



PENGUJIAN KOEFISIEN ABSORBSI PADA PAPAN AKUSTIK MENGGUNAKAN BAHAN DASAR BATANG JAGUNG DENGAN PEREKAT RESIN POLYESTER

Ayu Hardianti Mahmud, Ihsan, dan Sahara

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: ayuhardiyantimahmud97@gmail.com

INFO ARTIKEL

Status artikel:

Diterima: 19 Mei 2020

Disetujui: 30 Juni 2020

Tersedia online: 17 Januari 2021

Keywords: Corn Stem, Polyester Resin, Absorption Coefficient, Frequency, Thickness

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of thickness variations on the sound absorption coefficient of acoustic material from corn stalks. The study was conducted by making acoustic board samples from corn stems with Polyester Resin adhesive. In this study the thickness of the acoustic boards used were 0.7 cm, 1 cm, and 1.5 cm. The amount of frequency used is 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz. Based on the results of the research, the absorption coefficient value is proportional to the thickness, where the greater the thickness of a material, the lower the coefficient value produced. In the thickest sample with a thickness of 1.5 cm for a frequency of 250 Hz, the absorption coefficient value is 0.177, while at the frequency of 2000 Hz the absorption coefficient value is 0.084.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin maju dan besar sehingga dapat mendorong penggunaan mesin yang makin pasif. Keberadaan mesin dibidang industri seperti pada pabrik-pabrik, pembangunan, dan selain itu bertambahnya penduduk Indonesia maka semakin banyak pula kegiatan yang akan dilakukan oleh setiap masyarakat yang menimbulkan kebisingan.

Kebisingan sendiri adalah suatu bunyi atau suara yang tidak dapat dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan seseorang, Sehingga besar atau kecilnya bunyi atau suara yang terdengar jika dapat membuat seseorang disekitarnya merasa risih dan tidak nyaman, Selain itu, terjadinya kebisingan dapat menyebabkan beberapa masalah yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan, seperti kerusakan pada indera pendengaran seperti hilangnya pendengaran secara sementara, telinga berdengung, dan jika paparan terhadap kebisingan dalam keadaan waktu yang cukup lama maka akan menyebabkan kehilangan pendengaran secara permanen.

Banyaknya masalah yang timbul akibat dari kebisingan, maka diperlukan suatu bahan yang dapat dijadikan sebagai papan akustik yang baik dalam meredam suara, namun

dengan bahan yang mudah didapatkan dan dengan harga yang terjangkau. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar (2017) pembuatan papan akustik dari bahan dasar limbah kulit jagung dengan perekat lem fox, nilai koefisien absorpsi yaitu $>0,15$. Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2012) yaitu menggunakan bahan dasar kayu segon, nilai koefisien yang diperoleh yaitu rata-rata 0,3. Penelitian yang dilakukan oleh Karlinasari, dkk (2011), menggunakan papan wol dari beberapa kayu cepat tumbuh sebagai panel absorpsi atau penyerap suara, diperoleh koefisien absorpsi yaitu 0,6. Penelitian oleh Ulfayanti (2016) dengan menggunakan bahan sandwich kertas koran dan gabus dengan perekat sagu, diperoleh nilai koefisien absorpsi yaitu 0,1. Penelitian yang dilakukan oleh Suhaemin, dkk (2013), menggunakan bahan dasar serbuk kayu kelapa dalam pembuatan papan partikel dan diperoleh nilai koefisien yaitu 0,1.

Jagung (*Zea mays spp Mays*) adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Tanaman ini sangat terkenal dikalangan masyarakat karena limbahnya dapat digunakan sebagai bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk kompos, sebagai bahan bakar, sebagai makanan ternak, dan kerajinan tangan. Selain itu, batang jagung juga digunakan sebagai bahan pembuatan panel akustik agar dapat mengurangi limbah dari tanaman jagung dan juga keberadaannya yang melimpah dan mudah didapatkan sehingga dapat menjadi salah satu bahan yang ramah lingkungan dan tidak perlu untuk dibeli. Batang jagung juga mengandung selulosa (42,6%), hemiselulosa (21,3%), dan lignin (8,2%). Dalam penelitian Ulfayanti (2016) Menurut Je Audibel (2009) menyatakan bahwa ketika bahan dasar yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan selulosa diatas dari 40% maka bahan tersebut bisa dikatakan baik saat digunakan sebagai penyerap bunyi, Karena penyerap bunyi itu sendiri memiliki koefisien serap yaitu mencapai 0,9.

