

**ANALISIS KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN
KOMPOSIT SERAT SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN
MATRIKS MERRYHILL FRC VE SEBAGAI PEREDAM
SUARA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi sebagai Prasyarat

Mencapai Derajat S-1 Bidang Teknik Mesin



Disusun Oleh :

Valentinus Andrean Kristobel

NIM : 1911084

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

**ANALISIS KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN
KOMPOSIT SERAT SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN
MATRIKS MERRYHILL FRC VE SEBAGAI PEREDAM
SUARA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi sebagai Prasyarat

Mencapai Derajat S-1 Bidang Teknik Mesin



Disusun Oleh :

Valentinus Andrean Kristobel

NIM : 1911084

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN KOMPOSIT SERAT
SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN MATRIKS MERRYHILL
FRC VE SEBAGAI PEREDAM SUARA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : VALENTINUS ANDREAN KRISTOBEL

NIM : 1911084


Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI
Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.
NIP. 197706152005012002

Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : VALENTINUS ANDREAN KRISTOBEL
NIM : 1911084
Program Studi / Bidang : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS
DAN KOMPOSIT SERAT SERABUT
KELAPA MENGGUNAKAN MATRIKS
MERRYHILL FRC VE SEBAGAI PEREDAM
SUARA

Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Hari : Selasa

Tanggal : 13 Februari 2024

Dengan Nilai : **77 B+**

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Eko Yohanes Setyawan, S.T., MT.
NIP. P. 1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatmi, Ss., S.Pd., M.Pd.
NIP. P. 1031500493

Anggota Penguji

Penguji 1

Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng
NIP. P. 1031500492

Penguji 2

Tito Arif Sutrisno, S. Pd., MT.
NIP. P. 1032100598

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : VALENTINUS ANDREAN KRISTOBEL

NIM : 1911084

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, Februari 2024



Valentinus Andrean K
1911084

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : VALENTINUS ANDREAN KRISTOBEL
 NIM : 1911084
 Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
 Judul Skripsi : ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS
 DAN KOMPOSIT SERAT SERABUT KELAPA
 MENGGUNAKAN MATRIKS MERRYHILL
 FRC VE SEBAGAI PEREDAM SUARA
 Dosen Pembimbing : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan judul skripsi	29 September	
2	Konsultasi BAB 1 dan perbaikan	03 Oktober	
3	Konsultasi BAB 2, 3, dan perbaikan	09 Oktober	
4	Seminar Proposal	17 Oktober	
5	Revisi hasil seminar proposal	5 Desember	
6	Konsultasi hasil pengujian	20 Desember	
7	Konsultasi BAB 4, 5 dan perbaikan	12 Januari	
8	Seminar Hasil	19 Januari	
9	Revisi seminar hasil, revisi PPT, revisi BAB 1, revisi BAB 3, dan revisi BAB 4.	30 Januari	
9	Ujian komprehensif	13 Februari	
10	Revisi BAB 1, 3, dan 4	26 Juni	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Valentinus Andrean Kristobel

NIM : 1911084

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN
KOMPOSIT SERAT SERABUT KELAPA
MENGUNAKAN MATRIKS MERRYHILL FRC VE
SEBAGAI PEREDAM SUARA

Dosen Pembimbing : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

Tanggal Pengajuan Skripsi : 26 September 2023

Tanggal Penyelesaian Skripsi : Februari 2024

Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini adalah syarat yang harus diselesaikan untuk mendapatkan gelar S-1 Sarjana Teknik Mesin di Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapat bimbingan dan saran serta arahan dalam penyusunan laporan ini, sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis banyak-banyak mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Selaku dosen pembimbing serta koordinasi bidang ilmu konversi energi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang diberikan dan tidak ternilai harganya.
6. Orang tua tercinta beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta materil agar segera menyelesaikan skripsi ini.
7. M. Zainal Abidin dan teman-teman kontrakan alumni lapas 25 yang telah banyak membantu penulis sehingga penulis menjadi semangat.
8. Beserta keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat dalam mengerjakan skripsi.
9. Penulis yang telah diberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan, semangat, motivasi, dan antusias dalam mengerjakan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan dari

berbagai pihak. Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penulis mohon maaf apabila ada kekurangan ataupun kesalahan dalam penulisan laporan ini. Semoga buku laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membaca.

Malang, Februari 2024

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines.

