

PENGEMBANGAN PANEL COMPLY DARI PARTIKEL BAMBU DAN VENIR SENGON DENGAN PEREKAT ASAM SITRAT SEBAGAI BAHAN PENYERAP SUARA

DIMAS TRIWIBOWO



**ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2022**

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 mengumumkannya 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan Panel Comply dari Partikel Bambu dan Venir Sengon Dengan Perekat Asam Sitrat sebagai Bahan Penyerap Suara” 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2022

Dimas Triwibowo
E251190172

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

DIMAS TRIWIBOWO. Pengembangan Panel *Comply* dari Partikel Bambu dan Venir Sengon Dengan Perekat Asam Sitrat sebagai Bahan Penyerap Suara. Dibimbing oleh YUSUF SUDO HADI dan SUKMA SURYA KUSUMAH.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan akibat dari kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu. Upaya dalam mengurangi kebisingan telah menjadi perhatian para arsitek dalam merancang dan membangun sebuah bangunan. Mereka menggunakan serat mineral seperti *glass wool* dan *rock wool* untuk digunakan sebagai bahan penyerap suara. Namun, penggunaan serat mineral sebagai bahan penyerap suara pada konstruksi memiliki masalah karena terbuat dari bahan sitesis yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif bahan baku penyerap suara sebagai pengganti serat mineral yaitu dengan penggunaan serat alam diantaranya adalah bambu. Panel penyerap suara dari *com-ply* berukuran 30 cm x 30 cm x 1.3 cm dengan target kerapatan pada inti *com-ply* sebesar 0.50 g/cm³ yang terdiri dari venir sengon pada bagian muka dan papan partikel bambu betung pada bagian inti dengan menggunakan asam sitrat sebagai perekatnya telah dibuat. Perforasi pada bagian permukaan ditambahkan untuk meningkatkan penyerapan suara dari *com-ply*. Perforasi tersebut divariasikan dengan diameter lubang dan jarak antar lubang.

Panel *com-ply* penyerap suara dikarakterisasi sifat fisis dan mekanisnya mengacu kepada *Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908 2003* dan di uji daya serap suaranya mengacu kepada *American Society for Testing and Materials (ASTM) C384 2004*. Berdasarkan hasil karakterisasi, panel *com-ply* dengan diameter lubang 0.5 cm dengan jarak 3 cm memiliki nilai sifat fisis dan mekanis yang lebih baik dibandingkan yang lainnya. Pada uji daya serap suara, panel *com-ply* dengan diameter lubang 0.5 cm dan jarak 1 cm memiliki nilai koefisien serap suara lebih tinggi ($\alpha = 0.43$) daripada panel *com-ply* lainnya ($\alpha = 0.1 - 0.3$).

Kata kunci: asam sitrat, bambu betung, *com-ply*, penyerapan suara, venir sengon.

SUMMARY

DIMAS TRIWIBOWO. Development of Comply Panels from Bamboo Particles and Sengon Veneer with Citric Acid Adhesive as Sound Absorbing Material. Supervised by YUSUF SUDO HADI and SUKMA SURYA KUSUMAH

Noise is unwanted sound resulting from activities at a certain level and time. Efforts to reduce noise have become a concern for architects in designing and constructing a building. They use mineral fibers such as glass wool and rock wool to be used as sound-absorbing materials. However, the use of mineral fiber as a sound absorbing material in construction has problems because it is made of synthetic materials that cannot be renewed. Therefore, an alternative sound-absorbing raw material is needed as a substitute for mineral fiber, namely the use of natural fibers such as bamboo. The sound-absorbing panel of the com-ply measuring 30 cm x 30 cm x 1.3 cm with a target density at the core of the com-ply of 0.50 g/cm³ consisting of sengon veneer on the face and betung bamboo particle board on the core using citric acid as adhesive has been made. Perforations on the surface are added to increase sound absorption from the com-ply. The perforations were varied with the diameter of the holes and the distance between the holes.

