

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *STYROFOAM* DAN  
SERBUK AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN PLESTER  
DINDING BANGUNAN TERHADAP SIFAT  
AKUSTIK DAN POROSITAS**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:  
RIWAL PRATAMA  
NIM. 18034059/2018**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
DEPARTEMEN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *STYROFOAM* DAN SERBUK AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN PLESTER DINDING BANGUNAN TERHADAP SIFAT AKUSTIK DAN POROSITAS

Nama : Riwal Pratama  
NIM : 18034059  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

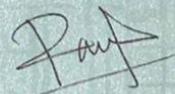
Padang, 25 Agustus 2022

Mengetahui  
Ketua Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si  
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Dr. Ramli, S.Pd., M.Si  
NIP. 197302042001121002

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

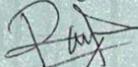
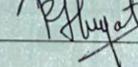
Nama : Riwal Pratama  
NIM : 18034059  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *STYROFOAM* DAN SERBUK AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN PLESTER DINDING BANGUNAN TERHADAP SIFAT AKUSTIK DAN POROSITAS

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan  
Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 25 Agustus 2022

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Ramli, S.Pd., M.Si.	1. 
2. Anggota	: Drs. Gusnedi, M.Si.	2. 
3. Anggota	: Rahmat Hidayat, S.Pd., M.Si.	3. 

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riwal Pratama  
NIM/TM : 18034059/2018  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : ” **Pengaruh Variasi Penambahan Styrofoam dan Serbuk Ampas Tebu Sebagai Bahan Plester Dinding Bangunan Terhadap Sifat Akustik dan Porositas**” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Riwal Pratama

NIM. 18034059

**Pengaruh Variasi Penambahan *Styrofoam* dan Serbuk Ampas Tebu  
Sebagai Bahan Plester Dinding Bangunan Terhadap  
Sifat Akustik dan Porositas**

**Riwal Pratama**

**ABSTRAK**

Perkembangan konstruksi di Indonesia pada saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, Sehingga setiap penyedia jasa konstruksi harus berusaha meningkatkan kualitasnya. Disisi lain, adapun masalah yang dapat mengganggu dalam perkembangan dan peningkatan kualitas konstruksi salah satunya adalah kebisingan. Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang tidak diinginkan sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kebisingan adalah dengan membuat material akustik yang efektif dalam menyerap suara.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan limbah *styrofoam* dan serbuk ampas tebu, pembuatan sampel, dan pengujian sifat akustik dan porositas. Sampel yang dibuat berbentuk silinder. Sampel yang telah dibuat selanjutnya dilakukan pengujian meliputi uji sifat akustik dan porositas. Pengujian sifat akustik (koefisien serap bunyi) dilakukan menggunakan tabung impedansi berdasarkan ASTM C384-04. Pengujian porositas sampel dilakukan menggunakan neraca analitik dengan mengukur berat sampel ketika kering dan mengukur berat sampel ketika basah.

Hasil penelitian yang di dapat ialah untuk nilai koefisien serap bunyi yang paling bagus sebagai bahan plaster dinding bangunan peredam suara terdapat pada sampel 5 pada variasi komposisi bahan 30% : 20% : 40% : 10%, dengan nilai koefisien serap bunyi tertinggi sebesar 0,993 dan nilai koefisien serap bunyi terendah sebesar 0,367. Dan untuk nilai porositas sampel, nilai porositas tertinggi yaitu 0,36% terdapat pada sampel 5 dan nilai porositas terendah yaitu 0,28% pada samapel 1.

Kata Kunci: *Styrofoam*, serbuk ampas tebu, plester dinding, sifat akustik, porositas

**The Effect of Variations in Addition of Styrofoam and Sugar Cane  
Baggasses as Building Wall Plaster on Materials on Acoustic  
Properties and Porosity**

**Riwal Pratama**

**ABSTRACT**

The development of construction in Indonesia at this time has experienced very rapid development, so that every construction service provider must try to improve its quality. On the other hand, one of the problems that can interfere with the development and improvement of construction quality is noise. Noise is unwanted sound or sound that can cause health problems and environmental comfort. Efforts that can be made to control noise is to make acoustic materials that are effective in absorbing.

The research method used in this research is the collection of Styrofoam waste and bagasse powder, sample making, and testing of acoustic properties and porosity. The sample is cylindrical in shape. The samples that have been made are then tested including tests for acoustic properties and porosity. Testing of acoustic properties (sound absorption coefficient) was carried out using an impedance tube based on ASTM C384-04. The sample porosity test was carried out using an analytical balance by measuring the weight of the sample when it was dry and measuring the weight of the sample when it was wet.

The results of the research obtained are that the best sound absorption coefficient value as a sound-absorbing building plaster wall material is found in sample 3 in the variation of material composition 30%: 20%: 40%: 10%, with the highest sound absorption coefficient value of 0.993 and the lowest sound absorption coefficient value is 0.367. And for the sample porosity value, the highest porosity value is 0.36% in sample 5 and the lowest porosity value is 0.28% in sample 1.