Valentinus Andrean K

**ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN KOMPOSIT SERAT
SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN MATRIKS MERRYHILL FRC VE
SEBAGAI PEREDAM SUARA**

Valentinus Andrean Kristobel¹, Eko Yohanes Setyawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)

Email : valentinusandreas11@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan akan material peredam bunyi diperlukan untuk meredam kebisingan. Kebisingan ini dapat dikurangi dengan menggunakan peredam akustik. Bahan komposit berbahan dasar matriks serat serabut kelapa merupakan sebuah alternatif material peredam akustik yang ramah lingkungan karena memanfaatkan material limbah pertanian. penelitian eksperimental dengan variabel Variabel terikat banyaknya frekuensi yang dapat diserap, Variabel bebas serat nanas dan serat serabut kelapa, spesimen fraksi sama 20%, tebal 2 cm dan 0,5 cm. tujuan banyaknya frekuensi suara yang di serap. serat daun nanas, serat serabut kelapa, dengan perbandingan 20 % serat alam dan 80 % resin katalis. Frequency yang di teliti 500 Hz, 750 Hz, 1000 Hz, 1250 Hz, dan 1500 Hz. kemampuan redam energi suara tertinggi di frequency 1250 Hz dengan 88.6 dB, kemampuan terendah di frequency 1500 dengan hasil 76,8 dB. hasil nilai absorpsi yang tertinggi yaitu sebesar 0.317 (α), pada spesimen 2. Untuk ketebalan 0.5 cm terendah diperoleh pada serat daun nanas pada frequency 500 Hz yaitu sebesar 0.003 koefisien absorpsi tertinggi dengan ketebalan 2 cm pada serat daun nanas frequency 1000 Hz koefisien penyerapan sebesar 0.317 (α), Di spesimen 2 ketebalan 0.5 cm terendah pada serat daun nanas di frequency 500 Hz sebesar 0.003 (α) spesimen 1. Penelitian 2 variasi serat nilai redaman suara (α) terbaik dengan ketebalan 0.5 cm diperoleh pada serat serabut kelapa spesimen 1 nilai rata-rata 0.208 dari 5 variasi frequency.

Kata Kunci : Serat Daun Nanas, Serat Sabut Kelapa, Redam Suara

**ANALISA KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DAN KOMPOSIT SERAT
SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN MATRIKS MERRYHILL FRC VE
SEBAGAI PEREDAM SUARA**

Valentinus Andrean Kristobel¹, Eko Yohanes Setyawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)

Email : valentinusandreas11@gmail.com

ABSTRAC

An increased need for sound dampening materials is needed to reduce noise. This noise can be reduced by using acoustic dampening. Composite materials made from coconut fiber matrices are an environmentally friendly alternative acoustic dampening material because they use agricultural waste materials. experimental research with the dependent variable being the number of frequencies that can be absorbed, the independent variable being pineapple fiber and coconut fiber, specimens of the same fraction of 20%, thickness of 2 cm and 0.5 cm. The aim is to absorb the number of sound frequencies. Pineapple leaf fiber, coconut fiber, with a ratio of 20% natural fiber and 80% catalyst resin. The frequencies studied were 500 Hz, 750 Hz, 1000 Hz, 1250 Hz, and 1500 Hz. The highest ability to reduce sound energy was at frequency 1250 Hz with 88.6 dB, the lowest ability was at frequency 1500 with a result of 76.8 dB. The highest absorption value was 0.317 (α), in specimen 2. For a thickness of 0.5 cm, the lowest was obtained in leaf fiber. pineapple at a frequency of 500 Hz, which is 0.003, the highest absorption coefficient with a thickness of 2 cm in pineapple leaf fibers at a frequency of 1000 Hz, an absorption coefficient of 0.317 (α), In specimen 2, the lowest thickness is 0.5 cm for pineapple leaf fibers at a frequency of 500 Hz of 0.003 (α) specimen 1. Research 2 fiber variations, the best sound attenuation value (α) with a thickness of 0.5 cm was obtained for coconut fiber, specimen 1, an average value of 0.208 from frequency ariations.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batas Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB I I TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Komposit	6
2.1.2 Serat Daun Nanas	13
2.1.3 Serat serabut kelapa.....	15
2.1.4 Fraksi Volume Komposit	17

