

Skripsi

**KEMAMPUAN MATERIAL AKUSTIK SERAT DAUN NANAS (*Ananas
comosus*) DENGAN PEREKAT PVA (*Polyvinyl alcohol*) SEBAGAI
PEREDAM KEBISINGAN**

**MARIA ANTOINET
H021 19 1027**



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**KEMAMPUAN MATERIAL AKUSTIK SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus*)
DENGAN PEREKAT PVA (*Polyvinyl Alcohol*) SEBAGAI PEREDAM
KEBISINGAN**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Program Studi Fisika Departemen Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

MARIA ANTOINET

H021191027

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024

HALAMAN PENGESAHAN

KEMAMPUAN MATERIAL AKUSTIK SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus*) DENGAN PEREKAT PVA (*Polyvinyl alcohol*) SEBAGAI PEREDAM KEBISINGAN

Disusun dan diajukan Oleh:

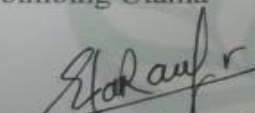
**MARIA ANTOINET.
H021 19 1027**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam Rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Pada 26 Juni 2024

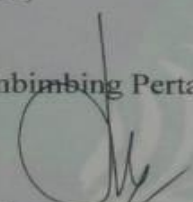
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan:

Menyetujui,


Pembimbing Utama


Prof. Dr. Nurlaela Rauf, M.sc.
NIP. 19600624 198601 2 001

Pembimbing Pertama


Prof. Dr. Sri Suryani, DEA
NIP. 19580508 198312 2 001

Ketua Program Studi


Prof. Dr. Arifin, M.T.
NIP. 19670520 199403 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Antoinet
NIM : H021191027
Program Studi : Fisika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**KEMAMPUAN MATERIAL AKUSTIK SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus*)
DENGAN PEREKAT PVA (*Polyvinyl Alcohol*) SEBAGAI PEREDAM
KEBISINGAN**

Adalah karya tulis berdasarkan hasil pemikiran dan penelitian saya, bukan merupakan hasil pengambil alihan tulisan maupun pemikiran orang lain. Jika terdapat karya orang lain dalam skripsi ini, maka akan dicantumkan sumber yang benar dan jelas. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari terdapat ketidakbenaran dan penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya berhak menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 26 Juni 2024

Yang Menyatakan



Maria Antoinet
H021191027

ABSTRAK

Kebisingan merupakan polusi suara yang dapat mengganggu kesehatan bila intensitasnya melewati ambang batas pendengaran. Material akustik merupakan salah satu cara mengendalikan kebisingan. Penelitian ini menggunakan serat daun nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan pembuatan material akustik dengan perekat Polyvinyl Alcohol (PVA). Tujuan penelitian ini adalah mengukur nilai koefisien penyerapan bunyi menggunakan metode tabung impedansi dengan variasi komposisi dan ketebalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk variasi komposisi serat daun nanas dengan PVA (7:3, 3:1, 8:2, dan 6,5 :3,5) pada frekuensi 800 Hz secara berturut-turut nilai koefisien absorpsi bunyi adalah 0,18; 0,17; 0,37 dan 0,18. Pada variasi ketebalan (1 cm, 1,5 cm, dan 2 cm) diperoleh secara berturut-turut nilai koefisien absorpsi bunyi adalah 0,47; 0,65 dan 0,73. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa besar penyerapan bunyi pada variasi komposisi dan variasi ketebalan telah memenuhi standar ISO11654.