*Keywords: Styrofoam, bagasse powder, wall plaster, acoustic properties, porosity*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayahNya pada penulis sehingga skripsi dapat diselesaikan, sebagai judul penelitian yaitu “**Pengaruh Variasi Penambahan Styrofoam dan Serbuk Ampas Tebu Sebagai Bahan Plester Dinding Bangunan Terhadap Sifat Akustik Dan Porositas**”. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramli, M.Si sebagai dosen Pembimbing skripsi dan sekaligus pembimbing akademik atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Gusnedi, M.Si dan Bapak Rahmat Hidayat, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan masukan, kritikan, dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
6. Orang tua tercinta atas doa dan motivasinya baik secara materil maupun spiritual.

7. Seluruh keluarga tercinta atas doa dan motivasinya baik secara materil maupun spiritual.
8. Bee tersayang, yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
9. Teman-teman malaikat ku, Tata, Asep, Yaya, Suci, Naurah, Vivi, Tiara, Sonya yang telah berjasa, membantu dan memberikan support kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP khususnya Fisika Angkatan 2018 yang telah berjuang hingga akhir dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat kelemahan, kekurangan dan kesalahan. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap mudah-mudahan skripsi ini berguna bagi pembaca semua.

Padang,                      Agustus 2022

Riwal Pratama

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KERANGKA TEORITIS</b> .....	7
A. Plester Dinding.....	7
B. Styrofoam.....	7
E. Bunyi dan Kebisingan.....	10
F. Standing Wave Ratio (Rasio Gelombang Tegak).....	11
G. Koefisien Penyerap Bunyi.....	13
H. Tabung Impedansi .....	13
I. Porositas .....	14
J. Bahan Penyusun Sampel.....	15
K. Penelitian Relevan .....	21

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
B. Jenis Penelitian.....	23
C. Variabel Penelitian .....	23
D. Alat dan Bahan.....	24
E. Job Mix.....	30
F. Prosedur Penelitian.....	38
G. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data .....	42
H. Diagram Alir.....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
A. Hasil Penelitian .....	45
B. Analisis Data .....	50
C. Pembahasan.....	52
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Styrofoam.....	8
Gambar 2. Tabung Impedansi.....	14
Gambar 3. Skema Tabung Impedansi.....	14
Gambar 4. Pasir Vulkanik.....	20
Gambar 5. Pasir Galian.....	21
Gambar 6. Pasir Sungai.....	21
Gambar 7. Timbangan Digital.....	25
Gambar 8. Cetakan Sampel.....	25
Gambar 9. Gelas Ukur Kimia.....	25
Gambar 10. Loyang.....	25
Gambar 11. Sendok Pengaduk.....	26
Gambar 12. Gunting.....	26
Gambar 13. Blender.....	26
Gambar 14. Tabung Impedansi.....	27
Gambar 15. Osiloskop.....	27
Gambar 16. Amplifier.....	28
Gambar 17. Mikrofon.....	28
Gambar 18. Loudspeake.....	28
Gambar 19. Sinyal Generator.....	29
Gambar 20. Styrofoam.....	29
Gambar 21. Serbuk Ampas Tebu.....	30
Gambar 22. Pasir.....	30
Gambar 23. Semen Portland Tipe I (PCC).....	30

Gambar 24. Grafik nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi pada variasi penambahan Styrofoam dan serbuk ampas tebu .....	51
Gambar 25. Grafik nilai porositas pada variasi penambahan Styrofoam dan serbuk ampas tebu.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taraf Intensitas Bunyi.....	11
Tabel 2. Material dan Koefisien Serap.....	13
Tabel 3. Angka Koefisien Serap .....	13
Tabel 4. Koefisien Serap Bahan Pada Berbagai Jangkaun Frekuensi .....	13
Tabel 5. Komposisi Bahan Campuran Sampel .....	38
Tabel 6. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 50% : 0% : 40% : 10% .....	45
Tabel 7. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 45% : 5% : 40% : 10% .....	46
Tabel 8. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 40% : 10% : 40% : 10% .....	47
Tabel 9. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 35% : 15% : 40% : 10% .....	47
Tabel 10. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 30% : 20% : 40% : 10% .....	48
Tabel 11. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi dengan variasi komposisi bahan 0% : 50% : 40% : 10% .....	49
Tabel 12. Data hasil pengujian nilai porositas sampel .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi .....	62
Lampiran 2. Data hasil nilai porositas sampel .....	64
Lampiran 3. Grafik nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi.....	65
Lampiran 4. Grafik nilai porositas sampel.....	67
Lampiran 5. Perhitungan nilai koefisien serap bunyi dan porositas .....	67
Lampiran 6. Tahap persiapan sampel penelitian.....	68
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian .....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan konstruksi di Indonesia pada saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, dimana permintaan semakin meningkat dari berbagai pihak yang menginginkan kemajuan infrastruktur di Indonesia. Sehingga setiap penyedia jasa konstruksi harus berusaha meningkatkan kualitasnya agar dapat bertahan dan berkembang di dunia konstruksi salah satunya dengan meningkatkan kualitas. Disisi lain, adapun masalah yang dapat mengganggu dalam perkembangan dan peningkatan kualitas konstruksi salah satunya adalah kebisingan.

Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang tidak diinginkan sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Secara tradisional, kebisingan dikendalikan dengan menggunakan bahan peredam suara yang mahal dan tidak dapat terurai seperti wol kaca, glaswool, karpet, busa telur dan busa polimer yang akan menimbulkan kerusakan tambahan pada lingkungan. Bahan material penyerap atau peredam suara yang biasa digunakan bisa berasal dari serat alami dan serat sintetis. Pemilihan bahan material penyerap atau peredam suara menjadi penentu kualitas suara di dalam ruangan.

Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan harga  $\alpha$  (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi), semakin besar  $\alpha$  maka semakin baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai  $\alpha$  berkisar dari 0 sampai 1. Jika  $\alpha$  bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap. Sedangkan jika  $\alpha$  bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan (Prasetyo 2013). Beberapa

fungsi suatu bangunan memiliki persyaratan tingkat intensitas bunyi yang distandarkan (Suharyani, 2013).

Solusi dari permasalahan ini adalah mengembangkan berbagai jenis bahan material akustik yang murah, ramah lingkungan, dan efektif dalam meredam dan menyerap bunyi (Na et al. 2007). Yang mana bahan tersebut masih kurang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar diantaranya limbah *Styrofoam*, serbuk ampas tebu, serat ampas tebu, serbuk gergaji, dan serat serabut kelapa. Nantinya bahan material akustik ini dapat digunakan pada perancangan plafon, plaster dinding, lantai, dan interior lainnya (Fatiya, 2013).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Prasetyo, 2013) mengenai pembuatan dan karakterisasi komposit plester dinding bangunan sebagai peredam suara menggunakan bahan *Styrofoam*-semen. Sampel berbentuk silinder yang telah dibuat selanjutnya dikarakterisasi meliputi uji porositas, densitas, kuat tekan, konduktivitas termal dan uji daya redam suara. Berdasarkan hasil karakterisasi maka komposit semen-styrofoam dengan komposisi semen 10 % dan styrofoam 50 % merupakan komposit yang paling cocok untuk diaplikasikan sebagai plester dinding peredam suara, dengan karakteristik koefisien penyerapan ( $\alpha$ ) frekwensi (125 – 1000) Hz sebesar (0,26 - 0,38), kuat tekan 0,6 MPa, dan porositas 25 %.

Penelitian kedua adalah penelitian dari (Munir, Muhammad, 2015) pemanfaatan fluk pada *Styrofoam* sebagai bahan dasar peredam suara dengan metode tabung impedansi. Pada penelitian ini diperoleh nilai koefisien absorpsi bahan *Styrofoam* tanpa fluk pada rentan frekuensi 125 Hz sampai 2000 Hz yang berkisar pada 0,181 – 0,319. Sedangkan nilai koefisien absorpsi bahan

*Styrofoam* dengan fluk dengan rentan frekuensi yang sama bernilai pada rentan 0,223 – 0,633. Dengan demikian dapat diketahui bahwa dari dua bahan absorber *Styrofoam* tanpa fluk dan bahan absorber *Styrofoam* dengan dengan fluk, ternyata bahan absorber *Styrofoam* dengan dengan fluk memiliki nilai koefisien absorpsi yang lebih bagus untuk menyerap bunyi dan nilai koefisien bahan sudah memenuhi syarat untuk peredam suara sesuai dengan klasifikasi koefisien serap bising ( $\alpha_w$ ) minimal sebesar 0,15.

Penelitian selanjutnya dari (Puspitarini, S, and Yulianto, 2014) menentukan koefisien serap bunyi ampas tebu sebagai bahan peredam suara. Material penyerap bunyi ini dibuat dengan cara mencampurkan ampas tebu dengan perekat PVA cair, dicetak, dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 5 hari. Pengujian dilakukan berdasarkan perbedaan ketebalan sampel pada frekuensi 400 Hz, 500 Hz, dan 600 Hz. Nilai koefisien serap bunyi optimal sebesar 0,89 pada frekuensi 600 Hz dengan tebal sampel 0,26 cm dan kerapatannya 0,33 gram/cm<sup>3</sup> . Sedangkan nilai koefisien serap minimum sebesar 0,19 dicapai pada sampel dengan ketebalan 0,26cm. Koefisien serap bunyi semakin menurun dengan bertambahnya ketebalan sampel.

Kemudian dalam penelitiannya (Zalukhu, Irwan, and Hutauruk, 2017) mengetahui pengaruh penambahan serat serabut kelapa (*Cocofiber*) terhadap campuran beton sebagai peredam suara. Nilai koefisien serap bunyi menunjukkan grafik yang semakin meningkat pada setiap penambahan variasi serabut kelapa. Nilai koefisien serap bunyi terendah adalah 0,0324, Pada frekuensi 500Hz, sedangkan nilai koefisien serap bunyi tertinggi adalah 0,93411 pada frekuensi 2000 Hz. Nilai cepat rambat gelombang bunyi terendah

16,2 m/s, pada frekuensi 500 Hz, sedangkan cepat rambat gelombang bunyi 1868,22 m/s pada frekuensi 2000 Hz. Dari penelitian ini, disimpulkan bahwa penambahan serat sabut kelapa (*Cocofiber*) dapat mempengaruhi/bertambahnya nilai serap yang semakin baik.

