

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERAT RAMI DAN KELAPA
SEBAGAI MATERIAL PEREDAM SUARA**



Intelligentia - Dignitas

ARZHETA HAFIZ PRASETYO

1502621078

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERAT RAMI DAN
KELAPA SEBAGAI MATERIAL PEREDAM SUARA

Penyusun : Arzheta Hafiz Prasetyo

NIM : 1502621078

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.

NIP. 197812122006042002

Pembimbing 2



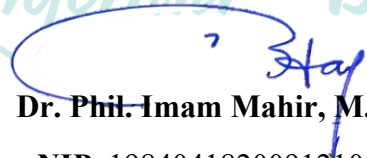
Drs. Syaripuddin, M.Pd.

NIP. 196703211999031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Intelligentia - Dignitas



Dr. Phil-Imam Mahir, M.Pd.

NIP. 198404182009121002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERAT RAMI DAN
KELAPA SEBAGAI MATERIAL PEREDAM SUARA

Penyusun : Arzheta Hafiz Prasetyo

NIM : 1502621078

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1

Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.
NIP. 197812122006042002

Pembimbing 2

Drs. Syaripuddin, M.Pd.
NIP. 196703211999031001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.
NIP. 196412021990031002

Sekretaris

Jalyiamsep Marbun, S.Pd, M.T.
NIP. 198909032025061004

Dosen Ahli

Bagus Anggraini, S.Pd., M.T.
NIP. 199611092025061004

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arzheta Hafiz Prasetyo

No. Registrasi : 1502621078

Tempat, tanggal lahir : Cirebon, 16 September 2003

Alamat : Perum. Graha Mustika Media Blok F1 No.4, Desa Lubang
Buaya, Kec. Setu, Kab. Bekasi, 17320

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum di publikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 30 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Arzheta Hafiz Prasetyo

NIM. 1502621078



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arzheta Hafiz Prasetyo
NIM : 1502621078
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : Arzheta.tata@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (...)

yang berjudul :

Karakteristik Komposit Serat Rami dan Kelapa Sebagai Material Peredam Suara

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Januari 2026

Intelligentia - Dignitas

(Arzheta Hafiz Prasetyo)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan petunjuknya penelitian dengan judul “Karakteristik Komposit Serat Rami Dan Kelapa Sebagai Material Peredam Suara” dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu prasyarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam tahap pembuatan skripsi ini penulis sadar tidak bisa menyelesaikannya sendiri. Selama proses penyusunan skripsi, penulis telah menerima banyak bantuan, arahan, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengungkapkan rasa syukur yang mendalam kepada:

1. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, saran dan masukan serta selalu membimbing dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Syaripuddin, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, saran dan masukan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Gunady Haryanto, S.T., M.T. selaku dosen dan pembimbing yang telah memberikan arahan, saran dan masukan pada pengujian tabung impedansi yang penulis lakukan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, yang telah mengajar dan mendidik selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
6. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik dan khususnya di lingkup Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu dan membantu administrasi selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.

7. Orang tua, saudara, serta keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan motivasi serta dukungan baik moral maupun materi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
8. Keluarga besar mahasiswa Rumpun Teknik Mesin khususnya Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah kebersamai dalam menempuh pendidikan di perguruan tinggi dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang tergabung dalam grup whatsapp “Himpunan Mahasiswa Hijrah” yang selalu membantu, memberikan motivasi, saran, dan dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan dalam proses menyusun skripsi.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan ilmu, dukungan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis selama proses menyusun skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan pada penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, masukan dan kritik yang membangun sangat diinginkan untuk perbaikan di waktu yang akan datang. Harapan penulis adalah supaya skripsi ini bisa bermanfaat dan berguna bagi pembaca dan berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 30 Januari 2026

Penyusun

Intelligentia - Dignitas



Arzheta Hafiz Prasetyo

NIM. 1502621078

KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERAT RAMI DAN KELAPA SEBAGAI MATERIAL PEREDAM SUARA

Arzheta Hafiz Prasetyo

Dosen Pembimbing: Dr. Siska Titik Dwiyati, M.T., Drs. Syaripuddin, M.Pd.