Kata kunci : serat daun nanas, polyvinyl alcohol, koefisien absorpsi,; tabung impedansi

ABSTRACT

Noise is noise pollution that can disturb health if its intensity exceeds the hearing threshold. Acoustic material is one way to control noise. This research uses pineapple (*Ananas comosus*) leaf fibre as an acoustic material with Polyvinyl Alcohol (PVA) adhesive. The purpose of this research is to measure the value of the sound absorption coefficient using the impedance tube method with variations in composition and thickness. The results showed that for variations in the composition of pineapple leaf fibre with PVA (7:3, 3:1, 8:2, and 6.5 :3.5) at a frequency of 800 Hz, the sound absorption coefficient values were 0.18; 0.17; 0.37 and 0.18, respectively. In the thickness variation (1 cm, 1.5 cm, and 2 cm), the sound absorption coefficient values were 0.47; 0.65 and 0.73, respectively. The results show that the amount of sound absorption in the composition variation and thickness variation has met the ISO 11654 standard.

Keywords: pineapple leaf fibre, polyvinyl alcohol, absorption coefficient, impedance tube

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“KEMAMPUAN MATERIAL AKUSTIK SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus*) DENGAN PEREKAT PVA (*Polyvinyl Alcohol*) SEBAGAI PEREDAM KEBISINGAN”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Fisika Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan yang diberikan oleh berbagai pihak yang secara konsisten memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kepada Orang tua, Ibunda tercinta **Hermin Padaunan** dan ayahanda terkasih **Kornelius Kalani** yang selalu membantu dalam jerih payahnya, keringatnya, doa, harapannya, dan semangat yang selalu diberikan yang memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sesegera mungkin.
2. Kepada saudariku **Imelda Novianty Helnes Kornelius, Federika Kalani, Fidelia Helvin Kalani** dan **Helencia Ursula Okataviana** yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada penulis agar tidak putus asa dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dan memberikan saran dan dukungan berupa moril maupun material, semoga Tuhan senantiasa Memberkati.
4. Kepada Bapak **Prof. Dr. Arifin, M.T.** selaku ketua Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
5. Kepada Ibu **Prof. Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc.** selaku pembimbing utama dan Ibu **Prof. Dr. Sri Suryani, DEA.** selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan waktunya untuk membimbing, mendukung serta memberi saran selama proses penelitian, dan penulisan hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Kepada Bapak **Prof. Dr. Paulus Lobo Gareso, M.Sc.** dan Ibu **Dr. Sri Dewi Astuty, S.Si, M.Si** selaku tim penguji dalam melaksanakan seminar proposal penelitian, seminar hasil penelitian dan ujian sidang skripsi fisika.
7. Kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis.

8. Kepada seluruh staf akademik Departemen Fisika Fakultas MIPA yang dengan tulus hati membantu penulis dalam menyelesaikan urusan-urusan akademik.
9. Untuk bestie **Crazy Rich (Yoriska Patrisia, Stania Marsela, Enjelinnn ajaa, dan Gunawannn)** yang sudah menemani penulis selama 5 tahun. Terima kasih untuk omelan, canda gurau, semangat dan moment berharga yang terjadi selama ini.
10. Teman-teman Material 2019 (**Abdul Rasak, Hajrul Farawansya, Rati B, Rifqah Nurul Ihsani, Faradiba Tsani Arif, Ririn Annur, Nur Afikasari Siregar, Nur Alya, Nurlaela, dan Andi Siti Rahma**) yang sudah menemani penulis selama berada di Lab. Material dan Energi. Terima kasih teman-teman.
11. Teman-teman lab elins **Tiche, Suci** dan **Salsa** yang sudah bersedia labnya digunakan untuk nonton segala perfilman.
12. Seluruh teman-teman **Fisika 2019** yang telah bersama-sama melewati semester demi semester hingga kini ada yang perjuangannya akan berakhir dan ada yang masih melanjutkan perjuangannya.
13. Kepada teman-teman KKNT Gelombang 108, Kabupaten Tana Toraja, Desa Paku (**Mei Step, Mawar, Windry, Tommy, Giant, Tias dan Yogi**) terima kasih atas dukungannya, sukses selalu untuk kalian.
14. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung sejak awal masa perkuliahan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik maupun saran untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan pada segala pihak yang membutuhkan pada umumnya.

