

STUDI PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN KEDALAMAN RONGGA UDARA PADA KARAKTERISTIK KUALITAS AKUSTIK KAYU TRANSPARAN

Muhammad Rifqy Aulia

21/481177/TK/53111

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Desember 2025 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kayu transparan merupakan material hasil modifikasi kayu yang berpotensi diaplikasikan sebagai panel membran penyerap bunyi pada frekuensi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik penyerapan bunyi kayu transparan berbasis kayu balsa serta menganalisis pengaruh variasi ketebalan dan rongga udara terhadap koefisien absorpsi dan frekuensi resonansi.

Sampel kayu transparan difabrikasi melalui proses delignifikasi menggunakan larutan sodium klorit, dilanjutkan dengan impregnasi polimer resin epoksi. Pengujian akustik dilakukan menggunakan tabung impedansi metode *transfer function* pada sampel dengan ketebalan 1 mm dan 2 mm serta variasi rongga udara sebesar 0,75 cm, 1,5 cm, 2,25 cm, dan 3 cm untuk memperoleh nilai koefisien absorpsi dan frekuensi resonansi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kayu transparan ketebalan 1 mm mampu menyerap bunyi pada rentang frekuensi 250–4000 Hz, sedangkan ketebalan 2 mm efektif pada rentang 160–4000 Hz, dengan penyerapan optimum pada frekuensi resonansi sekitar 400–630 Hz. Peningkatan rongga udara menyebabkan pergeseran frekuensi resonansi ke arah frekuensi yang lebih rendah. Pada ketebalan 1 mm, koefisien absorpsi meningkat dengan bertambahnya rongga udara, sedangkan pada ketebalan 2 mm menunjukkan tren penurunan. Kayu transparan berpotensi digunakan sebagai material panel membran penyerap bunyi frekuensi rendah.

Kata kunci: Kayu transparan, absorpsi bunyi, tabung impedansi, rongga udara, panel membran, frekuensi resonansi

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP.

Pembimbing Pendamping : Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU.



STUDY ON THE EFFECT OF THICKNESS AND AIR GAP ON THE ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF TRANSPARENT WOOD

Muhammad Rifqy Aulia

21/481177/TK/53111

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *December 8, 2025*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Transparent wood is a modified wood material with potential application as a membrane panel for low-frequency sound absorption. This study aims to evaluate the sound absorption characteristics of transparent wood based on balsa wood and to analyze the effects of thickness and air gap variations on the sound absorption coefficient and resonance frequency.

Transparent wood samples were fabricated through a delignification process using sodium chlorite solution, followed by polymer impregnation with epoxy resin. Acoustic testing was conducted using the transfer-function impedance tube method on samples with thicknesses of 1 mm and 2 mm and air gap variations of 0.75 cm, 1.5 cm, 2.25 cm, and 3 cm to determine the sound absorption coefficient and resonance frequency.

The results show that 1 mm thick transparent wood is effective in absorbing sound in the frequency range of 250–4000 Hz, while 2 mm thick samples perform effectively in the range of 160–4000 Hz, with optimal absorption occurring at resonance frequencies of approximately 400–630 Hz. Increasing the air gap causes the resonance frequency to shift toward lower frequencies. For 1 mm thickness, the absorption coefficient increases with increasing air gap, while for 2 mm thickness it shows a decreasing trend. These results indicate that transparent wood has strong potential as a membrane panel material for low-frequency sound absorption.

Keywords: Transparent wood, sound absorption, impedance tube, air gap, membrane panel, resonance frequency

Supervisor : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP.

Co-supervisor : Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU.