ABSTRAK

Kebisingan yang melebihi tingkat yang wajar dapat menyebabkan masalah kesehatan, mengganggu kenyamanan, dan menurunkan produktivitas, sehingga diperlukan bahan yang dapat menyerap suara dengan baik. Material peredam suara tradisional umumnya terbuat dari bahan sintetis seperti busa polimer, *glasswool*, dan *rockwool*, yang kurang ramah lingkungan dan dapat menyebabkan iritasi. Maka dari itu, dibutuhkan alternatif bahan yang berbasis serat alami yang terjangkau dan lebih ramah lingkungan. Serat rami dan serat kelapa adalah sumber daya alam yang melimpah di Indonesia dan memiliki struktur berpori yang baik untuk penyerapan suara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik penyerap suara dari komposit yang menggunakan serat rami, serat kelapa, dan campurannya dengan resin *polyurethane*. Pengujian koefisien penyerapan suara dilakukan dengan metode tabung impedansi mengikuti standar ASTM E1050. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit yang menggabungkan serat rami dan kelapa memiliki kemampuan penyerapan suara yang baik, dengan nilai maksimum koefisien serap mencapai 0,59 pada frekuensi 3500 Hz. Selain itu, peningkatan ketebalan material juga meningkatkan kemampuan penyerapan suara, di mana ketebalan 9 cm menghasilkan nilai tertinggi hingga 0,70. Komposit ini berpotensi menjadi pilihan material penyerap suara yang efektif, murah, dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: komposit, serat rami, serat kelapa, *polyurethane*, peredam suara.

CHARACTERISTICS OF FIBERGLASS AND COCONUT COMPOSITE AS SOUND ABSORBING MATERIALS

Arzheta Hafiz Prasetyo

Advisor: Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T., Drs. Syaripuddin, M.Pd.

ABSTRACT

Noise that exceeds reasonable levels can cause health problems, disturb comfort, and reduce productivity, so materials that can absorb sound well are needed. Traditional sound-absorbing materials are generally made from synthetic materials such as polymer foam, glass wool, and rock wool, which are less environmentally friendly and can cause irritation. Therefore, an alternative material based on natural fibers that is affordable and more environmentally friendly is needed. Jute and coconut fibers are abundant natural resources in Indonesia and have a porous structure that is ideal for sound absorption. This study aims to analyze the sound absorption characteristics of composites using jute fibers, coconut fibers, and their mixture with polyurethane resin. Sound absorption coefficient testing was conducted using the impedance tube method in accordance with the ASTM E1050 standard. The results showed that composites combining hemp and coconut fibers had good sound absorption capabilities, with a maximum absorption coefficient value of 0.59 at a frequency of 3500 Hz. Additionally, increasing the material thickness also enhances sound absorption capability, with a thickness of 9 cm yielding the highest value of 0.70. This composite has the potential to be an effective, affordable, and environmentally friendly sound-absorbing material.

Keywords: composite, ramie fiber, coconut fiber, polyurethane, sound absorber.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Komposit	7
2.2 Serat Alam	10
2.2.1 Serat Rami.....	11
2.2.2 Serat Kelapa	14
2.3 Metode <i>Hand Lay-Up</i>	15

2.4	Resin <i>Polyurethane</i>	17
2.5	Pengertian Akustik dan Bunyi	19
2.5.1	Frekuensi.....	19
2.5.2	Titinada (<i>Pitch</i>)	20
2.5.3	Kecepatan Bunyi (<i>velocity</i>).....	20
2.5.4	Tekanan Bunyi	21
2.5.5	Intensitas Bunyi.....	21
2.6	Gelombang Bunyi.....	22
2.7	Material Penyerap Suara.....	26
2.8	Koefisien Serap Suara.....	27
2.9	Metode Pengukuran Bunyi	30
2.9.1	Metode Gaung (<i>Reverberant Field Methods</i>)	31
2.9.2	Metode Secara Langsung (<i>Direct Methods</i>).....	31
2.9.3	Metode Tabung Impedansi (<i>Impedance Tube Methods</i>).....	31
2.10	Pengujian Struktur Mikro	33
2.11	Konsep Penelitian	34
2.12	Kerangka Berfikir	35
2.13	Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III	METODE PENELITIAN	38
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
3.2	Metode Penelitian	38
3.3	Alat, Bahan, dan Spesimen Penelitian	38
3.3.1	Alat.....	38
3.3.2	Bahan	38
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.5	Teknik Pengumpulan Data	41
3.5.1	Studi Literatur	41
3.5.2	Persiapan Sebelum Pembuatan Spesimen	42

