

SKRIPSI

**SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN PARTIKEL CAMPURAN
SERBUK GERGAJI KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) DAN TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)**

Oleh

ABDUR RAHMAN



FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

2025

**SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN PARTIKEL CAMPURAN
SERBUK GERGAJI KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) DAN TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*)**

Oleh

**ABDUR RAHMAN
1810611210018**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan Program
Studi Kehutanan

**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

Judul Penelitian : **Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Campuran Serbuk Gergaji Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)**

Nama Mahasiswa : **Abdur Rahman**

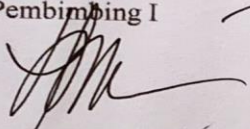
NIM : **1810611210018**

Minat Studi : **Teknologi Hasil Hutan**

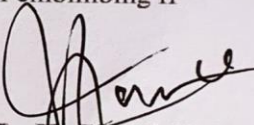
Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji

Pada Tanggal 03 Januari 2025

Pembimbing I

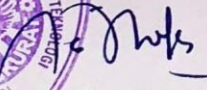

Ir. Hj. Violet, M.P.
NIP. 196211131987032002

Pembimbing II

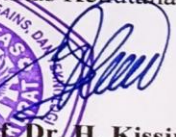

Ir. H. G. A. R. Thamrin, M.P.
NIP. 196102041989031001

Mengetahui,

Koordinator,
Program Studi Kehutanan


Ir. Fony Rianawati, M.P.
NIP. 19671212121997032001

Dekan,
Fakultas Kehutanan


Prof. Dr. H. Kissinger, S.Hut., M.Si
NIP. 197304261998031001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini bukan karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain, dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis memang diacu didalam naskah dan disebutkan didalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari ada dijumpai hal-hal yang bertentangan dengan hal itu, akibatnya tidak merupakan tanggung jawab pembimbing.

Banjarbaru, Januari 2025



Abdur Rahman

ABSTRAK

ABDUR RAHMAN. 2025. “Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)”. Skripsi, Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Pembimbing: Ir. Hj. Violet, M.P. dan Ir. H. Gt. A. R. Thamrin, M.P.

Kata Kunci: Papan partikel; Kayu karet; Tandan kosong; *Polyvinyl acetate* (PVAc); Sifat fisika; Sifat mekanika

Papan partikel adalah salah satu bentuk dari papan tiruan dengan bahan dasar partikel kayu (serbuk kayu gergajian) menggunakan bahan perekat yang kemudian dipress panas dan dingin sehingga terbentuk lembaran yang memiliki ukuran tertentu sesuai fungsi dan kegunaannya. Bahan baku pembuatan papan partikel saat ini tidak terbatas karena bisa memanfaatkan limbah hasil kayu gergajian maupun limbah perkebunan, contohnya seperti serbuk gergajian kayu karet dan tandan kosong kelapa sawit dapat dijadikan alternatif yang cocok dalam pembuatan papan partikel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika dan mekanika papan partikel yang dibuat dari serbuk gergajian kayu karet (*Hevea brasiliensis*) dan tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Parameter yang diuji meliputi kerapatan, kadar air, keteguhan lentur (MoE), dan keteguhan patah (MoR), serta kesesuaiannya dengan standar SNI 03-2105-2006. Papan partikel dibuat dengan menggunakan bahan perekat dan dipress panas serta dingin. Limbah kayu karet dan tandan kosong kelapa sawit dipilih sebagai bahan baku alternatif karena melimpah dan memiliki potensi untuk digunakan dalam pembuatan papan partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan dan kadar air papan partikel memenuhi standar SNI, tetapi pengembangan tebal serta sifat mekanik (MoE dan MoR) masih belum sesuai dengan standar tersebut. Perlakuan terbaik adalah komposisi 75% serbuk kayu karet dan 25% tandan kosong kelapa sawit (Perlakuan B), yang memberikan nilai MoE tertinggi sebesar 3745,088 kgf/cm² dan MoR tertinggi sebesar 68,389 kgf/cm². Meskipun hasilnya masih di bawah standar SNI, perlakuan B dapat direkomendasikan untuk aplikasi yang memerlukan elastisitas dan kekuatan lentur sedang, seperti furnitur ringan atau material konstruksi berbeban sedang. Perbaikan dalam penggunaan perekat dan optimasi campuran dapat meningkatkan performa papan partikel agar lebih sesuai dengan standar.