Makassar, 26 Juni 2024

Maria Antoinet
H021 191027

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	viii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Bunyi.....	3
II.2 Kebisingan (Polusi Suara).....	4
II.3 Komposit.....	4
II.4 Material Akustik	5
II.5 Serat Alam sebagai Penyerapan Suara.....	6
II.8 Koefisien Penyerapan Suara	8
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	10
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
III.2 Alat dan Bahan	10
III.3 Prosedur Penelitian.....	12
III.4 Bagan Alir Penelitian	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
IV.1 Material Akustik	16
IV.2 Menentukan Nilai Koefisien Penyerapan Bunyi.....	18
BAB V PENUTUP	21
V.1 Kesimpulan	22
V.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Buah Nanas	7
Gambar 3.1 Perendaman Serat Daun Nanas	12
Gambar 3.2 Pembuatan Larutan PVA 5%	12
Gambar 3.3 Pembuatan Komposit.....	13
Gambar 3.4 Tabung Impedansi	14
Gambar 3.5 Bagan Alir	15
Gambar 4.1 Material Akustik dengan variasi komposisi	16
Gambar 4.2 Material Akustik dengan variasi ketebalan	17
Gambar 4.3 Grafik koefisien penyerapan bunyi dengan variasi komposisi	18
Gambar 4.4 Grafik hubungan koefisien absorpsi (α) pada semua variasi komposisi dengan metode tabung impedansi	19
Gambar 4.5 Grafik koefisien penyerapan bunyi dengan variasi ketebalan	20
Gambar 4.4 Grafik hubungan koefisien absorpsi (α) pada semua variasi ketebalan dengan metode tabung impedansi	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi komposisi serat daun nanas dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA)	13
Tabel 3.2 Variasi ketebalan serat daun nanas dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA)	13
Tabel 4.1 Data Hasil Densitas Sampel dengan Variasi Komposisi	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan merupakan masalah yang sering kita jumpai di berbagai area, seperti perkantoran, industri, sekolah, jalan raya yang dapat mengganggu kenyamanan. Kebisingan merupakan polusi suara yang dapat mempengaruhi pendengaran, saat melewati ambang batas tingkat kebisingan. Pengendalian kebisingan merupakan salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi kebisingan [1]. Pengendalian kebisingan dapat berupa berupa meredam sumber bising, membuat *barrier*, juga memakai material peredam. Pengendalian kebisingan yang tepat digunakan ialah memakai material peredam [2].

Material peredam merupakan pemanfaatan serat alam sebagai peredam yang dibuat dalam bentuk komposit [2]. Banyak jenis bahan yang dapat menyerap suara, seperti kain, polimer tertentu, bahan alami, dan komposit. Telah dilakukan penelitian mengenai mekanisme penyerapan suara pada serat alami (seperti bambu, kenaf, dan limbah padi) sebagai bahan berbentuk serat. Di negara-negara berkembang, bahan penyerap suara yang banyak digunakan dikembangkan dari bahan alami dan daur ulang. Beberapa komposit berbasis serat alami yang telah diteliti meliputi serat kelapa-karet, serat kapas-karet, dan serbuk gergaji pinus-karet-poliuretan. Keuntungan menggunakan serat alami adalah karena lebih murah, ramah lingkungan (dapat terurai), dan tersedia secara melimpah (diperbaharui) [3].

Salah satu serat yang dapat digunakan sebagai komposit peredam suara adalah serat daun nanas. Serat daun nanas memiliki kekuatan dan kekakuan yang tinggi serta bersifat hidrofilik karena kandungan selulosa yang tinggi [4]. Serat daun nanas memiliki modulus Young dan kekuatan tarik yang tinggi [5]. Serat daun nanas dapat digunakan sebagai peredam suara karena memiliki sifat akustik yang menguntungkan, seperti struktur berpori dan kemampuan menyerap gelombang suara. Selain itu, serat daun nanas memiliki karakteristik yang ramah lingkungan dan tersedia secara melimpah sebagai limbah pertanian, sehingga menjadi alternatif yang menarik untuk bahan peredam suara yang berkelanjutan. Untuk menghasilkan komposit peredam suara yang efektif, diperlukan perekat yang baik untuk mengikat

serat daun nanas dalam struktur komposit [6], salah satunya adalah *Polyvinyl alcohol* (PVA).