Pada penelitian sebelumnya, belum dilakukan pencampuran antara *Styrofoam*, serbuk ampas tebu dan bahan perekat semen. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan inovasi dengan penggabungan antara *Styrofoam*, serbuk ampas tebu dan bahan perekat semen. Pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian sifat akustik serta porositas pada sampel yang akan dibuat. Pengujian sifat akustik menggunakan alat tabung impedansi. Oleh karena itu peneliti mengangkat penelitian dengan judul **“Pengaruh Variasi Penambahan *Styrofoam* dan Serbuk Ampas Tebu Sebagai Bahan Plester Dinding Bangunan Terhadap Sifat Akustik Dan Porositas”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditarik beberapa masalah yang diajukan sebagai rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi pada variasi penambahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu sebagai bahan plaster dinding bangunan?
2. Bagaimana nilai porositas pada variasi penambahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu sebagai bahan plaster dinding bangunan?

## **C. Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini pembuatan dan pengujian bahan sebagai plester dinding bangunan dengan menggunakan variasi penambahan bahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu, tidak sampai penggunaan langsung pada dinding suatu bangunan.
2. Cetakan yang digunakan untuk pembuatan sampel yaitu cetakan silinder dengan diameter 7,5cm dan tinggi 2 cm.
3. Pengujian yang akan diuji yaitu pengujian sifat akustik dan porositas.
4. Sifat akustik yang akan diuji yaitu koefisien serap bunyi.
5. Alat pengujian untuk sifat akustik yang akan digunakan yaitu tabung impedansi.
6. Lama waktu perawatan sampel selama 14 hari.
7. Frekuensi yang digunakan dalam pengujian sifat akustik yaitu 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, dan 6000Hz.

**D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi pada variasi penambahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu sebagai bahan plaster dinding bangunan.
2. Mengetahui nilai porositas pada variasi penambahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu sebagai bahan plaster dinding bangunan.

**E. Manfaat Penelitian**

1. Kelompok kajian Fisika Material dan Biofisika, dapat memberikan ilmu pengetahuan dalam pengembangan pembuatan bahan peredam suara.
2. Jurusan Fisika, bisa memperluas bidang kajian material
3. Bagi peneliti, sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Fisika S1 dan pengembangan diri dalam bidang kajian fisika material.
4. Peneliti lain, sebagai referensi dalam melakukan penelitian tentang material khususnya peredam suara.
5. Pembaca, dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan dalam kajian material terutama peredam suara.

## **BAB II**

### **KERANGKA TEORITIS**

#### **A. Plester Dinding**

Plester dinding merupakan salah satu tahapan finishing yang dilakukan untuk melapisi dinding rumah menggunakan material tertentu sehingga hasilnya lebih rapi. Ia dikerjakan setelah pemasangan batu bata pada dinding dan merupakan tahapan yang sangat penting karena dapat mempermudah proses pengecatan sehingga pengaplikasiannya tidak boleh dilakukan secara asal-asalan. Selain mempermudah pengerjaan saat pengecatan, plester dinding pun memiliki fungsi lain, yakni untuk melindungi dinding dari panas matahari dan tumpahan air hujan yang dapat menyebabkan keretakan maupun rembes pada tembok. Bahkan, ia juga dapat menambah kekuatan dinding dan dapat sekaligus menjadi peredam suara yang meminimalisir suara bising dari lingkungan luar rumah.

#### **B. Styrofoam**

Styrofoam merupakan limbah dari pemakaian aktifitas manusia seperti: tempat makanan dan minuman, pengemas pengaman barang elektronik, mesin maupun pecah belah, dekorasi dan sebagainya. Materi dari styrofoam ini bersifat non-daur ulang dan non- biodegradable (tidak dapat membusuk menjadi zat konstituen). Produk styrofoam dirancang untuk sekali pakai, namun, dibutuhkan beberapa ratusan tahun untuk styrofoam membusuk di lingkungan atau di tempat pembuangan akhir (Winarno and Pujantara, 2015).



Gambar 1. Styrofoam

Penggunaan styrofoam dalam penyerap suara dapat dianggap sebagai udara yang terjebak. Namun keuntungan menggunakan styrofoam dibandingkan dengan rongga udara dalam plester dinding adalah styrofoam mempunyai kekuatan tarik. Dengan demikian selain akan membuat dinding menjadi ringan, dapat juga bekerja sebagai serat yang meningkatkan kemampuan kekuatan dan khususnya dalam hal daya serap suara. Dimana, semakin banyak styrofoam yang digunakan dalam penyerap suara maka akan dihasilkan berat jenis yang lebih kecil (Satyarno, 2004).

Menurut (Abdulhalim et al. 2015) ada beberapa sifat *Styrofoam* antara lain:

- a. Mempunyai berat jenis yang relative ringan.
- b. Mudah larut dalam pelarut hidrokarbon aromatic dan berklor, seperti benzene, dan carbon tetrachloride.
- c. Tahan terhadap asam basa dan zat korosif lainnya.
- d. Mempunyai titik leleh pada suhu 102°C- 1060°C.
- e. Mampu menahan panas.

### **C. Ampas Tebu**

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa

dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatra (Aminudin, 2019).

Ampas tebu atau lazimnya disebut *bagase*, adalah hasil samping dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu. Panjang seratnya antara 1,7 sampai 2 mm dengan diameter sekitar 20 mikro. Ampas tebu mengandung air 48 - 52%, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata 47,7%. Serat ampas tebu tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan dan lignin (Lubis, 2010).

