

**ANALISA KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT KULIT KACANG
TANAH (*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI *SOUND ABSORBER*
DENGAN PEREKAT LATEKS**



Disusun oleh :

**TEGUH PRASETIYO
M0213091**

SKRIPSI

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

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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
ANALISA KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT KULIT KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI *SOUND ABSORBER* DENGAN PEREKAT
LATEKS

Oleh
Teguh Prasetyo
M0213091

Telah disetujui oleh

Pembimbing 1



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

Tanggal 28 Juli 2017

Pembimbing 2



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

Tanggal 31 ~~Agustus~~ ^{Agustus} 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : ANALISA KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT KULIT
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI
SOUND ABSORBER DENGAN PEREKAT LATEKS

Ditulis oleh :

Nama : TEGUH PRASETIYO

NIM : M0213091

Diuji dan dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 3 Agustus 2017

Anggota Tim Penguji :

1. Ketua Penguji

Dr. Nuryani, S.Si, M.Si

NIP 19690303 200003 1 001

2. Sekretaris Penguji

Dr. Fuad Anwar, S.Si., M.Si

NIP 19700610 200003 1 001

3. Anggota Penguji 1

Drs. Iwan Yahya, M.Si.

NIP 196707301993021001

4. Anggota Penguji II

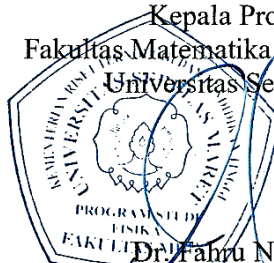
Ubaidillah, S.T, M.Si., Ph.D

NIP 19840825 201012 1 004

Disahkan pada tanggal..14-08-2017

Oleh

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



Dr. Fahu Nurosyid S.Si., M.Si.

NIP 197210132000031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi intelektual dari penelitian saya dengan judul “ANALISA KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI SOUND ABSORBER DENGAN PEREKAT LATEKS ” adalah hasil kerja saya dan sepengetahuan saya hingga saat ini isi Skripsi tidak berisi materi penelitian orang lain maupun telah dipublikasikan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Sebelas Maret atau di Perguruan Tinggi Negeri lainnya kecuali yang tertulis dalam daftar pustaka dalam Skripsi ini dan ucapan terimakasih. Isi skripsi ini boleh dirujuk atau diperbanyak secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.

Surakarta, 30 Juli 2017

TEGUH PRASETIYO

MOTTO

“Jadilah hamba yang lembut hatinya seperti cahaya rembulan yang lembut”

(Ridwan Mukri)

“Jika engkau tak sanggup menahan perihnya belajar, maka engkau harus
sanggup menahan perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

*“If you want your children to be INTELLIGENT, read them fairy tales. If you
want them to be more INTELLIGENT, read them more fairy tales ”*

(Albert Einstein)

“Masa depan adalah milik mereka yang percaya pada indahnya mimpi-mimpi
mereka”

(Eleanor Roosevelt)

“Committed to innovate”

(iARG)

“Makan untuk hidup bukan hidup untuk makan”

(Teguh Prasetyo)

PERSEMBAHAN

*Penulisan Skripsi ini saya persembahkan
kepada orang tua,
lab iARG dan pembaca*

**ANALISIS KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT LIMBAH KULIT KACANG
TANAH (*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI SOUND ABSORBER DENGAN
PEREKAT LATEKS**