Polyvinyl alcohol (PVA) merupakan bioplastik umum dengan karakteristik yang sangat baik termasuk ketahanan minyak dan kimia yang tinggi, dan stabil di hampir semua pelarut organik. Selain itu, PVA cocok untuk bahan perekat kertas, dan aplikasi pengemasan [7]. *Polyvinyl alcohol* (PVA) sebagai polimer sintetik yang tidak beracun, larut dalam air, dapat terurai secara hayati dan biokompatibel yang dapat digunakan dalam campuran polimer sehubungan dengan sifat fisik dan kimianya yang sangat baik dan bahan komersial dalam penelitian medis. PVA memiliki karakteristik yang unik dalam menggunakan banyak aplikasi seperti preparat membran, sistem kontrol penghantaran obat dan polimer daur ulang [8]. Penelitian terkait komposit berbasis PVA mampu menampilkan penurunan penyerapan kelembaban setelah menambahkan serat daun nanas ke PVA murni [7].

Berdasarkan uraian diatas, maka dikembangkan penelitian dengan mengkarakterisasi serat daun nanas sebagai peredam kebisingan dengan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) sebagai perekat. Adapun analisis koefisien absorpsi bunyi menggunakan tabung impedansi.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan nilai koefisien absorpsi bunyi variasi komposisi dan variasi ketebalan dengan menggunakan metode tabung impedansi?
2. Bagaimana kemampuan komposit serat daun nanas sebagai peredam kebisingan?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah:

1. Mengukur nilai koefisien absorpsi bunyi variasi komposisi dan variasi ketebalan dengan menggunakan metode tabung impedansi.
2. Menganalisis kemampuan komposisi serat daun nanas sebagai peredam kebisingan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Bunyi

Bunyi adalah getaran yang merambat dalam bentuk gelombang suara melalui medium yang dapat berupa cairan seperti air, gas seperti udara, atau bahan padat [9]. Bunyi dalam ilmu fisika merupakan sebuah gelombang longitudinal yang merambat melalui suatu medium tertentu. Bunyi terjadi karena adanya suatu getaran sehingga menciptakan suatu sistem suara yang membuat bunyi tersebut dapat didengar oleh indera pendengaran manusia [10].

Bunyi ditransmisikan melalui air dan udara dengan gelombang longitudinal, melalui benda padat dengan gelombang longitudinal dan transversal. Pada gelombang longitudinal, partikel berosilasi di sepanjang arah perambatan, sedangkan pada gelombang transversal, arah osilasi partikel berada pada sudut yang tepat terhadap arah perambatan [9].

Secara lebih mendetail, bunyi mempunyai dua defenisi, yaitu [11]:

1. Secara fisis, bunyi adalah penyimpangan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara. Definisi ini dikenal sebagai bunyi objektif.
2. Secara fisiologis, bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan penyimpangan fisis yang digambarkan pada bagian atas. Hal ini disebut sebagai bunyi subjektif.

Ada dua penyebab utama yang menentukan kualitas dari bunyi itu sendiri yaitu frekusensi dan intensitas [9]:

- a) Frekuensi adalah suatu gelombang yang diterima oleh manusia per detik ditunjukkan dengan satuan Herz (Hz) dan setiap makhluk hidup memiliki kemampuan untuk menerima bunyi dalam tingkat frekuensi yang berbedabeda. Manusia hanya bisa menerima bunyi dengan frekuensi berkisar 16 – 20.000Hz dan paling umum untuk komunikasi berkisar antara 250-3.000Hz.
- b) Intesitas bunyi adalah suatu energi dari tekanan sumber bunyi dengan satuan *decibel* (dB) dengan kisaran 0-140 dB, Terdapat beberapa skala intensitas bunyi yang dapat dirasakan manusia dengan efek samping yang berbeda pula.

