

ANALISIS KUALITAS AKUSTIK PANEL MEMBRAN BERBASIS KAYU TRANSPARAN

Dewi Annisa Maharani

20/460208/TK/50797

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kayu transparan adalah bentuk modifikasi kayu yang memiliki sifat optik dengan transparansi tinggi, konduktivitas termal rendah, kekuatan mekanik baik, dan pemanfaatan biomassa yang melimpah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dari kaca jendela. Permukaan halus pada kaca cenderung menyebabkan terjadinya pemantulan suara di dalam ruangan. Maka, kayu transparan diharapkan memiliki kemampuan penyerapan suara yang lebih baik. Maka dari itu perlu dilakukan analisis kualitas akustik panel membran berbasis kayu transparan untuk mengetahui kemampuan penyerapan dan bagaimana mekanisme penyerapannya.

Veneer kayu maple (*Acer laurinum*) dan mahoni (*Swietenia macrophylla*) didelignifikasi pada NaClO_2 dalam larutan buffer asetat dan H_2O_2 , dilanjutkan dengan impregnasi polimer menggunakan resin epoksi. Kemampuan penyerapan suara pada kayu transparan dianalisis dengan analisis morfologi menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan pengujian kemampuan penyerapan suara menggunakan metode tabung impedansi *transfer function*.

Panel membran kayu transparan berpotensi sebagai bahan penyerap suara dengan tingkat penyerapan lebih dari 20% pada frekuensi 400-3150 Hz. Penyerapan tertinggi terjadi pada frekuensi 630 Hz ($\alpha = 0,659$ pada kayu maple dan 0,603 pada kayu mahoni) dan pada frekuensi 2500 Hz ($\alpha = 0,533$ pada kayu maple dan 0,548 pada kayu mahoni). Mekanisme penyerapan suara yang terjadi adalah rongga udara pada panel berkerja seperti sistem pegas dengan panel sebagai massanya. Dengan mengetahui analisis akustik pada penelitian ini, diharapkan panel membran berbasis kayu transparan dapat digunakan sebagai material penyerap suara, khususnya untuk menggantikan kaca.

Kata kunci: *kayu transparan, material penyerap suara, panel membran, tabung impedansi, scanning electron microscope (SEM)*

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Nur Abdilllah Siddiq, S.T., IPP.



ANALYSIS OF ACOUSTICS QUALITY OF TRANSPARENT WOOD-BASED MEMBRANE PANELS

Dewi Annisa Maharani

20/460208/TK/50797

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 15 July, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Transparent wood is a form of modified wood that possesses optical properties with high transparency, low thermal conductivity, good mechanical strength, and abundant biomass utilization, making it suitable as a material for window glass. The smooth surface of glass tends to cause sound reflections within a room. Therefore, transparent wood is expected to have better sound absorption capabilities. Hence, it is necessary to analyze the acoustic quality of transparent wood-based membrane panels to determine their sound absorption capability and the mechanisms of absorption.

Maple (*Acer laurinum*) and mahogany (*Swietenia macrophylla*) wood veneers were delignified with NaClO_2 in an acetate buffer solution and H_2O_2 , followed by polymer impregnation using epoxy resin. The sound absorption capabilities of transparent wood were analyzed through morphological analysis using a Scanning Electron Microscope (SEM) and sound absorption testing using the impedance tube transfer function method.

Transparent wood membrane panels have the potential to be sound-absorbing materials with absorption rates of more than 20% at frequencies ranging from 400 to 3150 Hz. The highest absorption occurs at 630 Hz ($\alpha = 0.659$ for maple wood and 0.603 for mahogany wood) and at 2500 Hz ($\alpha = 0.533$ for maple wood and 0.548 for mahogany wood). The sound absorption mechanism involves air cavities in the panel functioning like a spring system with the panel as the mass. By understanding the acoustic analysis in this study, it is hoped that transparent wood-based membrane panels can be used as sound-absorbing materials, particularly to replace glass.

Keywords: *transparent wood, sound absorption material, membrane panel, impedance tube, scanning electron microscope (SEM)*

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

Co-Supervisor : Dr. Ir. Nur Abdilllah Siddiq, S.T., IPP.