ABSTRACT

ABDUR RAHMAN. 2025. “Physical and Mechanical Characteristics Of Particleboard Made From a Blend Of Rubber Wood Sawdust (*Hevea brasiliensis*) and Oil Palm Empty Fruit Bunches (*Elaeis guineensis*)”. Skripsi, Forestry Study Program Faculty of Forestry Lambung Mangkurat University. Advisor: Ir. Hj. Violet, M.P. and Ir. H. Gt. A. R. Thamrin, M.P.

Keywords: Particleboard; Rubber wood; empty bunch; Polyvinyl acetate (PVAc); Physical characteristics; Mechanical characteristics

Particleboard is a type of engineered wood product made from wood particles (sawdust) bonded with an adhesive, then subjected to hot and cold pressing to form sheets of specific dimensions according to their function and use. The raw materials for particleboard production are not limited, as they can utilize sawmill waste or agricultural residues. For example, rubberwood sawdust and empty oil palm bunches can be suitable alternatives for making particleboard. This study aims to analyze the physical and mechanical properties of particleboard made from rubberwood sawdust (*Hevea brasiliensis*) and empty oil palm bunches (*Elaeis guineensis*). The tested parameters include density, moisture content, modulus of elasticity (MoE), and modulus of rupture (MoR), as well as their compliance with the SNI 03-2105-2006 standard. Particleboard was produced using an adhesive and subjected to both hot and cold pressing. Rubberwood sawdust and empty oil palm bunches were chosen as alternative raw materials due to their abundance and potential for particleboard production. The results showed that the density and moisture content of the particleboard met the SNI standard, but thickness swelling and mechanical properties (MoE and MoR) did not fully comply with the standard. The best treatment was a composition of 75% rubberwood sawdust and 25% empty oil palm bunches (Treatment B), which achieved the highest MoE value of 3745.088 kgf/cm² and the highest MoR value of 68.389 kgf/cm². Although the results are still below the SNI standard, Treatment B is recommended for applications requiring moderate elasticity and bending strength, such as lightweight furniture or construction materials with moderate loads. Improvements in adhesive concentration and mixture optimization could enhance the particleboard's performance to better meet the SNI standard.

RINGKASAN

ABDUR RAHMAN. Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*), dibimbing oleh Ibu **Ir. Hj. Violet, M.P.** selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak **Ir. H. Gt. A. R. Thamrin, M.P.** selaku Dosen Pembimbing II. Penelitian ini bertujuan menganalisis sifat fisika dan mekanika dari papan partikel yang dibuat dari kayu karet (*Havea brasiliensis*) dan tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) yang meliputi kerapatan, kadar air, keteguhan lentur (MoE) dan keteguhan patah (MoR) serta menganalisis kualitas papan partikel berdasarkan sifat fisika dan mekanika.

Papan partikel adalah salah satu bentuk dari papan tiruan dengan bahan dasar partikel kayu (serbuk kayu gergajian) menggunakan bahan perekat yang kemudian dipress panas dan dingin sehingga terbentuk lembaran yang memiliki ukuran tertentu sesuai fungsi dan kegunaannya. Bahan baku pembuatan papan partikel saat ini tidak terbatas karena bisa memanfaatkan limbah hasil kayu gergajian maupun limbah perkebunan, contohnya seperti serbuk gergajian kayu karet dan tandan kosong kelapa sawit dapat dijadikan alternatif yang cocok dalam pembuatan papan partikel.

Serbuk kayu karet yang digunakan berasal dari pohon karet tidak produktif karena tidak disadap lagi getahnya akibat tanaman yang sudah tua dan sel getahnya sudah mati sehingga hanya dimanfaatkan sebagai kayu bakar atau arang. Selanjutnya Tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan lignin dan selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam material komposit yang dapat menambah kekerasan bahan (Kliwon, 2002). Karena melimpahnya limbah dari sumber daya alam tersebut, serta mempertimbangkan karakteristik dari bahan baku tersebut maka terdapat potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan dalam bentuk serat menjadi sebuah papan partikel.