II.2 Kebisingan (Polusi Suara)

Kebisingan merupakan salah satu masalah yang sangat penting untuk diatasi, karena jelas mengganggu aktivitas maupun kesehatan pada manusia. Salah satu cara untuk mencegah perambatan/ radiasi kebisingan pada komponen/ struktur mesin, ruangan/bangunan serta dalam kebisingan industri, ialah dengan penggunaan material akustik yang bersifat menyerap atau meredam bunyi [12]. Paparan jangka pendek maupun jangka panjang terhadap pencemaran suara memiliki beberapa dampak negative pada manusia, mulai dari gangguan psikiater seperti kecemasan dan depresi, hipertensi, gangguan hormonal, dan peningkatan tekanan darah yang menyebabkan penyakit kardiovaskular [13].

Sumber bising adalah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan dapat berasal dari kegiatan industri, perdagangan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga [12]. Ada tiga cara utama untuk mengendalikan getaran dan kebisingan [1]:

1. Mengendalikan sumbernya, dengan merancang dan memproduksi produk dengan kebisingan kecil, getaran rendah, atau tanpa suara,
2. Mengendalikan jalur propagasi, terutama melalui isolasi, absorpsi, dan redaman,
3. Melindungi penerima.

II.3 Komposit

Komposit merupakan material yang terdiri dari dua atau lebih bagian yang fisik dan kimianya berbeda, yang disusun dengan sesuai dan memiliki sifat yang berbeda dengan sifat setiap bagian penyusun [11]. Secara sederhana komposit berarti bahan gabungan dari dua atau lebih bahan yang berlainan yaitu serbuk atau serat sebagai pengisi dan bahan pengikat serat yang disebut matrik [14]. Komposit merupakan material yang tersusun dari campuran atau kombinasi dua maupun lebih unsur-unsur utama yang secara makro berbeda di dalam bentuk ataupun komposisinya, serta pada dasarnya tidak dapat dipisahkan. Umumnya bahan penyusun komposit ini terdiri dari resin sebagai matrik dan penguat berupa serat, anyaman dan lainnya [11].

Material komposit ini memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan material lain, karena ketahanannya terhadap korosi ataupun pengaruh lingkungan

bebas. Selain itu, material ini juga diketahui memiliki kekuatan dan kekakuan yang baik sehingga perkembangan penelitian ini berbanding lurus dengan perkembangan teknologi bahan yang pesat [11]. Komposit diklasifikasikan berdasarkan [11]:

1. Matriksnya (polimer, keramik, logam dan karbon)
2. Penguatnya, yang mencakup sifat kimianya (oksida, karbida, dan nitrida)
3. Bentuknya (serat kontinu, serat pendek, *whisker*, dan partikulat)
4. Orientasi
5. Rute pemrosesannya

II.4 Material Akustik

Material akustik merupakan salah satu upaya dan solusi yang dapat dilakukan untuk mereduksi kebisingan pada suatu ruangan. Namun, penggunaan material akustik penyerap bunyi dapat bekerja dengan efektif apabila menggunakan bahan yang baik. Bahan yang akan digunakan harus disesuaikan dengan tingkat kekerasan bunyi yang ada di dalam suatu ruangan [15].

