

**KARAKTERISASI SIFAT AKUSTIK MATERIAL KOMPOSIT
DARI TONGKOL JAGUNG DAN TANDAN SAWIT**

SKRIPSI



diajukan oleh :

NATHASYA PUTRI INDRIANTO

2110443002

DEPARTEMEN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

Agustus, 2025

KARAKTERISASI SIFAT AKUSTIK MATERIAL KOMPOSIT DARI TONGKOL JAGUNG DAN TANDAN SAWIT

ABSTRAK

Kebisingan merupakan salah satu bentuk pencemaran lingkungan yang bisa mengganggu kenyamanan dan kesehatan apabila terus berlangsung tanpa penanganan. Oleh karena itu, diperlukan bahan penyerap bunyi yang tidak hanya efektif, tetapi juga ramah lingkungan dan mudah didapatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan pengaruh variasi komposisi serat tandan sawit dan partikel tongkol jagung terhadap sifat akustik material komposit, khususnya nilai koefisien absorpsi bunyi dan impedansi akustik dengan menggunakan perekat alami berupa getah pinus. Material komposit disusun dalam sembilan variasi campuran dan campuran serat masing-masing massa total 25 gram, diameter $\pm 3,5$ cm, dan ketebalan $\pm 0,9$ cm. Proses pembuatan dilakukan dengan pencampuran serat dan perekat, pengepresan manual, dan pengeringan alami. Pengujian sifat akustik dilakukan menggunakan metode tabung impedansi sesuai standar ASTM E1050 pada lima rentang frekuensi, yaitu 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, dan 8 kHz. Material komposit dengan komposisi TJ 0%+TS 80%+GP 20% menghasilkan koefisien absorpsi (α) tertinggi sebesar 0,97 pada frekuensi 8 kHz. Nilai ini berada di atas ambang standar material penyerap bunyi yang baik menurut ASTM C423 $\alpha \geq 0,6$. Kinerja tinggi ini didukung oleh struktur mikrokopi dan kandungan selulosa yang tinggi pada serat tandan sawit. Sementara itu, nilai impedansi akustik tertinggi ditemukan pada komposit yang mengandung TJ 80%+TS 0%+GP 20%, yaitu sebesar $1,539 \text{ dyne}\cdot\text{sec}/\text{cm}^5$ pada frekuensi 500 Hz. Secara keseluruhan, penelitian ini masih terbatas pada pengujian laboratorium dengan rentang frekuensi 500 – 8 kHz. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa komposit berbasis TS berpotensi sebagai material penyerap bunyi alternatif yang ramah lingkungan.

Kata kunci: impedansi akustik, koefisien absorpsi bunyi, serat, tandan sawit, tongkol jagung

CHARACTERIZATION OF ACOUSTIC PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS FROM CORN COB AND PALM OIL FRUITS

ABSTRACT

Noise is a form of environmental pollution that can disrupt comfort and health if it continues without treatment. Therefore, sound-absorbing materials are needed that are not only effective, but also environmentally friendly and easily obtained. This study aims to evaluate and compare the effect of variations in the composition of oil palm empty fruit bunches fibers and corn cob particles on the acoustic properties of composite materials, especially the sound absorption coefficient and acoustic impedance values using natural adhesives in the form of pine resin. The composite material is composed of nine variations of mixtures and fiber mixtures with a total mass of 25 grams, a diameter of ± 3.5 cm, and a thickness of ± 0.9 cm. The manufacturing process is carried out by mixing fibers and adhesives, manual pressing, and natural drying. Acoustic property testing is carried out using the impedance tube method according to the ASTM E1050 standard at five frequency ranges, namely 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, and 8 kHz. The composite material with a composition of 0% TJ+80% TS+20% GP produces the highest absorption coefficient of 0.97 at a frequency of 8 kHz. This value is above the standard threshold of good sound-absorbing (α) materials according to ASTM C423 $\alpha \geq 0.6$. This high performance is supported by the microscopic structure and high cellulose content of oil palm empty fruit bunch fibers. Meanwhile, the highest acoustic impedance value was found in the composite containing 80% TJ+TS 0%+20% GP, which was 1.539 dyne.sec/cm⁵ at a frequency of 500 Hz. Overall, this study is still limited to laboratory testing with a frequency range of 500 – 8 kHz. Thus, it can be concluded that TS based composites have the potential as an alternative, environmentally friendly sound-absorbing material.

Keywords: acoustic impedance, bunches, corn cobs, fiber, palm oil fruits, sound absorption coefficient