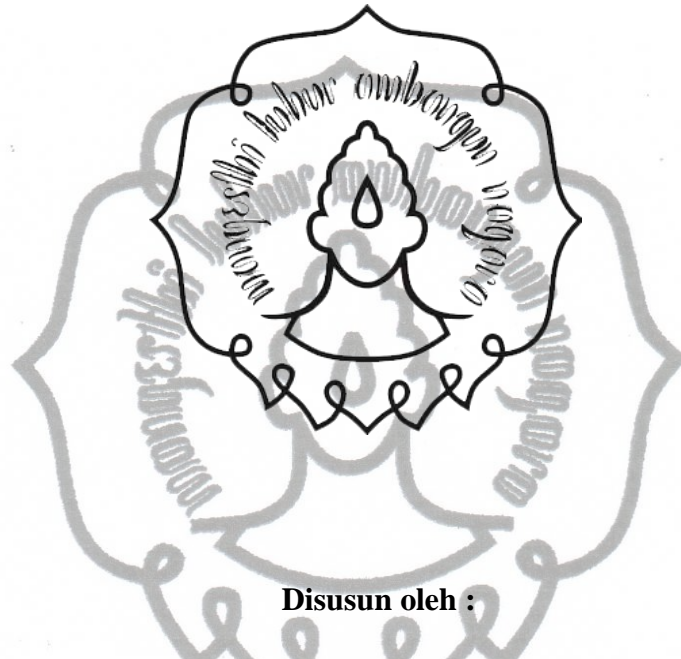


**PEREDAM BISING SPEKTRUM LEBAR DARI BAHAN
DASAR KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK**



Disusun oleh :

**AZIS EKO PRAKOSO
M0214011**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Maret 2019**

**PEREDAM BISING SPEKTRUM LEBAR DARI BAHAN
DASAR KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK**



Disusun oleh :

**AZIS EKO PRAKOSO
M0214011**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian
Persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Maret 2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**Peredam Bising Spektrum Lebar Dari Bahan Dasar Komposit Serat Eceng
Gondok**

Diusulkan oleh :

**Azis Eko Prakoso
M0214011**

Telah disetujui oleh

Pembimbing 1



Drs. Iwan Yahya, M.Si.
NIP 19670730 199302 1 001

Tanggal : 3 Mei 2019

Pembimbing 2



Ubaidillah, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP 19840825 201012 1 004

Tanggal : 6 Mei 2019

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: Peredam Bising Spektrum Lebar Dari Bahan Dasar Komposit Serat Eceng Gondok

Yang ditulis oleh :

Nama : Azis Eko Prakoso

NIM : M0214011

Telah diuji dan dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada

Hari : Selasa

Tanggal : 19 Maret 2019

Dewan Penguji :

1. Ketua Penguji

Dr. Yofentina Iriani, S.Si., M.Si.

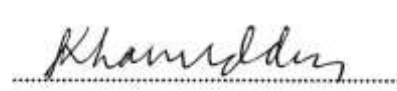
NIP 19711227 199702 2 001



2. Sekretaris Penguji

Khairuddin, S.Si., M.Phil., Ph.D.

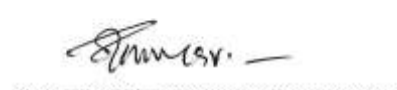
NIP 19701018 199702 1 001



3. Anggota Penguji I

Drs. Iwan Yahya, M.Si.