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru, Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan ULM dan Workshop Fakultas Kehutanan ULM. Penelitian ini dilaksanakan selama ±3

(empat) bulan. Kegiatan penelitian ini meliputi persiapan, pengambilan bahan baku, uji coba pembuatan papan partikel, persiapan bahan baku, pengeringan bahan baku, pengolahan papan partikel serta proses pengujian sampel. Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan hasil data pengujian.

Hasil data penelitian dan pembahasan adalah berdasarkan hasil data penelitian yang dilakukan pada kualitas papan partikel untuk sifat fisika meliputi Kerapatan dengan nilai standar 0,4 sampai 0,9 gr/cm³, kadar air dengan nilai standar ≤ 14 % dan pengembangan tebal dengan nilai standar ≤ 25 %, yang dimana dari perlakuan A, B, C, D dan E telah memenuhi SNI 03-2105-2006 pada pengujian Kerapatan dan Kadar air sedangkan pada pengembangan tebal masih belum memenuhi SNI 03-2105-2006. Hasil penelitian yang didapatkan pada sifat mekanika yang didapatkan dari pengujian MoE dan MoR yang dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Banjarbaru dari perlakuan A, B, C, D dan E masih belum memenuhi SNI 03-2105-2006 dengan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 3745,088 kgf/cm² pada pengujian MoE, sedangkan pada pengujian MoR rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 68,389 kgf/cm². Perlakuan B (75% serbuk kayu karet dan 25% tandan sawit) adalah yang paling direkomendasikan karena menghasilkan nilai Modulus of Elasticity (MoE) dan Modulus of Rupture (MoR) terbaik, meskipun masih di bawah standar SNI 03-2105-2006.

Perlakuan ini cocok digunakan untuk aplikasi yang memerlukan elastisitas dan kekuatan lentur sedang, seperti furnitur ringan atau material konstruksi dengan beban sedang. Dengan demikian, perlakuan B dapat dijadikan pilihan utama, tetapi perbaikan dalam konsentrasi perekat dan optimasi campuran dapat meningkatkan performa papan partikel agar lebih mendekati standar SNI 03-2105-2006.

Kata kunci : *Papan partikel; Kayu karet; Tandan kosong; Polyvinil acetate; Sifat fisika; Sifat mekanika*

RIWAYAT HIDUP

Abdur Rahman, lahir pada tanggal 1 Maret 2000 di Kelurahan Tungkaran Pangeran, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Anak ke dua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Masse dan Ibu Hasnah. Jenjang pendidikan yang ditempuh yakni Sekolah Dasar di SDN 2 Kampung Baru dari tahun 2006 sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan ke jenjang SLTP di SMPN 1 Batulicin dari tahun 2012 sampai tahun 2015, seterusnya melanjutkan ke jenjang SLTA di SMAN 1 Simpang Empat tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018. Dan selanjutnya masuk ke Perguruan Tinggi di Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat jurusan Kehutanan dengan minat Teknologi Hasil Hutan melalui jalur SBMPTN.

Selama menempuh proses pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat (ULM) telah mengikuti beberapa praktik yaitu, Praktik Kerja Lapang (PKL) yang bertempat di Kawasan Hutan Hujan Tropis Indonesia dan Arboretum Fakultas Kehutanan pada tanggal 23 Oktober sampai tanggal 22 November 2020, Praktik Hutan Tanaman (PHT) yang dilaksanakan di Perum Perhutani Jawa Timur pada tanggal 25 Juni sampai tanggal 4 Juli 2021. Dan yang terakhir Praktik Kerja Khusus (Magang) yang dilaksanakan di Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kusan Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Selatan selama dua bulan dari tanggal 24 Januari sampai dengan 24 Maret 2022.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat penulis melakukan penelitian dan penyusunan karya ilmiah dengan judul “Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis*)” yang dibimbing oleh Ibu Ir. Hj. Violet, M.P. dan Bapak Ir. H. Gt. A. R. Thamrin, M.P.