#### **D. Sifat Akustik**

Akustik ( menurut bahasa Yunani akouein = mendengar) merupakan ilmu terapan yg dimaksudkan buat memanjakan indra indera pendengaran anda pada suatu ruang tertutup terutama yg relatif besar. Permasalahan Akustik didasari oleh beberapa faktor diantaranya sumber suara, perambatan suara, penerimaan suara, intensitas suara, dan frekuensi suara. Akustik bertujuan untuk mencapai kondisi suara yang sempurna, yaitu murni, rata, jernih dan tanpa dengung, agar sesuai dengan aslinya, tanpa cacat dan kebisingan (Kencanawati, 2017).

Menurut Ganijanti dalam (Ikhsan, Elvaswer, and Harmadi 2016) akustik dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

1. Akustik listrik, hal ini berkaitan dengan proses elektroakustik untuk membangun instrumen akustik seperti mikrofon, speaker, dan amplifier.
2. Akustik bangunan, yang berkaitan dengan desain dan konstruksi ruang tertutup lainnya seperti ruang anechoic (ruang kedap suara), degung, dan studio.

3. Akustik musik, yang berkaitan langsung dengan suara alat musik seperti suara pada gedung konser.

Material akustik adalah suatu bahan yang dapat menyerap energi suara yang datang dari sumber suara. Pada dasarnya semua bahan dapat menyerap energi suara, namun besarnya energi yang diserap berbeda-beda untuk tiap bahan. Material akustik adalah material teknik yang fungsi utamanya adalah untuk menyerap suara/bunyi. (Rozzy, 2013).

## **E. Bunyi dan Kebisingan**

### **1. Bunyi**

Bunyi merupakan gelombang getaran mekanis dalam udara atau benda padat yang masih bisa ditangkap oleh telinga normal manusia, dengan rentang frekuensi antara 20 sampai 20.000 Hz. Kepekaan telinga manusia terhadap rentang ini semakin berkurang seiring bertambahnya usia.

Menurut (Butar, 2018) bunyi mempunyai dua definisi, yaitu secara fisis dan secara fisiologis. Secara fisis bunyi adalah penyimpangan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara. Secara fisiologis bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan secara fisis.

#### **1) Intensitas bunyi**

Intensitas bunyi merupakan daya rata-rata bunyi yang dipancarkan oleh sumber bunyi per satuan luas yang datang tegak lurus arah rambat. Besar intensitas bunyi sangat bergantung dari daya sumber bunyi dan radius atau jarak dari sumber bunyi.

## 2) Taraf intensitas bunyi

Taraf intensitas dapat diartikan dengan tingkat kebisingan bunyi pada pendengaran manusia.

Tabel 1. Taraf Intensitas Bunyi

No.	Sumber Bunyi	TI (dB)
1.	Ambang pendengaran	0
2.	Bisik-bisik	10 – 20
3.	Perpustakaan	30 – 40
4.	Rumah tinggal	50 – 60
5.	Percakapan pada umumnya	60 – 70
6.	Lalu lintas ramai	70 – 80
7.	Suara sepeda motor dengan knalpot terbuka	90 – 100
8.	Senjata mesin	120 – 130
9.	Pesawat jet tinggal landas	130 – 150

(Susilo, 2016)

## 2. Kebisingan

Berkembangnya teknologi secara pesat berupa sarana informasi, komunikasi, produksi, transportasi, maupun hiburan sebagian besar menghasilkan kebisingan. Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diharapkan. Kebisingan sangat mengganggu bahkan berbahaya bagi manusia sehingga diperlukan membuat suatu material yang dapat mengurangi atau bahkan menyerap intensitas bunyi, dikenal sebagai material absorpsi bunyi yang di aplikasikan untuk keperluan desain suatu ruangan (Bahri, Manik, and Suryajaya, 2016).

### F. Standing Wave Ratio (Rasio Gelombang Tegak)

Menurut (Ikhsan, Elvaswer, and Harmadi 2016) gelombang stasioner disebut juga gelombang berdiri atau gelombang tegak, merupakan jenis

gelombang yang bentuk gelombangnya tidak bergerak melalui medium, namun tetap diam. Gelombang diam dihasilkan bila suatu gelombang berjalan dipantulkan kembali sepanjang lintasannya sendiri. Gelombang bunyi yang berada dalam tabung merambat sepanjang sumbu  $x$  dapat dikatakan sebagai gelombang bidang, secara matematis dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$P = Aei(\omega t - kx) + Bei(\omega + kx) \quad (1)$$

Dengan  $A$  merupakan amplitudo gelombang datang,  $B$  merupakan amplitudo gelombang pantul,  $P$  merupakan tekanan amplitudo,  $\omega$  merupakan frekuensi angular,  $t$  merupakan waktu serta  $k$  merupakan bilangan gelombang. Suku pertama dari persamaan di atas menyatakan gelombang yang merambat menuju arah sumbu  $x$  negatif yang dinamakan gelombang datang pada permukaan bahan serta suku kedua pada persamaan diatas merupakan gelombang yang merambat ke arah sumbu  $x$  positif yang dinamakan gelombang pantul pada bidang bahan. Hasil dari interferensi membentuk gelombang tegak dengan titik amplitudo tekanan minimum atau simpul serta titik dari amplitudo tekanan maksimum atau perut.

amplitudo tekanan maksimum dinyatakan dalam  $A+B$  serta untuk amplitudo tekanan minimum dinyatakan dalam  $A-B$ . Dimana perbandingan antara amplitudo tekanan maksimum dengan tekanan minimum disebut rasio gelombang tegak (*Standing Wave Ratio*) yang ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$SWR = \frac{A+B}{A-B} \quad (2)$$

Keterangan:

$SWR = \text{Standing Wave Ratio}$ .

