

PAPAN KOMPOSIT BAGAS TEBU (*Saccharum officinarum*) DENGAN POLIMER *THERMOSET* SEBAGAI MATERIAL AKUSTIK

YULIA RAHMAN



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Papan Komposit Bagas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Polimer *Thermoset* sebagai Material Akustik’ adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Yulia Rahman
E2401211018

- 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

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

YULIA RAHMAN. Papan Komposit Bagas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Polimer *Thermoset* sebagai Material Akustik. Dibimbing oleh DEDE HERMAWAN, dan ISMADI.

Polusi suara mendorong pengembangan material akustik yang ramah lingkungan. Serat bagas tebu berpotensi digunakan sebagai bahan baku papan komposit akustik karena sifatnya yang berpori dan melimpah. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi komposisi bagas tebu dan konsentrasi alkali terhadap sifat fisis, mekanis, dan kemampuan absorpsi suara papan komposit berbasis polimer *thermoset*. Perlakuan serat yang digunakan meliputi alkalisasi dengan NaOH kadar 5%, 10%, dan 15%, serta komposisi serat-matriks 25:75, 50:50, dan 75:25. Pengujian mengacu pada SNI 8154-2015 dan ASTM C423-2017, meliputi pengujian kadar air, kerapatan, daya serap air, pengembangan tebal, MOE, MOR, dan koefisien absorpsi suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan dengan proses alkali 10% dan komposisi 50:50 memiliki performa terbaik dengan kadar air rendah, kerapatan optimal, nilai koefisien absorpsi suara $\alpha > 0,90$ pada seluruh frekuensi. Analisis morfologi menunjukkan distribusi serat merata, meskipun masih terdapat *void*. Peningkatan konsentrasi alkali meningkatkan kadar selulosa dan menurunkan lignin, yang berdampak pada sifat mekanik dan akustik papan komposit. Papan komposit bagas tebu berbasis polimer *thermoset* berpotensi sebagai material akustik yang ramah lingkungan.

Kata kunci: alkali, bagas tebu, koefisien absorpsi suara, material akustik, polimer *thermoset*.

ABSTRACT

YULIA RAHMAN. Sugarcane Bagasse (*Saccharum officinarum*) Composite Board with Thermoset Polymer as Acoustic Material. Supervised by DEDE HERMAWAN, and ISMADI.

Noise pollution is driving the development of environmentally friendly acoustic materials. Sugarcane bagasse fibers have the potential to be used as raw materials for acoustic composite boards due to their porous and abundant properties. This study analyzes the effect of sugarcane bagasse composition and alkali concentration on the physical, mechanical, and acoustic properties of thermoset polymer-based composite boards. The Treatments included alkali treatment with NaOH concentrations of 5%, 10%, and 15%, and fiber to matrix ratios of 25:75, 50:50, and 75:25. Tests followed SNI 8154-2015 and ASTM C423-2017 standards, including moisture content, density, water absorption, thickness swelling, MOE, MOR, and sound absorption coefficient. The board treated with 10% alkali and a 50:50 composition showed the best performance, with low moisture content, optimal density, and a high sound absorption coefficient ($\alpha > 0,90$) at all tested frequencies. Morphological analysis indicated a uniform fiber distribution despite the presence of voids. Increased alkali improved cellulose content and reduced lignin, enhancing both mechanical and acoustic performance. Overall, sugarcane bagasse composite boards with thermoset polymer show great potential as sustainable acoustic materials.

keywords: acoustic performance, alkali, composite board, sugarcane bagasse, thermoset polymer



@Hak cipta milik 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, tahun 2025
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.

PAPAN KOMPOSIT BAGAS TEBU (*Saccharum officinarum*) DENGAN POLIMER *THERMOSET* SEBAGAI MATERIAL AKUSTIK

YULIA RAHMAN

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
2025**



@Hak cipta milik 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:

1. Prof. Dr. Ir. Bramasto Nugroho, MS.

Judul Skripsi : Papan Komposit Bagas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan
Polimer *Thermoset* sebagai Material Akustik

Nama : Yulia Rahman
NIM : E2401211018

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Ismadi, S.T., M.T.