PRAKATA

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul “Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Campuran Serbuk Gergaji Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)”. SKRIPSI ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana di Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian penulisan usulan penelitian ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dekan beserta seluruh Dosen Pengajar dan Staf Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
2. Ir. Hj. Violet, M.P. Selaku dosen Pembimbing Pertama
3. Ir. H. Gt. A.R. Thamrin, M.P. Selaku dosen Pembimbing Kedua
4. Prof. Ir. H. Udiansyah, M.S., Ph.D. Selaku dosen Penguji Pertama
5. Ir. Hj. Normela Rachmawati, M.P. Selaku dosen Penguji Kedua
6. Orang tua, keluarga dan teman – teman yang telah memberikan doa dan semangat serta bantuan kepada saya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan SKRIPSI ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga diharapkan saran maupun kritik guna membangun SKRIPSI ini. Akhir kata, penulis berharap semoga SKRIPSI ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Banjarbaru, Januari 2025

Abdur Rahman

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
ABSTAK	iii
ABSTRACT	iv
RINGKASAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Papan Partikel	4
B. Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	9
C. Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>)	11
D. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel	13
E. Perekat Polivinil Asetat (PVAc)	15
III. METODE PENELITIAN	17
A. Waktu dan Tempat Penelitian	17
B. Alat dan Bahan	17
C. Prosedur Penelitian	18

D. Perhitungan Sifat Fisik dan Mekanik.....	24
E. Analisis Data.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Sifat Fisika.....	30
B. Sifat Mekanika.....	41
V. PENUTUP	53
A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Toleransi Tebal Papan Partikel	5
2. Syarat Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Struktural	15
3. Analisis Keragaman.....	28
4. Nilai Kerapatan (gr/cm^3) Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>)	30
5. Analisis Keragaman Nilai Kerapatan Papan Partikel (gr/cm^3)	32
6. Nilai Kadar Air (%) Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>)	33
7. Analisis Keragaman Nilai Kadar Air (%)	35
8. Nilai Pengembangan Tebal (%) Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>)	37
9. Analisis Keragaman Pengembangan Tebal (%)	39
10. Uji Lanjutan Duncan Terhadap Pengembangan Tebal (%) Papan Patikel	40
11. Data MoE (<i>Modulus of Elasticity</i>) (kgf/cm^2) Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>).....	42
12. Analisis Keragaman Keteguhan Lentur Statik (<i>Modulus of Elaticity</i> atau MoE) (kgf/cm^2) Papan Partikel	44
13. Data MoR (<i>Modulus of Rupture</i>) (kgf/cm^2) Papan Partikel Campuran Serbuk Gergajian Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i>).....	46
14. Analisis Keragaman Keteguhan Lentur Patah (<i>Modulus of Rupture</i> atau MoR) (kgf/cm^2) Papan Partikel	48
15. Hasil Rata-rata Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Dengan Standar SNI 03-2105-2006	50

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Pola Potongan Uji Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel	21
2. Diagram Alir Penelitian.....	22
3. Skema Pembuatan Papan Partikel.....	23
4. Diagram Rata-rata Nilai Kerapatan (gr/cm^3)	31
5. Diagram Rata-rata Nilai Kadar Air (%)	34
6. Diagram Rata-rata Pengembangan Tebal (%).....	38
7. Diagram Rata-rata Keteguhan Lentur Statik (Modulus of Elasticity) (kgf/cm^2).....	43
8. Diagram Rata-rata Keteguhan Lentur Patah (Modulus of Rupture) (kgf/cm^2).....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Contoh Perhitungan Sifat Fisika dan Mekanika	60
2. Tallysheet Data Hasil Penelitian Kerapatan (gr/cm^3).....	63
3. Tallysheet Data Hasil Penelitian Kadar Air (%).....	64
4. Tallysheet Data Hasil Penelitian Pengembangan Tebal (%).....	65
5. Data Hasil UTM di Balai Riset Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Banjarbaru	66
6. Dokumentasi Pembuatan Papan Partikel.....	67
7. Dokumentasi Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel	68