Koefisien absorpsi suara (α) merupakan perbandingan antara energi suara yang diserap oleh bahan tersebut terhadap energi suara yang menuju permukaan bahan (Sarwono, 2009 dalam Kusuma, 2012). Semakin besar nilai α maka bahan tersebut akan semakin baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai α berkisar dari 0 sampai 1. Jika nilai α bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap, sedangkan jika nilai α bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang dapat diserap oleh bahan yang digunakan sebagai papan akustik (Lee dan Joo, 2003 dalam Kusuma, 2012). Berdasarkan dari uraian diatas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pengujian koefisien absorpsi pada papan akustik menggunakan bahan dasar batang jagung dengan perekat resin polyester”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan ruang akustik adalah pemotongan kaca dan meteran. Sedangkan alat yang digunakan pada pembuatan papan akustik adalah neraca digital, cetakan, pengaduk, gelas plastik, mesin penggiling, mesin ayakan, mesin pemotong, pisau, gunting, wadah (baskom), *hotpress* dan aluminium foil. Dan alat yang digunakan pada proses pengujian koefisien serap bunyi adalah *sound level meter*, *speakear Bluetooth*, laptop dan aplikasi *test tone generation*.

Bahan yang digunakan pada pembuatan ruang pengujian adalah kaca dan lem kaca. Sedangkan bahan yang digunakan pada pembuatan papan akustik adalah batang jagung, resin polyester, katalis, aluminium foil, kaos tangan, masker.

2.2 Prosedur Kerja

Pembuatan Pengujian Ruang Sampel

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan pengujian ruang sampel, membuat ruang pengujian menggunakan kaca dengan panjang 100 cm, tinggi 25 cm, dan lebar 25 cm.

Pembuatan Papan Akustik

Menyiapkan cetakan papan akustik dengan ukuran 25 x 25 cm dan ketebalan 0,7 cm., menyiapkan bahan baku batang jagung, menggiling batang jagung dengan mesin penggiling, menyaring batang jagung dengan menggunakan mesh 20, mencampur bahan perekat resin polyester dengan bahan katalis kemudian mengaduk hingga merata, mengukur massa batang jagung, mencampurkan antara bahan batang jagung dengan bahan perekat ke dalam wadah, mengaduk kedua bahan hingga merata, setelah itu memasukkan bahan ke dalam cetakan sambil ditekan, kemudian bahan dimasukkan ke dalam alat *hotpress* dengan tekanan 25kg/cm^2 selama 20 menit, mengulangi kegiatan diatas untuk variasi ketebalan 1 cm, dan 1,5 cm.

Pengambilan Data Koefisien Penyerapan Bunyi

Menyiapkan miniatur ruang, sumber suara, panel akustik dan alat pengujian sampel, meletakkan alat ukur Sound Level Meter (SLM) dan speaker ke dalam ruangan sampel, kemudian menyambungkan speaker dengan computer yang telah diinstallkan dengan aplikasi *Soft True Tone Generation*, menyalakan sumber bunyi (speaker Bluetooth) dengan frekuensi 250 Hz dan membaca nilai pada alat ukur Sound Level Meter tanpa sampel uji, kemudian mencatat bunyi sebagai intensitas bunyi tanpa melalui bahan akustik (I_0), mengulangi pengukuran (I_0) dengan frekuensi yang berbeda yaitu 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz,) dengan menggunakan sampel yang memiliki ketebalan yang berbeda yaitu 1 cm, dan 1,5 cm, mengukur intensitas bunyi (setelah melalui bahan akustik) menggunakan Sound Level Meter (SLM), setelah melakukan pengukuran maka dicatat sebagai I_0 dan langkah selanjutnya dicatat sebagai intensitas akhir (I), mencatat hasil pengamatan pada table.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada gambar dibawah dimana *suond level meter* diletakkan sebelum papan akustik dan speaker yang terhubung dengan sebuah laptop dengan aplikasi *test tonegenerator* diletakkan setelah papan akustik. Frekuensi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dengan ketebalan material papan akustik yaitu 0,7 cm, 1,0 cm, dan 1,5 cm. Sound level meter (SLM) pada penelitian ini berfungsi untuk mengetahui intensitas awal (sebelum material akustik dipasang) dan intensitas akhir (setelah material akustik dipasang).



