

# **KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL KOTORAN GAJAH TERMODIFIKASI PERLAKUAN ALKALI**

**RISKATUL WALIDAINI**



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Karakteristik Papan Partikel Kotoran Gajah Termodifikasi Perlakuan Alkali", adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan ke perguruan tinggi mana pun. Di bagian akhir skripsi ini, terdapat Daftar Pustaka yang mencantumkan sumber informasi yang diambil atau dikutip dari karya penulis lain, baik yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari skripsi saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Riskatul Walidaini  
E2401201047

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

RISKATUL WALIDAINI. Karakteristik Papan Partikel Kotoran Gajah Termodifikasi Perlakuan Alkali. Dibimbing oleh DEDE HERMAWAN dan JAJANG SUTIAWAN.

Kerusakan hutan Indonesia yang meningkat berdampak pada penurunan produksi kayu. Biomassa alternatif dari limbah diperlukan berupa kotoran gajah. Kotoran gajah tersedia berlimpah di alam dan kandungan seratnya tinggi. Biomassa ini potensial dijadikan papan partikel, tetapi keawetannya rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perlakuan alkali terhadap kualitas papan partikel kotoran gajah. Metode yang digunakan berupa perlakuan lama perendaman alkali pada kotoran gajah dan pembuatan papan partikel berperekat asam sitrat molase. Hasil pengujian menunjukkan kerapatan yang dihasilkan dengan rata-rata sebesar  $0,63 \text{ g/cm}^3$  dan kadar air rata-rata sebesar 7,49% telah memenuhi JIS A 5908-2003. Nilai daya serap air, pengembangan tebal, keteguhan lentur, keteguhan patah, keteguhan rekat, dan kuat pegang sekrup belum memenuhi JIS A 5908-2003. Analisis FTIR menunjukkan tidak ada ikatan ester antara perekat dan serat kotoran gajah dengan perlakuan alkali, XRD menunjukkan puncak selulosa pada  $15,97^\circ$  dan  $35,04^\circ$ , serta analisis TGA dan DSC dengan suhu kempa optimal pada  $200^\circ\text{C}$ .

Kata kunci: kotoran gajah, perlakuan alkali, sifat fisis, sifat mekanis

## ABSTRACT

RISKATUL WALIDAINI. Properties of Particle Board from Elephant Dung Modified with Alkaline Treatment. Supervised by DEDE HERMAWAN and JAJANG SUTIAWAN.

Deforestation of Indonesia's forests has resulted in a decline in timber production. Alternative biomass from waste is required in the form of elephant dung. Elephant dung is abundantly available in nature and has a high fiber content. This biomass has the potential to be used as particleboard, but its durability is low. Therefore, this study aims to analyze the effect of alkaline treatment on the quality of elephant dung particleboard. The method used was the treatment of alkaline soaking time on elephant dung and the manufacture of molasses citric acid-adhesive particleboard. The test results show that the density produced with an average of  $0.63 \text{ g/cm}^3$  and an average moisture content of 7.49% has met JIS A 5908-2003. The values of water absorption, thickness swelling, modulus of elasticity, modulus of rupture, internal bonding, and screw holding strength do not meet JIS A 5908-2003. FTIR analysis showed no ester bonding between the adhesive and alkaline-treated elephant dung fiber, XRD showed cellulose peaks at  $15.97^\circ$  and  $35.04^\circ$ , and TGA and DSC analysis with optimal felt temperature at  $200^\circ\text{C}$ .

Keywords: alkaline treatment, elephant dung, mechanical properties, physical properties



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL KOTORAN GAJAH TERMODIFIKASI PERLAKUAN ALKALI**

**RISKATUL WALIDAINI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Hasil Hutan

**DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Ir. Arum Sekar Wulandari, MS



Judul Skripsi : Karakteristik Papan Partikel Kotoran Gajah Termodifikasi  
Perlakuan Alkali

Nama : Riskatul Walidaini  
NIM : E2401201047

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.F.Trop

Pembimbing 2:  
Dr. Jajang Sutiawan, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan:  
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si  
NIP. 197404222005012001



*[Handwritten signature]*

Tanggal Ujian: 15 Juli 2024

Tanggal Lulus: 25 JUL 2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Penulis panjatkan puji beserta syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai bulan Juni 2024 ini adalah Papan Partikel dari Kotoran Gajah, dengan judul “Karakteristik Papan Partikel Kotoran Gajah Termodifikasi Perlakuan Alkali”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.F.Trop dan Bapak Dr. Jajang Sutiawan, S.Hut., M.Si yang telah membimbing, memberi masukan, dan membantu selama proses menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ucapkan terima kasih juga kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) khususnya Pusat Riset Biomassa dan Bioproduk beserta staf yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah Jafar Asmadi, Ibu Arbaiyah, ketiga kakak penulis, Hayatul Fitriah, Muhammad Reza, Furqan Aulia, dan kedua adik penulis, Nailul Arkan, Muhammad Zaky, serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis sampaikan terima kasih kepada Muhamad Fauzan Wafaul Widad dan keluarga atas kasih sayang, motivasi, dan doanya. Terima kasih penulis ucapkan juga kepada Azizah Amelia, Alia Pratiwi, Ermi Novita, Radinka Nabiilah Sari, dan keluarga DHH 57 atas bantuan dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Riskatul Walidaini*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kerusakan Hutan	3
2.2 Kotoran Gajah	3
2.3 Papan Partikel Kotoran Gajah	3
2.4 Perlakuan Alkali	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Sifat Fisis	10
4.2 Sifat Mekanis	13
4.3 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i>	15
4.4 <i>X-ray Diffraction (XRD)</i>	16
4.5 Analisis Termal	17
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	28



## DAFTAR TABEL

1	Perlakuan alkali terhadap sampel kotoran gajah	6
2	Kristalinitas papan partikel kotoran gajah dengan perlakuan alkali	17

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	5
2	Nilai kerapatan papan partikel kotoran gajah pada setiap perlakuan alkali dengan lama perendaman yang berbeda	10
3	Kadar air papan partikel kotoran gajah dengan lama perendaman alkali	11
4	Nilai daya serap air papan partikel kotoran gajah pada setiap lama perlakuan alkali	11
5	Nilai pengembangan tebal papan partikel kotoran gajah pada setiap perlakuan alkali dengan lama perendaman	12
6	Nilai keteguhan lentur papan partikel kotoran gajah pada setiap perlakuan alkali	13
7	Nilai keteguhan patah papan partikel kotoran gajah setiap lama perlakuan alkali	14
8	Keteguhan rekat papan partikel kotoran gajah dengan lama perendaman alkali	14
9	Nilai kuat pegang sekrup partikel kotoran gajah pada setiap perlakuan alkali	15
10	<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (a) sebelum perendaman air (b) sesudah perendaman air	16
11	<i>X-ray Diffraction</i> (a) sebelum perendaman air (b) sesudah perendaman air	16
12	Hasil analisis (a) <i>Thermogravimetric Analysis</i> dan (b) <i>Differential Scanning Calorimetry</i>	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis statistika papan partikel dengan perlakuan alkali dan hasil uji lanjut Duncan	23
2	Dokumentasi papan partikel kotoran gajah dengan perlakuan alkali setelah dikempa	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.