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 29 Juli 2025

Tanggal Lulus: 13 AUG 2025



@Hak cipta milik 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah “Papan Komposit dari Bagas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Polimer *Thermoset* sebagai Material Akustik”. Selama penulis menempuh pendidikan dan melakukan penelitian untuk menyelesaikan studi, berbagai pihak telah memberikan bantuan, dukungan dan doanya untuk penulis. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta, Bapak Yunasman, Ibu Yulita, abang Remos Gion Saputra, adik Nur Azizah, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang serta dukungan baik moral maupun materi selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc. F.Trop dan Ismadi S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, atas segala ilmu, bimbingan, arahan, dan motivasi yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Seluruh staff dan teknisi iLaB Brin Cibinong yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian, serta seluruh teman seperjuangan yang turut melaksanakan penelitian di iLaB Brin Cibinong.
4. Teknisi Laboratorium Biokomposit (Mas Ucup), Laboratorium Rekayasa Desain Bangunan Kayu (Mas Irfan), Laboratorium Fisika Terpadu (Kak Rohul), dan Teknisi Balitnak Ciawi atas segala bantuan teknis selama proses pengambilan data.
5. Teman-teman satu bimbingan (Laila, Ega, dan Akram) atas kebersamaan dalam berdiskusi, berbagi pengalaman, serta saling memberi dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman wpers (Nadya, Fio, Naqiya, Fila, dan Wulan) yang telah menjadi keluarga, memberikan semangat dan dukungan emosional selama masa perkuliahan ini.
7. Teman-teman dekat (Nasya, Yuniar, Nurul, Mutia, Athal), teman-teman wacana, teman-teman DPM Fahutan yang selalu mendukung dan kebersamai penulis selama proses perkuliahan.
8. Teman-teman KKN-T Desa Dangi (Dimas, Azka, Hotdi, Yovie, Bismi, Zahran, dan Rafi) yang telah memberikan kenangan, semangat, bantuan, dan doa sejak kolokium hingga sidang skripsi.
9. Seluruh teman-teman Departemen THH angkatan 58 “Agaru Aksaya” dan Fahutan 58 “Jagawana Abhipraya”, atas kebersamaan, dan semangat yang saling mendukung selama menempuh perkuliahan hingga proses akhir studi.

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

Bogor, Agustus 2025

Yulia Rahman



@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	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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 Papan Komposit	3
2.2 Bagas Tebu	3
2.3 Poliester	3
2.4 Poliuretan	4
2.5 Alkalisasi NaOH	5
2.6 Material Akustik	5
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Karakterisasi Papan Komposit	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Sifat Fisis Papan Komposit	12
4.2 Sifat Mekanis Papan Komposit	15
4.3 Analisis Morfologi Papan Komposit	17
4.4 Pengujian Sifat Akustik Papan Komposit	22
4.5 Analisis Komposisi Kimia Serat	25
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik papan komposit	3
2	Karakteristik serat bagas tebu	3
3	Kelas serapan bunyi	5
4	Komposisi sampel	7
5	Analisis morfologi papan komposit	18
6	Perbandingan nilai koefisien absorpsi suara	25
7	Analisis komponen kimia serat bagas tebu	26

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	6
2	Pola pemotongan sampel uji	8
3	Skema pengujian <i>Threepoint</i> MOE & MOR	10
4	Tabung impedansi (a) Sinyal generator (b) Sensor suara (c) Sampel uji akustik (d)	10
5	Kadar air papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	12
6	Kerapatan papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	13
7	DSA papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	14
8	PT papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	15
9	MOE papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	16
10	MOR papan komposit bagas tebu dengan polimer <i>thermoset</i>	17
11	Koefisien absorpsi suara dengan alkalisasi 5%	22
12	Koefisien absorpsi suara dengan alkalisasi 10%	23
13	Koefisien absorpsi suara dengan alkalisasi 15%	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kebutuhan bahan baku	35
2	Proses pembuatan papan komposit	35
3	Perhitungan kadar air papan komposit	36
4	Perhitungan kerapatan	36
5	Perhitungan daya serap air	36
6	Perhitungan pengembangan tebal	37
7	Perhitungan MOE dan MOR	37
8	Data koefisien absorpsi suara	37
9	Hasil analisis statistik sifat fisis	38
10	Hasil analisis statistik sifat mekanis	39