NIP 19670730 199302 1 001



4. Anggota Penguji II

Ubaidillah, S.T., M.Sc., Ph.D

NIP 19840825 201012 1 004



Disahkan pada tanggal 09-05-2019

Oleh

Kepala Program Studi Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta

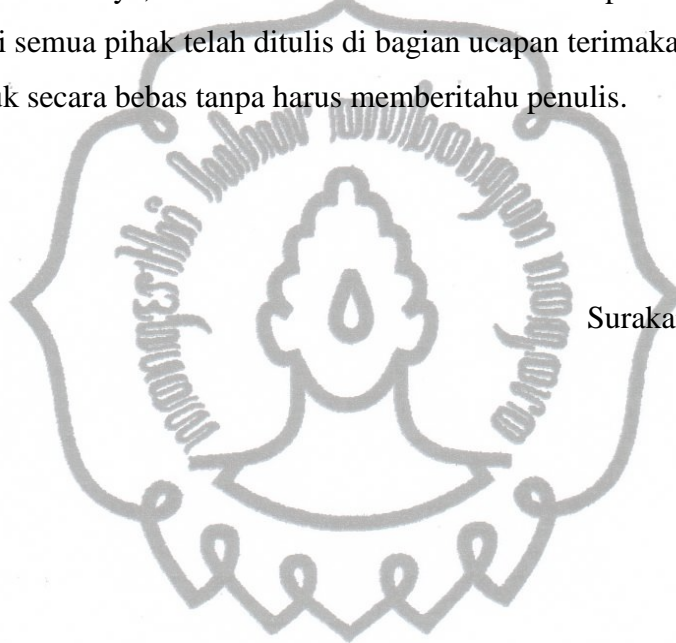


Dr. Fahru Nurosvi, S.Si, M.Si

NIP 19721013 200003 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi skripsi saya yang berjudul “PEREDAM BISING SPEKTRUM LEBAR DARI BAHAN DASAR KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK” adalah hasil karya saya dan yang saya ketahui, isi skripsi ini tidak mengandung materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain sebelumnya, kecuali telah ditulis dalam daftar pustaka. Segala bentuk bantuan dari semua pihak telah ditulis di bagian ucapan terimakasih. Isi Skripsi ini boleh dirujuk secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.



Surakarta, Februari 2019

Azis Eko Prakoso

MOTTO

“Semua itu butuh kerja keras. Kerja keras juga harus dikombinasikan dengan kerja cerdas. Jangan takut untuk menjadi diri sendiri. Banggalah menjadi dirimu. Jadikan kekurangan mu itu sebagai potensial energi yang bisa membuat mu meledak menuju ke jalan kesuksesan. Jangan pernah menyerah, mungkin kesuksesanmu berada satu langkah sebelum kamu menyerah”

(Pak Ndul, Youtubers)

“Adab dan Ilmu itu harus berjalan beriringan. Jika kamu hanya mengandalkan ilmu, iblis dan setan juga berilmu”

(Pak Ndul, Youtubers)

“Jangan lihat siapa yang mengatakan, namun lihat apa yang dikatakan”

(Habib Novel bin Muhammad Alaydrus)

“Semua orang punya zona waktu emas nya masing-masing. Tak perlu takut terlambat untuk memulai jalan suksesmu”

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Berkat rahmat Allah yang maha Kuasa, dan karena pertolongan-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak, Ibu, adik, dan seluruh keluarga penulis.
2. Tim Pelatih Taekwondo Koguryo Manahan
3. Tim Asisten Labkom Fisika
4. Keluarga Fisika 2014 “Menembus Angkasa”
5. Keluarga Grup Riset iARG
6. Seseorang yang telah mengajari penulis arti ketulusan, keikhlasan, dan membuat penulis percaya bahwa rencana Allah Maha Indah
7. Teman dekat penulis dengan sifat cueknya namun penuh perhatian yang rela mendengarkan curhatan penulis saat menjalani masa-masa akhir kuliah

**PEREDAM BISING SPEKTRUM LEBAR DARI BAHAN DASAR
KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK**

AZIS EKO PRAKOSO

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Makalah tugas akhir ini menyajikan hasil kajian eksperimental kinerja akustik panel komposit eceng gondok. Komposit ini tersusun atas serat eceng gondok sebagai pengisi (filler) utama dan lateks cair sebagai agen pengikat (binding agent). Kinerja akustik komposit serat eceng gondok dapat dimaksimalkan dengan menerapkan modifikasi struktur berupa penambahan *micro perforated panel* (MPP), rongga udara dan *Helmholtz Resonator*. Pengujian koefisien serap suara dilakukan dengan metode tabung impedansi sesuai standar ASTM E-1050-98, sedangkan rugi transmisi diuji dengan metode dekomposisi spektral empat mikrofon pada tabung impedansi. Hasil pengujian kemampuan penyerapan suara komposit eceng gondok tanpa tambahan struktur memiliki nilai koefisien serap 0,2 – 0,95 pada bentang frekuensi 2500 – 6000 Hz. Penambahan modifikasi struktur pada komposit eceng gondok dapat secara efektif meningkatkan kemampuan penyerapan suara di bentang frekuensi 125 hingga 800 Hz dengan nilai koefisien serapnya mencapai 0,55 hingga 0,95. Rugi transmisi memiliki nilai 5 hingga 33 dB mengikuti respon dari konfigurasi sampel.

