PENGUKURAN TINGKAT PENYERAPAN BUNYI KEPINGAN BATANG KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN TABUNG IMPEDANSI

Septina Sari[1], Erwin[2],Krisman[3]

[1]Mahasiswa Program Studi S1 Fisika
[2]Bidang Material Jurusan Fisika
[3]Bidang Akustik Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina widya Pekanbaru,28293, Indonesia

[1]septinasari91@gmail.com

ABSTRACT

Research on measuring of levels of sound absorption by a piece of palm trunk was done. Sample of palm trunk used in this study was 22 years old and made into rectangular pieces with a size of 23 x 23 cm. The thickness of the samples was varied, namely 6mm, 9mm, 15mm. The source of sound used was generated from sweep function generator. The sound intensity inside the impedance tube before and after penetrating the sample was recorded using sound level meter. The sound frequency range used in this research was 100 Hz - 1000 Hz. The results indicated that in general, the sound intensity increases with the increase of sound frequency. However, the intensity of the sound was reduced very significantly after penetrating the sample inside the tube. For high frequency, namely 1000 Hz then the percentage of sound absorbtion by a piece of trunk palm with the thickness of 6 mm, 9 mm and 15 mm was 3.4 %, 5.7 % and 14 % respectively, while, for low frequency, namely 100 Hz, then the percentage of sound absorbtion by the material with the thickness of 6 mm, 9 mm and 15 mm was 5.6 %, 8.3 % and 12 % respectively

Keywords: Sound intensity, frequency, palm trunk, impedance tube

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengukuran tingkat penyerapan bunyi berbahan dasar limbah batang kelapa sawit. Batang kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini berumur 22 tahun dan diolah menjadi kepingan persegi empat dengan ukuran 23 x 23 cm. Ketebalan dari sampel divariasikan, yaitu 6 mm, 9 mm, 15 mm. Sumber bunyi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sweep function gernerator. Intensitas bunyi sebelum dan sesudah melewati sample duikur dengan menggunakan sound level meter (SLM). Rentang frekuensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 Hz - 1000 Hz. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intensitas bunyi meningkat dengan bertambahnya frekuensi bunyi yang diberikan, namun intensitas ini berkurang nilainya setelah menembus sampel. Penurunan nilai intensitas terbesar terjadi pada sampel dengan ketebalan yang lebih besar yaitu 15 mm dan diikuti sampel dengan ketebalan 9 mm dan 6 mm. Untuk frekuensi tinggi (1000 Hz), maka persentase penyerapan bunyi

untuk ketebalan bahan penyerap 6 mm, 9 mm dan 15 mm adalah berturut-turut 3,4 %, 5,7 % dan 14 %. Sedangkan untuk frekuensi yang rendah (100 Hz), maka persentase penyerapan bunyi untuk ketebalan bahan penyerap 6 mm, 9 mm dan 15 mm adalah berturut-turut 5,6 %, 8,3 % dan 12 %.

Kata kunci: Intensitas bunyi, frekuensi, batang kelapa sawit, tabung impedansi

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin meningkat mengakibatkan perkembangan peralatan yang digunakan manusia, baik peralatan berupa sarana informasi, transportasi maupun hiburan juga semakin meningkat. Sebagian besar peralatan tersebut menghasilkan suara atau bunti yang tidak diinginkan sehingga menimbulkan kebisingan. Kebisingan menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang cukup mengkhawatirkan karena dapat berdampak negatif terhadap psikologis manusia, seperti menghilangkan konsentrasi, mengganggu ketenangan bekerja, merusak pendengaran dan menimbulkan kesalahan komunikasi.

Salah satu cara mencegah perambatan atau radiasi kebisingan adalah dengan menggunakan material akustik yang bersifat menyerap atau meredam bunyi sehingga bising yang terjadi dapat direduksi. Karakteristik absorpsi bunyi, khususnya penyerap berbentuk datar biasanya digunakan dalam metode tabung atau ruangan. Bahan penyerap pada umumnya merupakan bahan pengambat bunyi dan memiliki pori- pori, berserat atau dalam kasus khusus seperti alat penghasil resonansi reaktif reactiveresonators **(Lewis, 1994)**. **Takahashi, 1997**, mengusulkan sebuah teori untuk memprediksi pengaruh bahan antara kanal campuran udara dalam bentuk bingkai. Mereka menemukan bahwa pengaruh fenomena difraksi dalam model ini disebabkan oleh interupsi dari tahanan permukaan dan pembatas.

