



**KARAKTERISASI SIFAT FISIK, MEKANIK DAN AKUSTIK PAPAN
KOMPOSIT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI
MATERIAL AKUSTIK**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Fisika**

Oleh :

PUTRI MEILINA DAMAYANTI

1811014320007

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

APRIL 2023

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK, MEKANIK DAN AKUSTIK PAPAN
KOMPOSIT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI
MATERIAL AKUSTIK**

Oleh:

Putri Meilina Damayanti

NIM 1811014320007

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal

2022

Pembimbing Utama

Susunan dosen penguji,

Dosen penguji

Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.

Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc Tech.

NIP. 19621206 198601 2 001

Pembimbing Pendamping,

Dr. Eka Suarso, S.Si., M. Si.

Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si.,M.T.

NIP. 19741227 200112 2 003



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK, MEKANIK DAN AKUSTIK PAPAN
KOMPOSIT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI
MATERIAL AKUSTIK**

Oleh:

Putri Meilina Damayanti

NIM 1811014320007

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil penelitian
TA Skripsi


Pembimbing 1



Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.

NIP. 19621206 198601 2 001

Pembimbing 2



Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T.

NIP. 19741227 200112 2 003



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrahiim....

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk ;

***Kedua Orangtua** yang tercinta dan tersayang yang selalu memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis, dan kaka penulis yang selalu memberikan dukungan. Segala dukungan yang diberikan menjadi penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.*

***Keluarga Besar** yang selalu mendo'akan dan mendukung serta membantu penulis. Tiada hal yang bisa dilakukan penulis melainkan hanya lantunan do'a yang dapat tercurahkan agar selalu di Lindungi, di Berkahi dan di Rahmati oleh- Nya. Aamiin*
"Successful people don't fear failure but understand that it's necessary to learn and grow from." – Robert Kiyosaki

"Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up." – Thomas Edison

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru,

2023

Penulis



Putri Meilina Damayanti

NIM. 1811014320007

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit sebagai penguat dalam pembuatan papan komposit telah dilakukan. Serat tandan kosong kelapa sawit diperoleh di wilayah Kotabaru, Kalimantan Selatan. Serat tandan kosong kelapa sawit bersifat hidrofilik yang menyebabkan sifat adhesif antara serat dengan matriks rendah sehingga perlu dilakukan modifikasi serat sebelum dimanfaatkan. Modifikasi serat dilakukan dengan alkalisasi menggunakan larutan NaOH 3%. Alkalisasi bertujuan untuk menghilangkan komponen kimia yang kurang efektif seperti lignin dan zat lain yang menutupi permukaan serat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik komposit meliputi sifat fisik, mekanik, akustik maupun morfologi sebelum dan sesudah alkalisasi. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode hand lay-up dengan variasi ukuran serat (± 15 cm dan $\pm 0,5$ cm) dan ukuran ketebalan (± 1 cm dan ± 2 cm). Hasil penelitian menunjukkan kadar air 2,82-4,93 %; densitas 0,72–0,89 g/cm³; daya serap air 7,05-10,35 %; pengembangan tebal 1,17-3,93 %; analisis SEM pada komposit dengan perlakuan alkalisasi telah meningkatkan sifat adhesif antar serat; nilai MOE & MOR dengan melamin formaldehid lebih tinggi dibanding dengan urea formaldehid; pengujian sifat akustik pada perlakuan alkalisasi 1 cm memiliki puncak frekuensi 2232 Hz dengan nilai $\alpha = 0,658$ dan pada perlakuan alkalisasi 2 cm memiliki puncak frekuensi 944 Hz dengan nilai $\alpha = 0,225$ berlaku sebagai resonator. Komposit tandan kosong kelapa sawit dikategorikan kedalam jenis material pemantul bunyi.