Kata kunci: eceng gondok, *micro perforated panel* (MPP), *Helmholtz Resonator* (HR), rongga udara, koefisien serap, rugi transmisi

SILENCER NOISE SPECTRUM WIDTH OF COMPOSITE FIBER BASE MATERIAL WATER HYACINTH

AZIS EKO PRAKOSO

Physics Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

This research delivered a significant acoustic performance of composite panel water based on hyacinth. The composite was made of the water hyacinth as the filler and liquid latex as the binder. Acoustic performance composite fibers water hyacinth can be maximized by applying a modification of the structure of the Micro Perforated Panels (MPP), air cavities and Helmholtz Resonators. Testing the sound absorption coefficient run based on the compensation tube conforms to the standards ASTM E-1050-98, while losers transmission tested with the methods the decomposition of impedance spectral four a microphone in a tube. The results of testing the ability of the absorption of the sound of a composite water hyacinth without any additional structure have the value of a coefficient absorbed 0,2 - 0,95 Hz frequency on the landscape 2500 - 6000 Hz. The addition of modification composite structures on the water hyacinth could effectively increase the absorption of a voice in the landscape 125 frequency until 800 Hz to the value of a coefficient absorption reached 0,55 until 0,95. The loss of the 33 to follow 5 dB sample from the configuration.

Keywords: water hyacinth, micro-perforated panel (MPP), Helmholtz Resonator (HR), air cavity, absorption coefficient, transmission loss

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains. Judul skripsi ini adalah “PEREDAM BISING SPEKTRUM LEBAR DARI BAHAN DASAR KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini. Atas bantuan yang sangat besar selama proses pengerjaan Skripsi ini, ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Iwan Yahya, M.Si. selaku pembimbing pertama yang selalu memberikan bimbingan, motivasi dan membuat penulis berfikir jauh kedepan.
2. Bapak Ubaidillah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing kedua yang memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak (Joko Hartono), Ibu (Umi Fatimah), Adik (Muhammad Rizal Fauzi), selaku keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Aamiin. Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penulisan Skripsi ini, namun demikian penulis berharap semoga karya kecil ini memberikan manfaat kepada semua pihak.

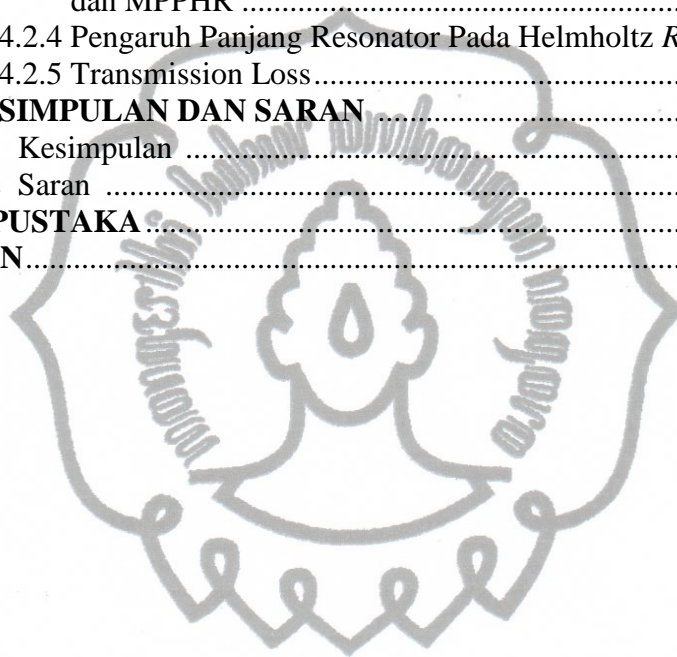
Surakarta, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK	viii
HALAMAN ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gelombang Suara	6
2.2 Intensitas Gelombang Suara	10
2.3 Impedansi Akustik	12
2.4 <i>Transmission Loss</i>	13
2.5 Material Penyerap	15
2.5.1 Material Berpori	15
2.5.2 Panel <i>Absorber</i>	15
2.5.3 <i>Resonator</i> Berongga	16
2.6 Uji Absorpsi Suara dan STL	18
2.6.1 Metode Tabung Impedansi Dua Mikrofon	18
2.6.2 Metode Tabung Impedansi Empat Mikrofon	20
2.7 Eceng Gondok	21
2.8 Lateks	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.2.1 Alat Penelitian	23
3.2.2 Bahan Penelitian	23
3.3 Prosedur Penelitian	24
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan	25
3.3.2 Pembuatan Sampel	25