TEGUH PRASETIYO

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Telah dilakukan pengujian kinerja serapan bunyi dari komposit kulit kacang dikaitkan dengan pengaruh perubahan fraksi berat, konfigurasi penambahan Helmholtz Resonator dan konfigurasi face sampel. Pengujian kinerja dilakukan secara eksperimen menggunakan tabung impedansi dua mikrofon mengacu kepada prosedur ASTM E-1050-98. Dalam penelitian ini dilakukan variasi tiga fraksi berat komposit, penambahan Helmholtz resonator dengan dua variasi face, dan variasi backing layer random scatterer dengan komposit kulit kacang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit kulit kacang dengan konfigurasi *facing array resonator* memiliki kinerja serapan bunyi terbaik. Adapun pengaruh perubahan fraksi menggeser penyerapan bunyi efektif pada frekuensi lebih tinggi sementara penggunaan resonator akan melebarkan rentang frekuensi penyerapan sehubungan dengan bertambahnya mekanisme redaman viskous bersamaan dengan mekanisme serapan resonansi. Penambahan random scatterer dengan backing layer perforated membrane dan komposit kulit kacang mampu meningkatkan performa komposit pada rentang frekuensi 400 Hz – 800 Hz.

Kata kunci : Kulit kacang, koefisien serapan bunyi, resonator, tabung impedansi

ACOUSTIC PERFORMANCE ANALYSIS OF PEANUT SHELL (*Arachis hypogaea L.*) WASTE COMPOSITE AS SOUND ABSORBER WITH LATEX ADHESIVE

TEGUH PRASETIYO

Physic Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Sebelas Maret University

ABSTRACT

Sound absorption testing of peanut shell waste composite has been conducted in associated with weight fraction, Helmholtz Resonator configuration and face variation of the sample. This research used two microphone impedance tube with ASTM-E1050 standard to sound absorption testing and four microphone impedance tube to calculate the sound transmission loss coefficient. The result of this research shows that changing the fraction of weight peanut shell waste influence the sound absorption coefficient of the higher frequency. The best result is when the composite sample gets the Helmholtz Resonator backing layer and array of the resonator in front facing layer. The influence of adding the random scatterer in the front facing of composite layer with membrane composite between them are effectively in 400 Hz to 800 Hz range frequency

Keyword: peanut shell, sound absorption coefficient, resonator, impedance tube

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Rasulullah SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi yang penulis susun sebagai bagian dari syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains ini penulis beri judul “ANALISA KINERJA AKUSTIK KOMPOSIT KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea L.*) SEBAGAI SOUND ABSORBER DENGAN PEREKAT LATEKS”. Tuntasnya Skripsi ini adalah suatu kebahagiaan bagi penulis. Setelah hampir satu tahun penulis harus berjuang untuk menuntaskan Skripsi ini. Kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih. Atas bantuan yang begitu besar selama proses Skripsi ini, ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak dan Mama yang selalu memberikan segalanya dan pengorbanan serta doa yang tiada henti. Yudi Purwanto yang selalu memberikan dorongan semangat, dan Rio Rizky Septianto.
2. Bapak Iwan Yahya selaku pembimbing I, pembimbing akademik, dan kepala lab iARG, yang dengan sangat sabar dan ikhlas selalu membantu dalam setiap kesulitan dan perjuangan.
3. Bapak Ubaidillah selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan dan keringanan dalam hal penulisan Skripsi.
4. Teman-teman anggota Thomas Family (Dian, Dedi, Rozikin, Dimas, Galih, Andi) dan Anggota Satyakudelafini (Sandra, Bastya, Dewi, Firda, Henny, Nila) yang senantiasa mengingatkan dan memberi semangat.

5. Keluarga iARG, Keluarga EMF 2013, Keluarga Mapala GWB UNS.
Berbagai hal saya belajar dari semua keluarga ini.
6. Dan pihak – pihak lain yang terkait dalam penyelesaian Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Surakarta, 28 Juli 2017

Penulis

HALAMAN PUBLIKASI

Sebagian skripsi saya akan dipublikasikan pada *Proceeding International Joint Conference on Advanced Engineering and Technology (IJCAET)*, dengan judul “On the Use of Peanut Shell as Sustainable Sound Absorber ”