The sound-absorbing com-ply panels were characterized by their physical and mechanical properties referring to the Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908 2003 and the sound absorption test referring to the American Society for Testing and Materials (ASTM) C384 2004. Based on the results of the characterization, the com-ply panels with a hole diameter of 0.5 cm with a distance of 3 cm has better physical and mechanical properties than the others. In the sound absorption test, the composite panel with a hole diameter of 0.5 cm and a distance of 1 cm had a higher sound absorption coefficient ($\alpha = 0.43$) than the other composite panels ($\alpha = 0.1 - 0.3$).

Keywords: citric acid, betung bamboo, comply, sound absorption, sengon veneer.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2022
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.

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.

PENGEMBANGAN PANEL COMPLY DARI PARTIKEL BAMBU DAN VENIR SENGON DENGAN PEREKAT ASAM SITRAT SEBAGAI BAHAN PENYERAP SUARA

DIMAS TRIWIBOWO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan

**ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2022**

- 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

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



Judul Tesis : Pengembangan Panel Comply dari Partikel Bambu dan Venir Sengon Dengan Perekat Asam Sitrat sebagai Bahan Penyerap Suara
Nama : Dimas Triwibowo
NIM : E251190172

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr

Pembimbing 2:
Dr. Sukma Surya Kusumah, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si
NIP. 196811241995122001

digitally signed @ disign.ipb.ac.id

096638F-1937-4E0C-86BB-70E041FDFD06

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.Si
NIP. 19650122198031002



Tanggal Ujian:
28 Juli 2022

Tanggal Lulus:
25 OCT 2022

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 Desember 2020 sampai bulan Desember 2021 ini ialah produk komposit, dengan judul “Pengembangan Panel Comply Dari Partikel Bambu dan Venir Sengon Dengan Perekat Asam Sitrat Sebagai Bahan Penyerap Suara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr dan Bapak Dr. Sukma Surya Kusumah, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ketua program studi Ibu Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si yang telah memberikan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan studi magisternya. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Maya Ismayanti selaku ketua Integrated Laboratory BRIN yang telah memberi izin penelitian di Ilab BRIN. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, istri, dan serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.

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

Bogor, Juli 2022

Dimas Triwibowo

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Papan Comply	4
2.2 Vinir Kayu	5
2.3 Perforasi	5
2.4 Asam Sitrat	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
3.4 Analisis data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Sifat Fisis	12
4.2 Sifat Mekanis	15
4.3 Sifat Akustik	19
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

1	Hasil analisa sidik ragam sifat fisis panel <i>com-ply</i>	12
2	Hasil analisa <i>Duncan</i> jarak sifat fisis panel <i>com-ply</i>	12
3	Hasil analisa sidik ragam sifat mekanis panel <i>com-ply</i>	16
4	Hasil analisa <i>Duncan</i> jarak sifat mekanis panel <i>com-ply</i>	16

DAFTAR GAMBAR

1	Variasi permukaan venir	8
2	Variasi bentuk panel insulasi suara pada tahap 1: Perforasi bagian muka (1) dan Tanpa perforasi/kontrol (2)	9
3	Kadar air panel <i>comply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	13
4	Kerapatan panel <i>comply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm	14
5	Pengembangan tebal panel <i>comply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	15
6	Daya serap air (b) panel <i>comply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	15
7	MOR panel <i>comply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm	17
8	MOE panel <i>comply diameter</i> 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	17
9	Kuat tarik internal panel <i>comply diameter</i> 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	18
10	Kuat tarik sekrup panel <i>comply diameter</i> 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.	19
11	Nilai koefisien serap suara panel <i>com-ply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 1 cm.	17
12	Nilai koefisien serap suara panel <i>com-ply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 2 cm.	18
13	Nilai koefisien serap suara panel <i>com-ply</i> diameter 0.5 cm dan 1 cm dengan jarak 3 cm.	18