3.3.3 Pengujian Sampel	32
3.3.4 Variabel Hasil	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Deskripsi Sampel.....	36
4.2 Analisa Hasil	37
4.2.1 Pengaruh Material Penyusun Sampel.....	37
4.2.2 Pengaruh Perbandingan Massa Serat Eceng Gondok dan Massa Lateks	39
4.2.3 Pengaruh Rongga Udara pada model struktur MPP, HR dan MPPHR	42
4.2.4 Pengaruh Panjang Resonator Pada Helmholtz <i>Resonator</i>	45
4.2.5 Transmission Loss.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ambang Batas Pendengaran Manusia (dalam dB)	12
Tabel 2.2. Perbedaan Tingkat Kekuatan Suara dan Penerimaan Telinga Manusia	12
Tabel 2.3. Konfigurasi Sampel Penelitian Wijayanti <i>dkk.</i> , 2015	22
Tabel 4.1. Data Sampel Pengujian	36
Tabel 4.2. Data Perhitungan Densitas dan Porositas Sampel.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Suara	8
Gambar 2.2 Transmisi Suara di Udara Dari Ruang Sumber Suara ke Ruang Penerima Suara	14
Gambar 2.3 <i>Sound Transmission Loss</i> sebesar 25 dB	15
Gambar 2.4 Macam-Macam Mode dari Getaran pada Piringan Kaku.....	16
Gambar 2.5 <i>Resonator</i> tunggal dan Panel <i>Resonator</i>	17
Gambar 2.6 Setting Metode Tabung Impedansi Dua Mikropon dengan Sampel, Diskripsi Gelombang Datang dan Gelombang Pantul ...	18
Gambar 2.7 Skema Tabung Impedansi Empat Mikrofon	21
Gambar 2.8 Grafik Hasil Penelitian Wijayanti <i>dkk.</i> , 2015.....	22
Gambar 3.1 Prosedur penelitian.....	24
Gambar 3.2 Desain Lapisan EG 1	26
Gambar 3.3 Desain Lapisan EG 2.....	26
Gambar 3.4 Desain Lapisan EG 3.....	27
Gambar 3.5 Desain Penutup YB 5	27
Gambar 3.6 Desain Penutup YB 10	28
Gambar 3.7 Desain Penutup YB 15	28
Gambar 3.8 Desain Penutup YB 20	28
Gambar 3.9 Desain Pipa <i>Resonator</i> PR 5	29
Gambar 3.10 Desain Pipa <i>Resonator</i> PR 10	29
Gambar 3.11 Desain MPP 5	29
Gambar 3.12 Desain MPP 10.....	30
Gambar 3.13 Desain Panel Helmholtz <i>Resonator</i> HR5C5	30
Gambar 3.14 Desain Panel Helmholtz <i>Resonator</i> HR5C10	31
Gambar 3.15 Desain Panel Helmholtz <i>Resonator</i> HR10C5	31
Gambar 3.16 Desain Panel Helmholtz <i>Resonator</i> HR10C10	31
Gambar 3.17 Desain Panel MPP5HR5C5.....	32
Gambar 3.18 Desain Panel MPP5HR5C10.....	32
Gambar 3.19 Konfigurasi Pengujian Tabung Impedansi Dua Mikrofon.....	33
Gambar 4.1 Pengaruh Material Penyusun Sampel	39
Gambar 4.2 Pengaruh Massa Eceng Gondok.....	40
Gambar 4.3 Pengaruh Massa Lateks.....	41
Gambar 4.4 Pengaruh Volume Rongga Udara pada Model MPP.....	43
Gambar 4.5 Pengaruh Volume Rongga Udara pada model HR.....	43
Gambar 4.6 Pengaruh Volume Rongga Udara pada model MPPHR.....	45
Gambar 4.7 Pengaruh Panjang <i>Resonator</i> pada model HR	46
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran <i>Transmission Loss</i>	47

DAFTAR SIMBOL

P	= Tekanan	(Pa)
V	= Volume	(m^3)
ρ	= Densitas	(kg/m^3)
m	= Massa	m
f	= Frekuensi	(Hz)
B	= Modulus Bulk	(N/m^2)
t	= Waktu	(s)
Z	= Impedansi	(kg/m^2s)
c	= Kecepatan Gelombang	(m/s)
k	= Angka Gelombang	
ω	= Kecepatan Putar	(rad/s)
α	= Koefisien Absorpsi	
TL	= <i>Transmission Loss</i>	(dB)
F	= Gaya	(N)
I	= Intensitas Gelombang	(Wm^{-2})
L	= Kedalaman Rongga	<i>meter</i>
η	= Simpangan Partikel Gas	<i>meter</i>
$\dot{\eta}$	= Kecepatan Partikel	<i>m/s</i>
P	= Tekanan Partikel	(N/m)
Υ	= Konstanta pergeseran kalor	
δ	= Dilatasi	
R	= Koefisien Refleksi	
τ	= Koefisien Transmisi	
x	= perpindahan benda	(<i>meter</i>)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan massa latex	53
Lampiran 2. Penentuan volume sampel di udara	54
Lampiran 3. Penentuan massa jenis sampel	55
Lampiran 4. Penentuan volume sampel di air	56
Lampiran 5. Penentuan porositas	57
Lampiran 6. Penambahan zat aditif ke lateks.....	5