Berbagai produk dari bahan penyerap secara komersial telah banyak ditemui dipasaran. Khususnya penyerap bunyi ini banyak digunakan sebagai bahan penekat ruangan atau dinding , lantai, automotif, pesawat dll. Bagaimanapun, penyerap bunyi konvensional menggunakan glass, busa, material akustik lainnya seperti keramik memiliki harga yang cukup mahal. Pada saat ini dikembangkan material penyerap bunyi yang terbuat dari kayu karena memiliki serat yang dapat mengganti bahan serat sintetik.. Secara tradisional bahan ini banyak dibuang sehingga menimbulkan masalah polusi. Karena itulah sebabnya banyak peneliti terhahulu (**Viswanathan et al., 1999**, **Wassilief et al., 1996**) telah memulai melakukan penelitian tentang penyerapan bunyi oleh bahan serat alam . (**Ersoy et al., 2009**)telah melakukan penelitian tentang potensi dari serat daun teh sebagai bahan penyerap bunyi. Dari latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian tentang penyerapan gelombang akustik berupa bunyi oleh kepingan batang kelapa sawit yang telah berumur 22 tahun. Dengan judul “Pengukuran Tingkat Penyerapan Bunyi Kepingan Batang Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Tabung Impedansi”. Kualitas kepingan batang sawit sebagai bahan dasar untuk bahan penyerap bunyi dapat dilihat dari nilai koefisien penyerapan bunyinya. Nilai ini diketahui dengan melakukan pengujian pada sampel. Pengujian pada sampel akan diuji dari berbagai variasi ketebalannya. Pengujian sampel untuk mengetahui tingkat

penyerapan bunyinya dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan tabung impedansi.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan *sound level meter* untuk menentukan nilai tingkat intensitas bunyi, sampel yang digunakan adalah kepingan batang kelapa sawit yang berumur 22 tahun. Sampel diambil di desa Pasar Baru kecamatan Pangean kabupaten Kuantan Singingi. Batang kelapa sawit dibuat dalam bentuk balok dengan ukuran 55 cm x 35 cm dengan ketebalan 5 cm. Sampel tersebut kemudian diolah menjadi kepingan persegi dngan ketebalan 6 mm, 9 mm dan 15 mm dengan ukuran 23 cm x 23 cm. Bahan tersebut kemudian dikeringkan dalam oven.

Ukuran panjang akrylik yang digunakan dalam penelitian ini adalah 92 cm, lebar 22 cm dan tinggi 23 cm. Penelitian dilakukan dengan menempatkan loudspeaker aktif dalam kotak akrylik 1 yang ukurannya 42,5 cm, kemudian menghubungkan loudspeaker ke generator fungsi dan nyalakan semua alat. *Sound Level Meter* diletakkan pada kotak kedua dengan ukuran panjang 49,5 cm yang dihubungkan dengan tabung pertama. Atur frekuensi pada generator fungsi 100 Hz dan divariasikan dengan interval 100 sampai pada frekuensi 1000 Hz, kemudian lakukan pengukuran tingkat intensitas transmisi dari tabung pertama ke tabung kedua. Lakukan metode yang sama untuk pengambilan data nilai tingkat intensitas bunyi yang ditransmisikan dengan menggunakan sampel bahan penyerap yang diletakkan antara tabung 1 dan tabung 2.

