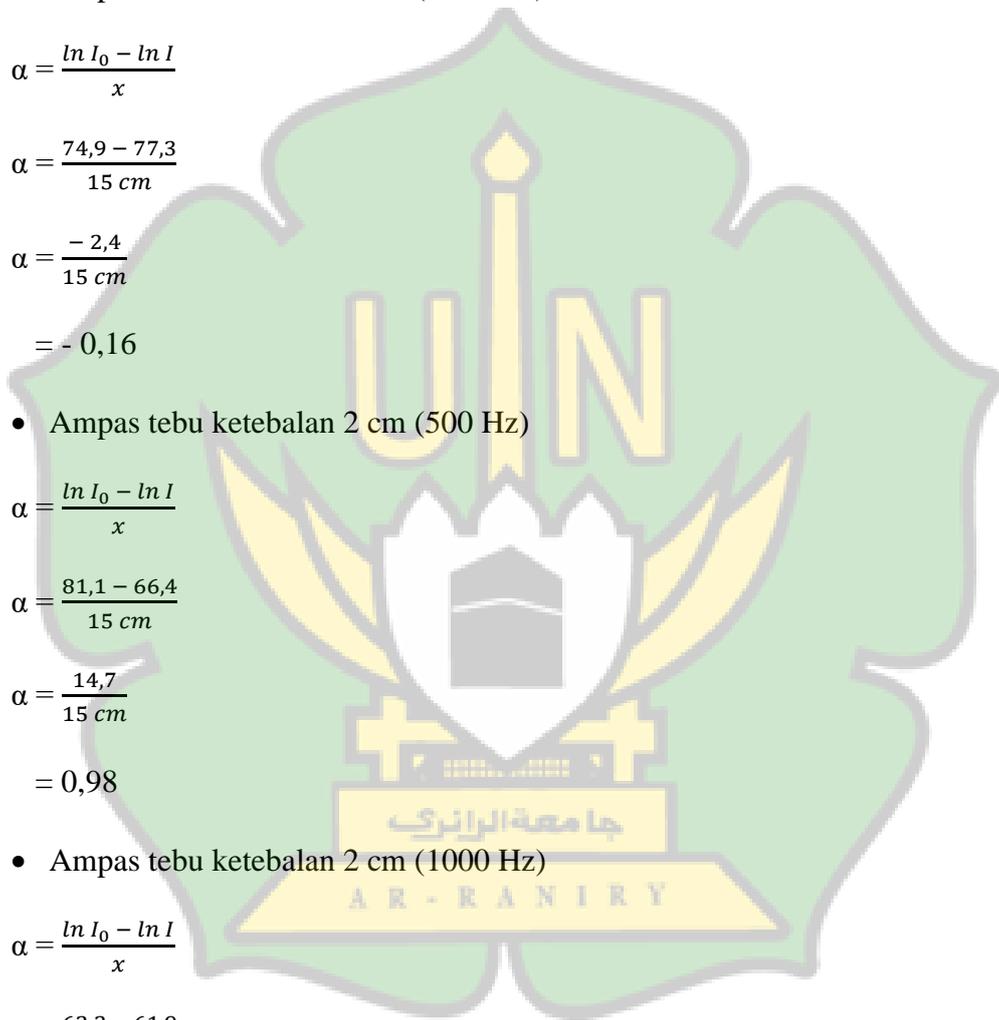
$$\alpha = \frac{63,3 - 61,9}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{1,4}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,09$$

- Ampas tebu ketebalan 2 cm (1500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$



$$\alpha = \frac{63,1 - 73,2}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-10,1}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,67$$

- Ampas tebu ketebalan 2 cm (2000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{77,6 - 71}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{6,6}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,44$$

- Ampas tebu ketebalan 2 cm (2500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{74,9 - 76,4}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-1,5}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,1$$

- Ampas tebu ketebalan 3 cm (500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