$(A+B) = \text{amplitudo tekanan maksimum}$ .

$(A-B) = \text{amplitudo tekanan minimum}$ .

### G. Koefisien Penyerap Bunyi

Menurut (Ainie, Komaruddin, and Nur 2006) koefisien absorpsi atau penyerapan suara (sound absorption) merupakan perubahan energi dari energi suara menjadi energi panas atau kalor. Koefisien absorpsi bunyi ( $\alpha$ ) menyatakan besarnya penyerapan bunyi suatu benda pada frekuensi tertentu. Nilai koefisien absorpsi berkisar antara 0 sampai 1. Jika nilai koefisien serap 0 menyatakan tidak ada energi bunyi yang diserap dan nilai koefisien serap 1 menyatakan serapan yang sempurna atau 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan.

Dibawah ini merupakan tabel dari jenis material dan besar koefisien serap pada 500 Hz.

Tabel 2. Material dan Koefisien Serap

Material	Koefisien Serap 500 Hz
Semen	0,015
Semen lapis keramik	0,01
Semen lapis karpet tebal	0,14
Batu bata ekspos	0,06
Papan kayu	0,10
Tirai sedang / tebal	0,49 / 0,55
Kaca buram	0,04
Eternit	0,17
Gypsum	0,05
Manusia	0,49

(Suharyani 2013)

Tabel 3. Angka Koefisien Serap

No.	Bahan	Angka Koefisien Serapan Bunyi ( $\alpha$ )
1.	Dinding batu	0,03
2.	Permadani	0,30
3.	Celotex	0,35
4.	Gelas	0,02
5.	Vilt rambut	0,50
6.	Linoleum	0,02
7.	Plester tembok	0,02

(Nurjannah, 2016)

Tabel 4. Koefisien Serap Bahan Pada Berbagai Jangkaun Frekuensi

Jenis Produk	Ketebalan Panel (cm)	Kerapatan Panel ( $\text{g/cm}^3$ )	Koefisien Serap ( $\alpha$ )			
			250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
<b>Glasswol</b>	5	0,05	0,45	0,65	0,75	0,8
<b>Rockwool</b>	5	0,08	0,29	0,52	0,83	0,91
<b>Komersial Yumen Board</b>	1,5	0,5	0,17	0,12	0,27	-
<b>Solid wood</b>	1,5	0,5	0,23	0,11	0,28	-

(Ikhsan, 2016)

Koefisien absorpsi atau penyerap bunyi ( $\alpha$ ) dapat dihitung menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

$$\alpha = 1 - \frac{(SWR-1)^2}{(SWR+1)^2} \quad (3)$$

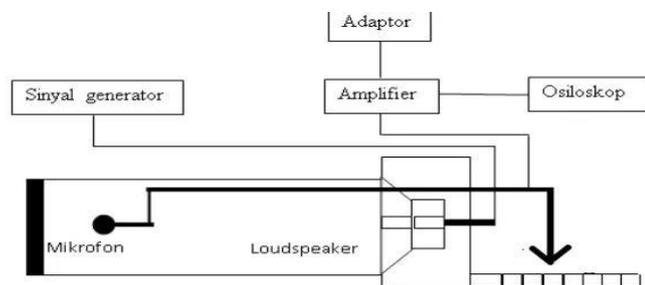
## H. Tabung Impedansi

Impedansi akustik didefinisikan sebagai kemampuan material untuk mentransmisikan gelombang suara. Tabung impedansi merupakan salah satu metode pengukuran akustik yang digunakan salah satunya untuk mengukur sifat akustik suatu bahan atau material, seperti kemampuannya dalam menyerap, memantulkan, dan memancarkan suara (Aminudin 2019). Bentuk tabung impedansi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tabung Impedansi  
(Aminudin 2019)

Prinsip kerja alat ini adalah bunyi dari speaker dialirkan dalam pipa, dimana diujung pipa terdapat material peredam yang akan menyerap bunyi dari speaker. Generator sinyal yang dihubungkan dengan loudspeaker menghasilkan keluaran berupa bunyi yang memiliki frekuensi tertentu sehingga dapat diatur pada generator sinyal. Pada salah satu ujung tabung diletakkan sampel yang akan diuji nilai koefisien absorpsinya. Mikrofon diletakkan ditengah-tengah diameter tabung menghadap ke sampel material akustik. Mikrofon diletakkan pada sebuah kawat sehingga dapat digeser untuk menentukan amplitudo tekanan maksimum dan minimumnya. Mikrofon diperkuat dengan amplifier dan dihubungkan ke osiloskop untuk menampilkan bentuk gelombang yang akan dihitung amplitudo tekanan maksimum dan tekanan minimumnya. Ilustrasi dapat dilihat dari gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Skema Tabung Impedansi

## I. Porositas

Porositas dapat didefinisikan sebagai perbandingan volume pori-pori (volume yang dapat ditempati oleh fluida) terhadap volume total beton.