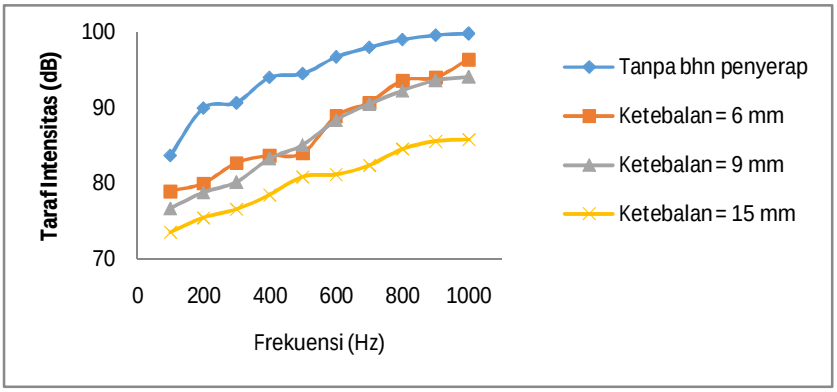
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran penyerapan intensitas bunyi dilakukan terhadap sampel kepingan batang kelapa sawit sebagai fungsi ketebalan yaitu 6 mm, 9 mm dan 15 mm dengan menggunakan sound level meter (SLM) dengan tabung impedansi ditampilkan pada Tabel 1. Data lengkap hasil pengukuran terhadap intensitas bunyi sebagai fungsi ketebalan bahan penyerap untuk beberapa frekuensi yang dipilih dapat dilihat dalam lampiran 1.

Tabel 1. Intensitas bunyi mula-mula dan transmisi sebagai fungsi frekuensi untuk 3 bahan penyerap dengan ketebalan yang berbeda yaitu 6 mm, 9 mm dan 15 mm.

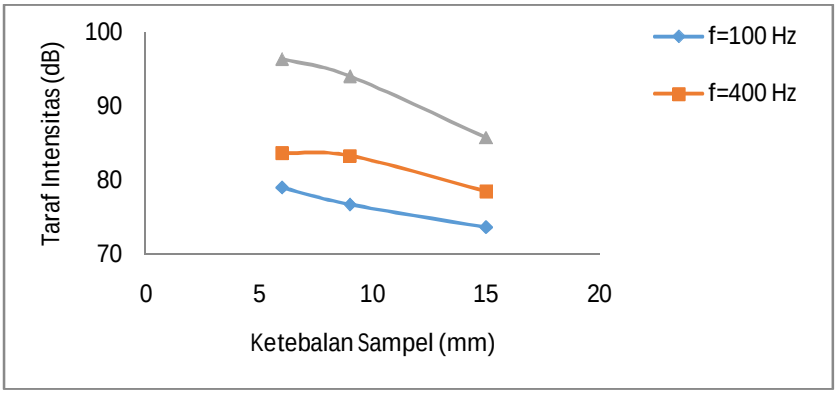
No.	Frekuensi (Hz)	Tebal sampel					
		6 mm		9 mm		15 mm	
		iLi	iLt	iLi	iLt	iLi	iLt

1	100	83.7	79	83.7	76.7	83.7	73.6
2	200	90	80	90	78.8	90	75.5
3	300	90.7	82.7	90.7	80.2	90.7	76.6
4	400	94	83.7	94	83.3	94	78.5
5	500	94.5	84	94.5	85.1	94.5	80.9
6	600	96.7	88.9	96.7	88.4	96.7	81.2
7	700	98	90.7	98	90.5	98	82.4
8	800	99	93.6	99	92.3	99	84.6
9	900	99.6	94	99.6	93.6	99.6	85.6
10	1000	99.8	96.4	99.8	94.1	99.8	85.8



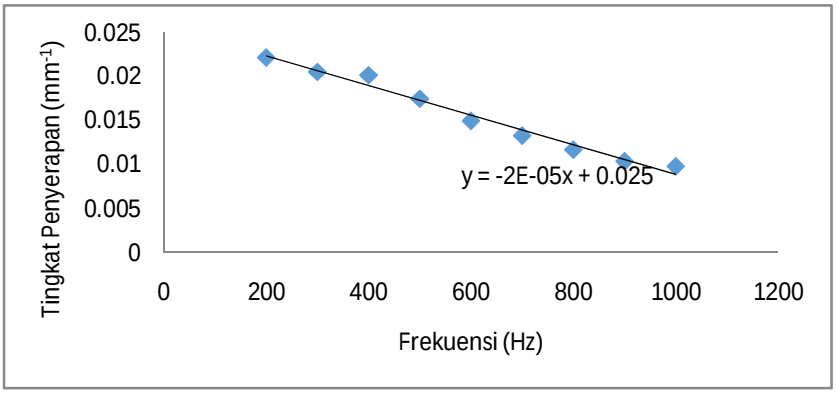
Gambar 1. Grafik hubungan antar intensitas bunyi sebagai fungsi frekuensi untuk ketiga bahan penyerap dengan ketebalan 6mm, 9mm, 15mm dan tanpa bahan penyerap