Untuk mendapatkan kualitas akustik yang baik maka dibutuhkan material akustik bangunan yang memenuhi persyaratan-persyaratan akustik antara lain berfungsi sebagai berikut [20]:

- a. Pemantul suara: Untuk pemantulan suara digunakan lembar berkarakteristik permukaan yang keras, tegar dan rata: contohnya papan gipsum, plywood, tleksi-glass, fiber dan plastik keras.
- b. Penyerapan Suara: Penyerapan bahan-bahan berpori lebih efisien untuk frekuensi tinggi, semakin bertambah tebal akan semakin baik untuk frekuensi rendah. Pada bahan berpori terdapat tiga jenis:
 1. Bahan berpori untuk akustik yang terdapat di pasaran dan siap dipakai.
 2. Bahan berpori plastik-plesteran akustik.
 3. Bahan berpori kain dan karpet
- c. Perambat suara: Dengan memperhatikan sifat-sifat material akustik diharapkan bisa membantu mendapatkan suara yang jernih seperti aslinya.
- d. Penyerapan panel: Bersifat positif karena menghasilkan karakteristik dengung yang merata dan berfungsi sebagai penyerapan dengung yang merata dan

berfungsi sebagai penyerap frekuensi rendah, cocok untuk ruangan kecil. Segi negative dari bahan tersebut adalah kurang tahan terhadap goresan.

- e. Penyerap Ruang: Bahan tersebut mudah dipasang dan dipindahkan dengan menggunakan system gantung.
- f. Penyerapan Variabel: digunakan untuk ruangan yang membutuhkan Reverbation Time (RT) yang bembah-ubah, fungsinya sebagai pemantul dan penyerap. Penyerapan variable banyak digunakan pada studio TV, radio dan media rekan karena suara bisa diatur sesuai aransemen.
- g. Resonator rongga Berfungsi untuk penyerapan energi bunyi maksimum pada daerah frekuensi yang sempit. Langkah mengendalikan kebisingan pada kebisingan yang terus-menerus tanpa adanya sumber bunyi yang muncul secara signifikan ialah tidak melebihi 40 dB

Untuk menentukan nilai koefisien serap bunyi (α) material akustik sebagai berikut [20]:

$$I = I_0 e^{-\alpha x}$$

I = Intensitas bunyi setelah melewati material penyerap (dB)

I_0 = Intensitas bunyi sumber (dB)

α = Koefisien serap bunyi

x = Ketebalan material akustik (cm)

Material akustik mempunyai peranan penting dalam akustik ruangan. Pemanfaatannya banyak digunakan untuk mengurangi kebisingan pada tempat-tempat seperti studio rekaman, ruang produksi, ruang perkantoran, dan ruang lain yang berpotensi menimbulkan kebisingan [17].

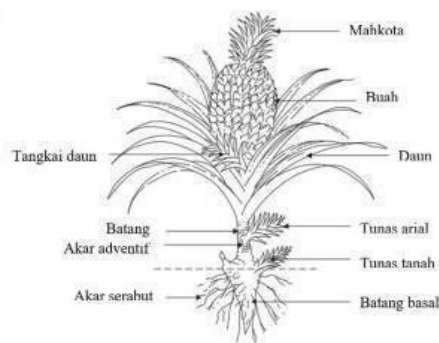
II.5 Serat Alam sebagai Penyerapan Suara

Serat alami adalah serat yang diperoleh dari alam baik dari tumbuh-tumbuhan maupun dari binatang. Serat alam telah banyak digunakan antara lain serat pisang, serat sabut kelapa, serat ijuk, serat nanas, wol, sutera, kenaf dan rosella [19]. Serat alami juga terbukti lebih aman bagi kesehatan manusia dibandingkan dengan sebagian besar serat mineral sintetis karena tidak memerlukan tindakan pencegahan dalam penanganannya [5]. Menggunakan bahan penyerap berserat untuk menyerap energy gelombang suara merupakan pendekatan yang penting

meminimalkan efek dari polusi suara. Serat alami telah dikenal sebagai bahan keberlanjutan yang sangat baik, berlimpah dan terbarukan [20].