Gambar 1. Posisi pengukuran nilai intensitas bunyi pada sampel

Keterangan:

- a. Box Kaca
- b. Speaker Bluetooth
- c. Sampel Papan Akustik
- d. *Sound Level Meter*
- e. Laptop

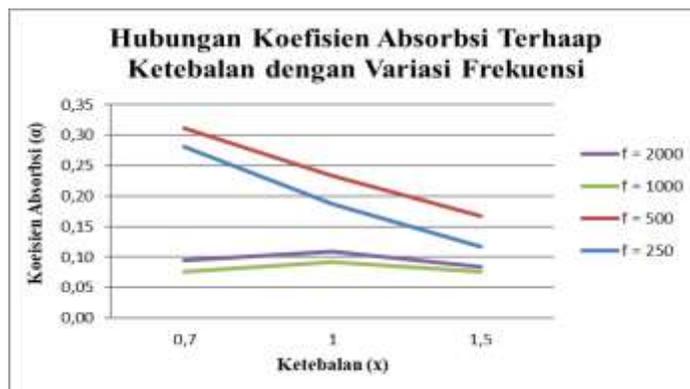
Pengujian koefisien absorpsi yaitu dilakukan untuk mengetahui seberapa bagus suatu material dalam menyerap bunyi yang mengenai material tersebut. Nilai koefisien absorpsi suatu bahan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketebalan material dan kerapatan material tersebut. Untuk mengetahui nilai koefisien absorpsi suatu material maka digunakan persamaan diatas pada tabel 4.1 berikut hasil penelitian nilai koefisien absorpsi pada material dari bahan kulit jagung dan sabut kelapa dengan variasi ketebalan dan frekuensi yang digunakan.

Besarnya suatu nilai koefisien absorpsi dapat menunjukkan seberapa besar intensitas bunyi yang dapat diserap oleh suatu bahan. Semakin besar ketebalan pada suatu sampel maka nilai koefisien penyerapannya besar dan intensitas yang diteruskan akan semakin kecil. Berdasarkan dari grafik 4.4 diatas maka dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien absorpsi tertinggi setiap ketebalan terdapat pada frekuensi 250 Hz dan 500 Hz dengan ketebalan 0,7 cm dan nilai koefisien absorpsinya menurun pada frekuensi 1000 Hz di tiap ketebalan. Penurunan nilai koefisien absorpsi pada frekuensi 1000 Hz disebabkan karena partikel pada material papan akustik yang sudah jenuh maka terjadi pembuangan energi sehingga gelombang bunyi yang saling melemahkan dan mengakibatkan koefisien penyerapan bunyi semakin menurun. Seperti pada teori yang dikemukakan oleh Mediastika (2009), yang mengatakan bahwa belum tentu semakin tebal sampel, koefisien serap bunyi pun ikut meningkat. Dan juga pengaruh kebisingan pada material tersebut sehingga dapat mempengaruhi koefisien penyerapan bunyi.

3.1 Tabel dan Gambar

Tabel 1. Tabel penelitian koefisien absorpsi sampel dengan variasi ketebalan dan frekuensi