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai intensitas bunyi tanpa bahan penyerap semakin besar seiring dengan penambahan frekuensi, disebabkan oleh semakin tinggi frekuensi yang diberikan maka semakin tinggi jumlah getaran yang terjadi setiap detik yang menyebabkan bunyi tersebut menjadi lebih nyaring. Intensitas bunyi yang ditransmisikan melalui bahan penyerap semakin berkurang dengan semakin tebalnya bahan penyerap yang digunakan.

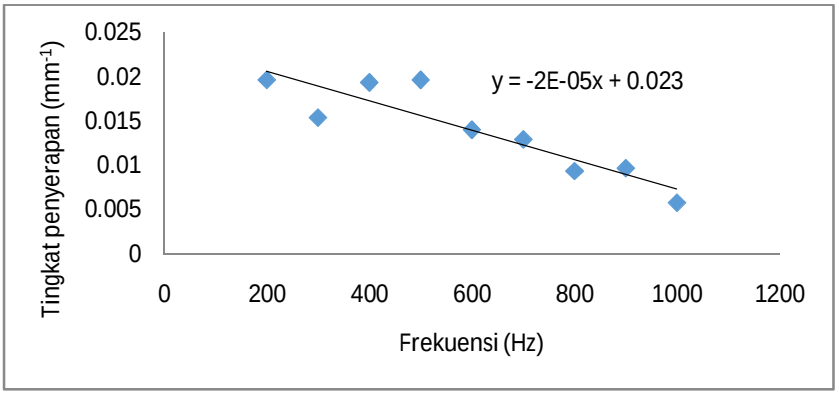


Gambar 2. Grafik hubungan antara intensitas bunyi sebagai fungsi ketebalan bahan penyerap untuk frekuensi 100 Hz, 400 Hz dan 1000 Hz.

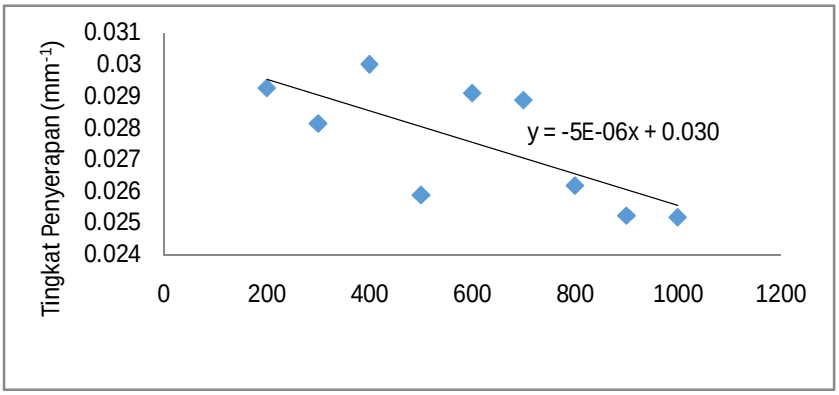
Gambar 2 menunjukkan nilai intensitas transmisi bunyi mengalami penurunan terhadap penambahan ketebalan bahan penyerap. Intensitas transmisi bunyi pada frekuensi yang tinggi yaitu 100 Hz turun dengan cepat relative terhadap frekuensi 400 Hz dan 100 Hz. Penurunan nilai intensitas transmisi bunyi terjadi dengan cepat disebabkan oleh maksimumnya nilai amplitude getaran partikel penyusun kepingan penyerap yang dilaui oleh gelombang bunyi, sehingga gelombang bunyi transmisi akan mengalami interferensi destruktif saat keluar meninggalkan kepingan penyerap.