II.6 Serat Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Nanas adalah buah yang berasal dari tanaman tropis dengan nama ilmiah *Ananas comosus*. Buah ini memiliki kulit yang kasar dan berduri dengan daging berwarna kuning atau putih yang manis dan berair [21]. Nanas adalah buah yang diproduksi dalam jumlah besar di beberapa negara di seluruh dunia, dan karena itu menghasilkan banyak limbah agro-industri, seperti serat alamnya yang terdapat pada daunnya [22]. Daunnya yang seperti tali memiliki duri di ujung dan tepinya tersusun secara spiral pada batang dan mempunyai tunas lateral aksila yang diketahui pada pangkalnya sebagai anakan yang digunakan sebagai bahan tanam dalam perbanyakan untuk produksi tanaman berikutnya. Setelah buah nanas dipanen, biasanya daunnya terbuang sia-sia dibuang dengan cara dibakar atau terurai secara alami [23].



Gambar 2.1 Morfologi Buah Nanas [24]

Komposit serat daun nanas (*Pineapple Leaf Fibre Composite*) memainkan peran penting dalam bio komposit dan ilmu material. Buah Nanas dapat digunakan sebagai pengganti yang baik dari serat buatan, karena sifatnya yang ekonomis dan tidak terbatas. Kekuatan khusus dari serat alami mendukung peningkatan kekuatan fisik dan mekanik dari matriks polimer tanpa menggunakan pemrosesan tambahan. Buah nanas juga memiliki potensi yang baik sebagai penguat dalam komposit termoplastik [25]. Serat daun nanas memiliki beberapa keunggulan karena memiliki kepadatan yang lebih rendah [22]. Oleh karena itu, serat daun nanas dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan serat alami yang dianggap sebagai bahan limbah [26].

II.7 Polyvinyl Alcohol (PVA)

Polyvinyl alcohol (PVA) adalah jenis polimer yang sering digunakan sebagai perekat dan dalam pembuatan polimer lainnya [27]. PVA merupakan polimer polihidroksi yang larut dalam air, yang memiliki stabilitas dan reaktivitas kimia yang baik, biodegradabilitas, tidak beracun, kelarutan dalam air yang sangat baik dan biokompatibilitas [28]. PVA berbentuk bubuk putih yang mudah diperoleh dan ekonomis [27].

Keunggulan PVA terletak pada sifat mekanik dan termalnya yang sangat baik, sehingga dapat digunakan dalam pembuatan komposit, karena dapat berpadu dengan baik dengan bahan penguat seperti serat, partikel, atau serpihan [27]. Selain itu, PVA merupakan polimer termoplastik berbasis petroleum yang tidak beracun dan dapat terurai secara hayati, sehingga tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan [29].

II.8 Koefisien Penyerapan Suara

Koefisien penyerapan suara (α) adalah rasio energi suara yang diserap terhadap energi suara yang masuk. Nilai α bervariasi antara 0 (tidak ada energi suara yang diserap) hingga 1 (seluruh energi suara diserap) [30]. Penyerapan suara merupakan suatu proses penyerapan atau pengurangan energi suara dengan menggunakan gesekan pada pori-pori bahan berpori, getaran pelat atau membran yang membentuk lapisan udara antara pelat dan dinding baja, serta alat serapan yang berbasis resonator [31]. Setiap permukaan yang datang oleh gelombang suara akan memantulkan, menyerap dan meneruskan energi suara yang datang. Perbedaan besarnya porsi energi suara yang dipantulkan dan yang diserap terhadap energi suara yang datang akan memantulkan sifat material tersebut. Apabila porsi yang dipantulkan lebih banyak, maka material cenderung akan di sebut sebagai material penyerap suara. Koefisien serap adalah perbandingan energi suara yang di serap oleh material terhadap energi suara yang datang [31].

Koefisien penyerapan suara dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan [33]:

$$\alpha = 1 - \left(\frac{SWR - 1}{SWR + 1} \right)^2$$

Beberapa factor yang mempengaruhi nilai α adalah frekuensi, densitas, porositas dan ketebalan [30]. Ketebalan juga berpengaruh secara signifikan pada nilai koefisien penyerapan dalam rentang frekuensi rendah, di mana bahan yang lebih tebal menghasilkan koefisien penyerapan suara yang lebih tinggi [30].