| X (cm) | f (Hz) | I ₀ (dB) | I (dB) | | | I rata-rata | α |
|--------|--------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------|
| | | | I ₁ | I ₂ | I ₃ | | |
| 0,7 cm | 250 | 100,3 | 82,4 | 82,4 | 82,3 | 82,367 | 0,281 |
| | 500 | 105,1 | 84,5 | 84,5 | 84,5 | 84,500 | 0,312 |
| | 1000 | 112,7 | 106,9 | 106,8 | 106,8 | 106,833 | 0,076 |
| | 2000 | 120,9 | 113,1 | 113,1 | 113,1 | 113,100 | 0,095 |
| 1 cm | 250 | 100,3 | 83,2 | 83,2 | 83,2 | 83,200 | 0,187 |
| | 500 | 105,1 | 84,1 | 84,1 | 84,2 | 84,133 | 0,223 |
| | 1000 | 112,7 | 102,8 | 102,8 | 102,8 | 102,800 | 0,092 |
| | 2000 | 120,9 | 108,3 | 108,4 | 108,4 | 108,367 | 0,109 |
| 1,5 cm | 250 | 100,3 | 84,1 | 84,2 | 84,1 | 84,100 | 0,117 |
| | 500 | 105,1 | 81,8 | 81,8 | 81,8 | 81,800 | 0,167 |
| | 1000 | 112,7 | 100,6 | 100,5 | 100,5 | 100,533 | 0,076 |
| | 2000 | 120,9 | 106,6 | 106,6 | 106,6 | 106,600 | 0,084 |



Gambar 2. Grafik hubungan antara koefisien absorpsi dengan variasi ketebalan papan akustik

3.2 Formulasi dan Kode Program

Menurut Sears, dkk (1962), untuk menentukan nilai koefisien absorpsi suatu permukaan digunakan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x} \quad (1)$$

Keterangan:

I_0 = intensitas bunyi sebelum melewati medium penyerap (dB)

I = intensitas bunyi setelah melewati medium penyerap (dB)

x = ketebalan medium penyerap (cm)

α = koefisien serapan bunyi

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengaruh frekuensi terhadap koefisien absorpsi dapat disimpulkan bahwa semakin besar ketebalan material papan akustik batang jagung, maka semakin kecil nilai koefisien absorpsi, baik pada frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz. Koefisien terkecil diperoleh pada papan akustik dengan ketebalan 1,5 cm pada frekuensi 1000 Hz yaitu 0,076. Berdasarkan nilai koefisien absorpsi, papan akustik dari batang jagung telah memenuhi standar ISO 11654 untuk ketebalan 0,7 cm, 1 cm, dan 1,5 cm pada frekuensi 250 Hz dan 500 Hz.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Bin Muhammad. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 4*. Bogor: Pustaka Imam Syafi'i. Akbar, Muhammad. 2017. *Karakteristik Papan Akustik Dari Limbah Kulit Jagung Dengan Perekat Lem Fox*. Makassar. Fakultas Sains dan Teknologi UINAM.
- Anam, Faiz Khoiril. 2016. *Pengaruh Ukuran Filler Pada Sifat Fisis Dan Daya Serap Bunyi Material Komposit Batang Jagung*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Bambang, M, & Prihambodo, T. 2009. *Fisia Dasar untuk Mahasiswa Ilmu komputer & Infotmatika*. Yokyakarta.
- Bramantiyo, Amar. 2008. *Pengaruh Konsetrasi Serat Rami terhadap Sifat Mekamik Material Kopmposit Polyester – Serat Alam*. Depok: Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Buche, Frederick J. 2006. *Teori dan Soal-soal Fisika Universitas Edisi Sepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Cahyono, Ir. Bambang. 2007. *Jagung*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- David, Halliday & Resnick Robert. 1985. *Fisika jilid 1 Edisi Ketiga*. Diterjemahkan Oleh Silaban, Pantur & Sucipto Erwin. Bandung: Erlangga
- Departemen Agama. 2002. *Alqur'an dan Terjemah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Doelle. Leslie L. 1985. *Akustik Lingkungan (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Douglas C. Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Ke Lima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Douglas C. Giancoli. 2014. *Fisika Edisi ke Tujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Gabriel, J.F. 1996. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: EGC.

Gabriel, J. F. 2001. *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Hipokrates.

Hananto, Sidik. 2010. *Handout Perkuliahan Mata Kuliah Bangunan*. Bandung: Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.

Hani, Ahmadi Ruslan. 2010. *Teori dan Aplikasi Fisika Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Offset.

Hugh D. Young, Rogger A. Freedman. 2003. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga
Jusuan, Aryulius, dkk. *_. Pengukuran Kebisingan Ruang Laboratorium Teknik Telekomunikasi dan Informasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya*. mber 2010, ISSN 1978-0176.