Porositas terdiri dari dua bagian, yang pertama yaitu porositas tertutup dan yang kedua yaitu porositas terbuka. Porositas tertutup sulit untuk ditentukan karena adanya pori yang terperangkap dalam padatan serta tidak adanya jalan ke permukaan luar, dan porositas terbuka yaitu adanya rongga di tengah-tengah padatan serta adanya akses ke permukaan luar (Sutapa, 2011). Besarnya porositas dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$WA = \frac{Mb - Mk}{Mk} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

$WA$  = *Water absorption* (%)

$Mk$  = Massa benda kering (gr)

$Mb$  = Massa benda basah (gr)

## **J. Bahan Penyusun Sampel**

Bahan material dalam pembuatan mortar adalah semen portland, pasir, dan air, dengan ada atau tidaknya bahan tambahan. Dalam penelitian ini nantinya penambahan bahan material yang digunakan adalah *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu.

### **1. Semen Portland**

Dalam peraturan (SNI 2049, 2015) semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen Portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah lain.

a. Jenis-jenis dan penggunaan semen Portland dalam peraturan (SNI 2049, 2015) antara lain:

1) Semen Portland jenis I

Semen Portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.

2) Semen Portland jenis II

Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang.

3) Semen Portland jenis III

Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.

4) Semen Portland jenis IV

Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi rendah.

5) Semen Portland jenis V

Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

b. Sifat-sifat fisika pada semen Portland menurut (Prasetyadi, 2018) yaitu:

1) Kehalusan Butir (*Fineness / Blaine*)

Kehalusan partikel semen mempengaruhi proses hidrasi. Semakin halus partikel semen, semakin besar luas permukaan partikel untuk berat semen tertentu, dan semakin besar jumlah air yang dibutuhkan.

Semakin halus partikel semen, semakin cepat proses hidrasi dan semakin tinggi kekuatan awal semen. Selain itu, sementara butiran semen mengurangi *Bleeding*, semen cenderung menyusut lebih banyak, membuat dan membuat retak pada beton lebih mudah. Kehalusan semen diuji dengan *Blaine*.

## 2) Berat Jenis dan Berat isi

Semen memiliki massa jenis 3,10 hingga 3,30 g/cm<sup>3</sup> dan massa jenis rata-rata 3,15 g/cm<sup>3</sup>. Mengetahui BJ semen itu penting, karena mengetahui BJ semen dapat mengetahui kualitas semen. Semen dengan BJ < 3,0 ini biasanya berarti bahwa kualitas semen telah menurun karena pembakaran yang tidak sempurna, pencampuran dengan bahan lain, atau pengerasan bagian dari semen. Berat curah semen adalah sekitar 1,1 kg/l, sedangkan kandungan padatan semen adalah 1,5 kg/l. dalam prakteknya, kerapatan curah rata-rata 1,25 kg/l umumnya digunakan.

## 3) Waktu Pengikat (*Setting time*)

*Setting time* adalah waktu yang dibutuhkan semen untuk mengeras setelah mulai bereaksi dengan air sampai pasta semen mengeras dan cukup keras untuk menahan tekanan. Ada dua waktu pengikatan semen : waktu pengikatan awal setelah semen dicampur dengan air sampai pasta semen kehilangan plastisitasnya, dan waktu pengikatan akhir dari pembentukan pasta semen hingga pembentukan pasta semen sampai beton akan mengeras. Waktu pengerasan awal semen adalah 12 jam, tetapi harus antara 1 jam atau > dari 8 jam. Waktu pengerasan awal semen sangat penting untuk pengelolaan pekerjaan beton. Waktu pengaturan awal 2 jam atau lebih

mungkin diperlukan untuk tujuan tertentu. Ini biasanya digunakan untuk jangka waktu yang lama untuk mengangkut, dan menyelesaikan beton. Pada suhu di atas 30°C, waktu pengikat ini sangat dipengaruhi oleh jumlah air dan lingkungan.

## 2. Agregat Halus

Dalam peraturan (SNI 1970, 2008) agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil disintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 4,75 mm (No.4). Ada beberapa jenis pasir alam antara lain:

### a. Pasir Vulkanik

Secara umum pasir vulkanik adalah pasir yang terbentuk dari proses aktif gunung berapi. Batuan alam yang tersimpan di gunung berapi mengalami perubahan structural karena suhu dan tekanan yang sangat tinggi yang bersal dari dalam kawah.



Gambar 4. Pasir Vulkanik

### b. Pasir Galian

Pasir galian adalah pasir yang diambil langsung dari tanah atau digali sebelumnya. Pasir ini umumnya tajam, bersudut, berpori, dan bebas garam.



Gambar 5. Pasir Galian

c. Pasir sungai

Pasir sungai adalah jenis pasir yang berasal dari sungai, berukuran sedang, dan tidak terlalu besar. Ukuran pasir sungai berkisar antara 0,063 mm hingga 5 mm. pasir sungai dapat digunakan sebagai campuran dalam proses pengecoran atau pembuatan beton.