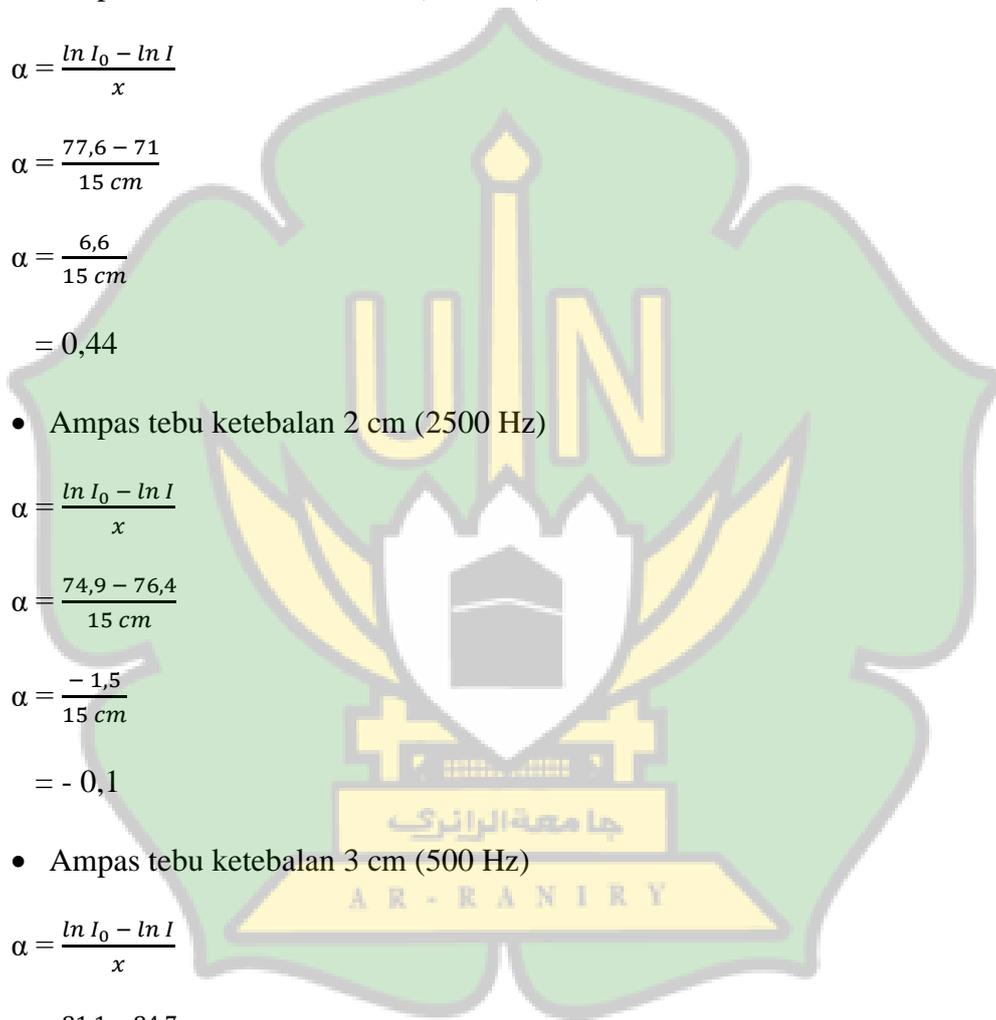
$$\alpha = \frac{81,1 - 84,7}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-3,6}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,24$$

- Ampas tebu ketebalan 3 cm (1000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$



$$\alpha = \frac{63,3 - 67,1}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-3,8}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,25$$

- Ampas tebu ketebalan 3 cm (1500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{63,1 - 74,2}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-11,1}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,74$$

- Ampas tebu ketebalan 3 cm (2000 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{77,6 - 69,6}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{8}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,53$$

- Ampas tebu ketebalan 3 cm (2500 Hz)

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

$$\alpha = \frac{74,9 - 80,4}{15 \text{ cm}}$$

$$\alpha = \frac{-5,5}{15 \text{ cm}}$$

$$= -0,36$$