2.1.5 Pengertian Akustik Dan Bunyi.....	18
2.1.6 Koefisien Penyerapan Bunyi	18
2.1.7 Intensitas Suara	20
2.1.8 Pengukuran Bunyi	20
2.2 Kajian Pustaka	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Skema Penelitian.....	25
3.2 Jenis penelitian.....	26
3.3 Persiapan Penelitian	26
3.4 Bahan atau Materi Penelitian :	26
3.5 Alat Penelitian.....	27
3.6 Bahan-bahan yang digunakan	31
3.7 Alat pendukung penelitian redam suara.....	33
3.8 Perhitungan komposisi komposit.....	36
3.9 Pembuatan benda uji noise.....	38
3.10 Uji peredam suara	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil	40
4.1.1 Alat uji.....	40
4.1.2 Benda uji/spesimen uji	42
4.2 Pembahasan.....	43
BAB V	54
PENUTUP	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe Serat Searah.....	7
Gambar 2. 2 Tipe Serat Anyam	8
Gambar 2. 3 Tipe Serat Potong	8
Gambar 2. 4 Tipe Serat Terpotong Searah	8
Gambar 2. 5 Tipe Serat Terpotong Searah 45	9
Gambar 2. 6 Tipe Serat Terputus-putus Berorientasi Acak.....	10
Gambar 2. 7 Tipe Serat Lurus Dan Acak	10
Gambar 2. 8 Komposit Partikel	11
Gambar 2. 9 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Matriks.....	12
Gambar 2. 10 Serat Daun Nanas	14
Gambar 2. 11 Serat Serabut Kelapa.....	16
Gambar 2. 12 Metode Secara Langsung.....	21
Gambar 2. 13 Tabung Impendansi 2 Mikrofon	22
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian (Flowchart)	25
Gambar 3. 2 Serat Daun Nanas dan Serat Serabut Kelapa	27
Gambar 3. 3 Resin Merryhill dan Hardener Butanox M-50.....	27
Gambar 3. 4 Cetakan Kaca Ukuran 13 X 13 X 0,5 dan 2 Cm.....	28
Gambar 3. 5 Timbangan Digital	28
Gambar 3. 6 Gelas Plastik	28
Gambar 3. 7 Kuas	29
Gambar 3. 8 Gunting	29
Gambar 3. 9 Spatula	29
Gambar 3. 10 Jangka Sorong.....	30
Gambar 3. 11 Sarung Tangan Sintetis.....	30
Gambar 3. 12 Gerinda tangan.....	31
Gambar 3. 13 Thiner.....	31
Gambar 3. 14 Serat Daun Nanas dan Serat Serabut Kelapa	32
Gambar 3. 15 Resin Merryhill	32
Gambar 3. 16 Hardener Butanox M-50	33
Gambar 3. 17 Miror glass	33

Gambar 3. 18 Skema alat pengujian redam suara	34
Gambar 3. 19 Sound Level Meter (SLM).....	35
Gambar 3. 20 Tabung Impendansi	35
Gambar 3. 21 Audio Frequency Generator (AFG).....	36
Gambar 3. 22 Speaker	36
Gambar 4. 1 Pipa Paralon Ukuran 4 Inch dengan Panjang 40 Cm.....	40
Gambar 4. 2 Sambungan Pipa Paralon Ukuran 4 Inci.....	41
Gambar 4. 3 Tutup Pipa Paralon Dengan Ukuran 4 Inci Dimodif Untuk pemasangan SLM	41
Gambar 4. 4 Tutup Pipa Paralon Yang Disesuaikan Untuk Tempat Memasang Speaker Berukuran 3 Inci	42
Gambar 4. 5 Kabel Penghubung AFG Dan Speaker	42
Gambar 4. 6 Benda Uji Komposit Serat Daun Nanas	43
Gambar 4. 7 Benda Uji Komposit Serat Serabut Kelapa	43
Gambar 4. 8 Audio Frequency Generator Dan Sound Level Meter 500 Hz	45
Gambar 4. 9 Audio Generator Dan Sound Level Meter 750 Hz	45
Gambar 4. 10 Audio Frequency Generator Dan Sound level Meter 1000 Hz.....	46
Gambar 4. 11 Audio Frequency Generator Dan Sound Level Meter 1250 Hz	46
Gambar 4. 12 Audio Frequency Generator Dan Sound Level Meter 1500 Hz	47
Gambar 4. 13 Energi Yang Datang Berdasarkan Bunyi.....	47
Gambar 4. 14 Energi Serap Berdasarkan bunyi Spesimen 1	48
Gambar 4. 15 Energi Serap Berdasarkan Bunyi Spesimen 2	48
Gambar 4. 16 Energi Serap Berdasarkan Bunyi Spesimen 1	49
Gambar 4. 17 Energi Serap Berdasarkan Bunyi Spesimen 2	49
Gambar 4. 18 Koefisien Serap Bunyi Berdasarkan Frequency Spesimen 1	51
Gambar 4. 19 Koefisien Serap Bunyi Berdasarkan Frequency Spesimen 2	51
Gambar 4. 20 Koefisien Serap Bunyi Berdasarkan Frequency Spesimen 1	52
Gambar 4. 21 Koefisien Serap Bunyi Berdasrkan Frequency Spesimen 2	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kemampuan Redam/Los (Db)	44
Tabel 4. 2 Data Nilai Koefisien Redam Spesimen 1 (α)	50
Tabel 4. 3 Data Nilai Koefisien Redam Spesimen 2 (a).....	50