3.6	Pembuatan Spesimen Uji.....	45
3.7	Pengujian Spesimen.....	49
3.8	Teknik Pengumpulan Data	52
3.9	Perhitungan Data Uji	52
3.10	Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		54
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	54
4.1.1	Hasil Pembuatan Spesimen.....	55
4.1.2	Hasil Uji Struktur Mikro	57
4.1.3	Hasil Uji Impedansi.....	59
4.2	Analisis dan Pembahasan Data Penelitian.....	62
4.2.1	Analisis Hasil Uji Struktur Mikro	62
4.2.2	Analisis Hasil Uji Tabung Impedansi	65
BAB V HASIL PENELITIAN		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		76

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Serat (Fibrous Composites)	7
Gambar 2. 2 Komposit partikel (Particular Composites).....	8
Gambar 2.3 Komposit lapis (Laminates Composites)	8
Gambar 2.4 Klasifikasi Komposit Berdsasarkan Matriks.....	10
Gambar 2.5 Tanaman Rami	12
Gambar 2.6 Sabut Kelapa	15
Gambar 2.7 Proses Hand Lay-Up	16
Gambar 2.8 Resin Polyurethane.....	17
Gambar 2.9 Gelombang Transversal.....	24
Gambar 2.10 Gelombang Longitudinal	25
Gambar 2.11 Tipe Penyerapan Suara.....	27
Gambar 2.12 Skema terjadinya penyerapan suara	28
Gambar 2.13 Skema Tabung Impedansi	32
Gambar 2.14 Kerangka Berfikir.....	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3.2 Cetakan Uji Tabung Impedansi.....	43
Gambar 3.3 Serat Rami Setelah Dijemur.....	44
Gambar 3.4 Serat Rami Setelah Dijemur.....	44
Gambar 3.5 Resin Polyurethane.....	45
Gambar 3.6 Serat yang sudah dipotong sesuai ukuran	46
Gambar 3.7 Proses penimbangan serat	46
Gambar 3.8 Proses penimbangan resin	46
Gambar 3.9 Cetakan yang sudah dilapisi aluminium foil.....	47
Gambar 3.10 Proses pengerasan resin.....	48
Gambar 3.11 Skema Pengujian Tabung Impedansi	51
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Spesimen Uji Impedansi	55
Gambar 4.2 Tampak Permukaan Spesimen SK	56
Gambar 4.3 Tampak Permukaan Spesimen SR	57
Gambar 4.4 Tampak Permukaan Spesimen SKR	57
Gambar 4.5 Hasil Uji Struktur Mikro Perbesaran 5x (a) SK, (b) SR, (c) SKR	58
Gambar 4.6 Hasil Uji Struktur Mikro Perbesaran 10x (a) SK, (b) SR, (c) SKR ..	59

Gambar 4.7 Hasil Uji Struktur Mikro Perbesaran 20x (a) SK, (b) SR, (c) SKR ..	59
Gambar 4.8 Hasil Uji Struktur Mikro Komposit Serat Kelapa.....	62
Gambar 4.9 Hasil Uji Struktur Mikro Komposit Serat Rami	63
Gambar 4.10 Hasil Uji Struktur Mikro Komposit Campuran Rami dan Kelapa ..	64
Gambar 4.11 Grafik Rata-rata Hasil Uji Impedansi.....	65
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji Impedansi Variasi Ketebalan	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Polyurethane.....	18
Tabel 2.2 Koefisien Absorpsi Suara dari Beberapa Material.....	29
Tabel 2.3 Klasifikasi Kelas Koefisien Absorpsi	30
Tabel 3.1 Variasi Spesimen.....	42
Tabel 4.1 Hasil Uji Impedansi Komposit Kelapa	60
Tabel 4.2 Hasil Uji Impedansi Komposit Rami	60
Tabel 4.3 Grafik Hasil Uji Impedansi Komposit Serat Kelapa dan Rami	61
Tabel 4.4 Hasil Uji Impedansi Komposit Rami dan Kelapa Variasi Ketebalan ...	61



Intelligentia - Dignitas

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pembuatan Sampel	76
Lampiran 2 Dokumentasi Uji Impedansi di Lab. Fisika Universitas Pancasila..	77
Lampiran 3 Desain Cetakan Komposit	78
Lampiran 4 Hasil Uji Impedansi	79



Intelligentia - Dignitas