Kata kunci: papan komposit; tandan kosong kelapa sawit; alkalisasi; material akustik

ABSTRACT

Utilization of empty palm oil fruit bunches as reinforcement in the manufacture of composite panels has been realized. Empty fruit bunches of oil palm are obtained in the Kota Baru region of South Kalimantan. The fibers in empty palm fruit bunches are hydrophilic, which reduces the adhesive properties between the fibers and the matrix. Therefore, the fiber must be modified before use. Fibers were modified by alkalization with a 3% NaOH solution. The purpose of alkalization is to remove less effective chemical components such as lignin and other substances that cover the fiber surface. The purpose of this study is to analyze the characteristics of the composite including physical, mechanical, acoustic and morphological properties before and after alkalization. This study was conducted using the hand lay-up method with variations in fiber sizes (± 15 cm and ± 0.5 cm) and thickness measurements (± 1 cm and ± 2 cm). The results showed that the water content was 2.82-4.93%; density 0.72–0.89 g/cm³; water absorption 7.05-10.35 %; thickness development 1.17-3.93 %; SEM analysis of composites with alkalization treatment has increased the adhesive properties between fibers; MOE and MOR values were higher for melamine formaldehyde than for urea formaldehyde; Acoustic property testing of the 1 cm alkalization treatment has a peak frequency of 2232 Hz with a value of $\alpha = 0.658$ and the 2 cm alkalization treatment has a peak frequency of 944 Hz with a value of $\alpha = 0.225$ acting as a resonator. Composites of empty palm oil bunches are classified as sound reflective materials.

Keywords: composite panels, empty bunches of oil palm, alkalization, acoustic materials

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya. Shalawat dan Salam untuk Nabi Muhammad SAW penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul **“KARAKTERISASI SIFAT FISIK, SIFAT MEKANIK DAN SIFAT AKUSTIK SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI MATERIAL AKUSTIK”**. Dalam penyusunan laporan Skripsi ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Ichsan Ridwan S.Si., M. Kom selaku Kordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dengan sangat sabar, tulus dalam memberikan arahan, bimbingan dan nasihat hingga akhirnya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini.
4. Ibu Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang sangat sabar dan selalu memberikan arahan serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc Tech dan bapak Dr. Eka Suarso, S.Si., M. Si selaku dosen penguji yang telah memberi kritikan dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen FMIPA ULM, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya.
7. Bapak Marjuni, S. Si selaku teknisi yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
8. Doddy Ariansyah selaku pemilik NIM 17523076 sebagai orang yang selalu mendampingi, memberi doa, dukungan dan membantu selama proses persiapan hingga pembuatan laporan.

9. Teman-teman seperjuangan Fisika angkatan 2018 dan KBK Material yang selalu memberikan bantuan dukungan maupun semangat pada penulis selama perkuliahan dan sampai hari ini.
10. Teman-teman “Grup Bimbel” yaitu almh. dinda, uyuy, lita, yuni, vina dan ayu, yang sangat suportif dalam dunia perkuliahan maupun kehidupan sehari-hari.
11. Teman-teman “CANS ALIGATOR” yaitu siti, rania, dhafa, rinanda yang selalu memberikan semangat dan bantuannya selama perkuliahan dan diluar perkuliahan
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari tanpa bantuan dari berbagai pihak di atas, tidaklah mudah penulis meraih keberhasilan dan menyelesaikan laporan Skripsi dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, penulis hanya dapat berdoa semoga Tuhan membalas kebaikan tersebut dan dilipatgandakan amal kebajikan mereka.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan bagi kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis ataupun pembaca.

Banjarbaru, 2022
Penulis

Putri Meilina Damayanti
NIM.1811014210024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	1
BAB I PENDAHULUAN.....	8
1.1 Latar Belakang.....	8
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Batasan Masalah	11
1.5 Manfaat Penelitian.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1. Kelapa sawit	13
2.2. Alkalisasi.....	15
2.3. Modifikasi Formaldehida	17
2.4. Papan komposit	18
2.5. Kadar Komponen Kimia.....	20
2.6. Sifat Fisik	21
2.7. Sifat Mekanik	23
2.8. Karakteristik Akustik	24
2.9. Spektroskopi FTIR.....	27
2.10. SEM	28
2.11. Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Waktu dan Tempat	31
3.2. Alat dan Bahan	31
3.2.2. Bahan	32
3.3. Tahapan Penelitian	32
3.4. Prosedur Kerja.....	33
3.4.1. Preparasi Sampel.....	34
3.4.2. Alkalisasi serat	34
3.4.3. Pembuatan Papan komposit	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
BAB V PENUTUP	56
DAFTAR PUSTAKA	58