Gambar 6. Pasir Sungai

3. Air

Produksi sampel membutuhkan air untuk bereaksi secara kimia dengan semen untuk membasahi agregat dan melumasi campuran untuk memudahkan pekerjaan. Air minum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton. Penggunaan senyawa berbahaya yang terkontaminasi garam, minyak, gula, atau bahan kimia lainnya dalam campuran beton dapat mengurangi kekuatannya dan mengubah sifat semen. Selain itu, air tersebut dapat mengurangi afinitas antara agregat dan pasta semen dan juga dapat mengganggu kemampuan kerja (Nawy, 1998).

### K. Penelitian Relevan

No.	Tahun dan nama peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian
1.	Tahun 2013, Nugroho Eko Prasetyo	Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Plester Dinding Bangunan Sebagai Peredam Suara Menggunakan Bahan Styrofoam-Semen	Bahan yang digunakan yaitu <i>Styrofoam</i> dengan perekat semen. Berdasarkan hasil karakterisasi maka komposit semen-styrofoam dengan komposisi semen 10 % dan styrofoam 50 % merupakan komposit yang paling cocok untuk diaplikasikan sebagai plester dinding peredam suara, dengan karakteristik koefisien penyerapan ( $\alpha$ ) frekwensi (125 – 1000) Hz sebesar (0,26 - 0,38).
2.	Tahun 2015, Muhammad Munir dan Dzulkiflih	Pemanfaatan Fluk Styrofoam Sebagai bahan Dasar Peredam Suara Dengan Metode Tabung Impedansi	Styrofoam yang digunakan pada penelitian ini memiliki 12 fluk pada permukaannya dengan diameter yang telah ditentukan. Metode yang digunakan yaitu metode tabung impedansi. Pada penelitian ini diperoleh nilai koefisien absorpsi bahan styrofoam dengan fluk dengan rentan frekuensi 125 Hz sampai 2000 Hz sebesar 0,223 – 0,633.

3.	Tahun 2014, Yani Puspitarani, Fandi Musthofa A S dan Agus Yulianto.	Koefisien Serap Bunyi Ampas Tebu sebagai Bahan Peredam Suara.	Bahan yang digunakan yaitu ampas tebu dengan perekat PVA cair. Metode yang digunakan yaitu metode tabung impedansi. Hasil yang didapatkan yaitu nilai koefisien serap bunyi yang optimum yaitu pada sampel dengan ketebalan 0,26 cm dengan kerapatan 0,3 gram/cm <sup>3</sup> yaitu sebesar 0,89 pada frekuensi 600 Hz.
4.	Tahun 2018, Angger Kusuma Riza Pawestri, Wasni Hasanah, dan Arianto Murphy	Studi Karakteristik Komposit Sabut Kelapa Dan Serat Daun Nanas Sebagai Peredam Suara	Bahan yang digunakan yaitu serat daun nanas dan serat sabut kelapa dengan matriks <i>resin polyester</i> . Variasi volume yang digunakan yaitu 0% : 100%, 20% : 80%, 40% : 60%, 60% : 40%, 80% : 20%, dan 100% : 0%. Dimana koefisien absorbs/serap bunyi tertinggi sebesar 0,67 berada pada spesimen volume 20% : 80% dengan frekuensi 1600 Hz.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di dapatkan disimpulkan bahwa:

1. Setiap variasi penambahan *Styrofoam* dan serbuk ampas tebu nilai koefisien serap bunyi terhadap frekuensi menjadi menurun jika frekuensi yang digunakan bertambah besar. Dimana nilai koefisien serap bunyi tertinggi terdapat pada sampel 3 dan 5 dengan variasi komposisi bahan 40% : 10% : 40% : 10% dan 30% : 20% : 40% : 10% dengan nilai yang didapat sebesar 0,993 pada frekuensi 1000Hz dan nilai koefisien serap bunyi terendah didapat pada sampel 5 sebesar 0,367 pada frekuensi 6000Hz. Namun untuk variasi komposisi bahan yang paling bagus sebagai bahan plaster dinding peredam suara terdapat pada sampel 5 pada variasi komposisi bahan 30% : 20% : 40% : 10% karena memiliki nilai koefisien serap bunyi yang cukup tinggi pada frekuensi 1000Hz dan nilai koefisien serap bunyi terendah sebesar 0,466 pada frekuensi 6000Hz.
2. Nilai porositas sampel mengalami peningkatan pada setiap variasi penambahan *styrofoam* dan serbuk ampas tebu. Nilai porositas tertinggi yaitu 0,36% pada sampel 5 dan nilai porositas terendah yaitu 0,28% pada sampel 1. Nilai porositas juga mempengaruhi nilai koefisien serap bunyi yang dihasilkan pada setiap kenaikan nilai porositas didapat peningkatan nilai koefisien serap bunyi. Sehingga pengaruh nilai porositas terhadap koefisien serap bunyi berbanding lurus.

## **B. Saran**

Sebaiknya dalam penelitian yang berkaitan dengan sifat akustik, dilakukan pada waktu pagi hari atau sore hari dan juga dilakukan pada ruangan yang kedap suara ataupun ruangan yang sunyi. Agar suara dari luar tidak mempengaruhi data hasil penelitian, sehingga nilai yang di dapat saat pengukuran lebih akurat untuk peneliti selanjutnya disarankan hanya menggunakan bahan serbuk ampas tebu dengan bahan perekat yang sama dan pada komposisi campuran bahan tidak perlu menggunakan perhitungan massa jenis pada setiap bahan.