Gambar 3. Grafik hububngan antara tingkat penyerapan bunyi sebagai fungsi frekuensi untuk ketebalan bahan penyerap 6mm



Gambar 4. Grafik hububngan antara tingkat penyerapan bunyi sebagai fungsi frekuensi untuk ketebalan bahan penyerap 9mm



Gambar 5. Grafik hububngan antara tingkat penyerapan bunyi sebagai fungsi frekuensi untuk ketebalan bahan penyerap 15mm

Gambar 3, 4, 5 menunjukkan bahwa secara umum tingkat penyerapan berkurang nilainya ketikan frekuensi dinaikkan, namun tingkat penyerapan ini mengalami penambahan yang lebih besar untuk kepingan batang kelapa sawit yang lebih tebal yaitu 15 mm seperti yang ditunjukkan pada gambar 5, dimana nilai perpotongan antara sumbu tegak (tingkat penyerapan) dan sumbu datar (frekuensi) dari grafik pada gambar ini lebih besar yaitu 0,0305 dibandingkan dengan 0,0257 dan 0,0239 msing-masing untuk ketebalan 9 mm dan 6 mm. Berdasarkan nilai kemiringan grafik dapat dilihat bawa untuk ketebalan 15 mm yaitu ($-5x10^{-6}$) lebih kecil dibandingkan dengan nilai kemiringan pada gambar 3 dan 4 yaitu ($-2x10^{-5}$). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan tingkat penyerapan terhadapa frekuensi untuik kepingan batang kelapa sawit yang lebih tebal yaitu 15 mm lebih kecil dibandingkan dengan perubahan tingkat penyerapan terhadap frekuensi untuk kepingan batang kelapa sawit yang lebih tipis yaitu 9 mm dan 6 mm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Intensitas bunyi bertambah nilainya terhadap penambahan frekuensi baik menggunakan bahan kepingan kelapa sawit maupun tidak menggunakan kepingan kelapa sawit. Ketebalan kepingan batang kelapa sawit mempengaruhi intensitas bunyi yang menembusnya, dimana semakin tebal kepingan tersebut maka semakin kecil intensitas bunyi yang ditransmisikan. Perubahan tingkat penyerapan bunyi lebih kecil nilainya untuk ketebalan kepingan batang kelapa sawit yang lebih tebal (15 mm) yaitu -$0,5x10^{-5}$ dibandingkan dengan ketebalan 9 mm dan 6 mm yaitu masing-masing -$2x10^{-5}$ dan -$2x10^{-5}$. Tingkat penyerapan bunyi oleh kepingan batang kelapa sawit pada ketebalan 15 mm lebih besar dibandingkan dengan tingkat penyerapan bunyi untuk ketebalan 9 mm dan 6 mm ini dibuktikan oleh grafik extrapolasi atau intercept (perpotongan antara tingkat penyerapan dan frekuensi) yang nilainya adalah masing masing 0.0305, 0.0257 dan 0.0239 untuk ketebalan 15 mm, 9 mm dan 6 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak, Rahmondia, S.Si, M.Si selaku Kepala Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika dan kepada Bapak Drs. Abu Hanifah, M.Si selaku Kepala Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia.

DAFTAR PUSTAKA

C. Wassilief, 1996. “Sound absorption of wood-based materials”, Applied Acoustics, Vol. 48, pp. 339-356

Lewis, H. Bell. 1994. Industrial noise control, Fundamentals and applications, 2nd edition, New York: M. Dekker

R.Viswanathan and L. Gothandapani, 1999. “Mechanical properties of coir pith particle board”, J. Bioresource Tech.,Vol. 67, pp. 93-95

S. Ersoy and H. Kucuk, 2009. “Investigation of Industrial tea-leaf-fibre waste material for its sound absorption properties”, Applied Acoustics, Vol. 70, pp. 215

Takahashi, D.A. 1997, New Method for Predicting the Sound Absorption of Perforated Absorber System, Applied accoustics