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN ABSTRAK	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PUBLIKASI	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.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Gelombang	4
2.1.1 Getaran.....	4
2.1.2 Persamaan Gelombang Tegak	6
2.1.3 Solusi Umum Persamaan Gelombang	7
2.2. Bunyi	8
2.2.1 Persamaan Gelombang Bunyi	8
2.3. Impedansi Akustik	11
2.4. Koefisien Refleksi	12
2.5. Koefisien Serapan Bunyi.....	12
2.6. Faktor Transmisi dan Indeks Reduksi Suara.....	12
2.7. Helmholtz Resonator.....	13
2.8. Perforated Panel	13
2.9. Material Berpori (Porous Materials)	14

2.10. Metode Pengujian Tabung Impedansi.....	14
2.11. Kacang Tanah.....	15
2.12. Lateks	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan.....	19
3.3.2. Pembuatan Sampel Komposit.....	19
3.4. Pengujian	21
3.5. Analisa	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Konfigurasi komposit dengan variasi fraksi berat kulit kacang.....	25
4.2. Konfigurasi HR komposit dengan variasi face	26
4.3. Rugi transmisi suara atau sound transmission loss konfigurasi HR.....	28
4.4. Konfigurasi dengan random scatterer kulit kacang	29
BAB V PENUTUP	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
Daftar Pustaka.....	33
Lampiran	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Konfigurasi material penyusun sampel.....	20
Tabel 4.1 Data massa, volume dan massa jenis sampel Tabel.....	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Osilator Sederhana	4
Gambar 2.2 Mekanisme perambatan bunyi	8
Gambar 2.3 mekanisme bunyi.....	10
Gambar 2.4 Susunan Helmholtz Resonator	13
Gambar 3.1. Bagan pengujian kinerja akustik komposit kulit kacang.....	18
Gambar 3.2. Struktur komposit A1,A2 dan A3	19
Gambar 3.3 Struktur penghambur acak sampel A	19
Gambar 3.4 (a) Struktur didalam sampel HR (b) Struktur sampel HR (c) Struktur sampel A1 HR	21
Gambar 3.5 (a.) Struktur sampel B (b) Struktur sampel C (c) Struktur sampel D.....	21
Gambar 3.6 Skema Pengujian Koefisien Serap Bunyi (ASTM E-1050)	22
Gambar 3.7 Skema pengujian Sound Transmission Loss (STC).....	22
Gambar 4.1 Grafik hubungan nilai koefisien serap dengan frekuensi untuk sampel dengan variasi fraksi berat massa kulit kacang	25
Gambar 4.2 Grafik hubungan nilai koefisien serap dengan frekuensi untuk sampel dengan variasi face HR	26
Gambar 4.3 Grafik hubungan nilai sound transmission loss dengan frekuensi untuk sampel dengan penambahan Helmholtz Resonator dan variasi face	28
Gambar 4.4 Grafik hubungan nilai koefisien serap dengan frekuensi untuk sampel random scatterer kulit kacang	29
Gambar 4.5 Grafik hubungan nilai koefisien serap dengan frekuensi untuk sampel random scatterer kulit kacang dengan variasi backing layer	30

DAFTAR SIMBOL

P	: Tekanan	(Pa)
V	: Volume	(m^3)
ρ	: Massa jenis	(kg/m^3)
m	: Massa	(kg)
a	: Percepatan	(m/s^2)
v	: Kecepatan	(m/s)
F	: Gaya	(N)
f	: Frekuensi	(Hz)
B	: Modulus Bulk	(N/m^2)
k	: Konstanta pegas	
ω	: Kecepatan sudut	(rad/s)
t	: Waktu	(s)
A	: Amplitudo	(m)
ϕ	: Porositas	
I	: Intensitas bunyi	(W/m^2)
s	: konstanta pegas	(N/m)
c	: kecepatan gelombang	$(m/s)\eta$
η	: simpangan	(m)
σ	: tahanan arus	
ϕ, θ	: konstanta sudut	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Sampel dengan Tabung 3cm.....	36
Hasil Pengujian Sampel dengan Tabung Besar.....	36
Pengukuran Nilai Sound Transmission Loss dengan Tabung 3 Cm.....	37