

## Analisis Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Dan *Egg Tray* Sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara Pada Genset

Juan Gemanial<sup>1\*</sup>, Robert Napitupulu<sup>1</sup>, Juanda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

\*E-mail: juangemanial247@gmail.com

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 14 Januari 2025; Accepted: 17 Januari 2025

### Abstract

Noise is a serious problem that affects human health and comfort. This study aims to develop natural soundproofing materials from sawdust and egg trays as a more economical alternative to conventional soundproofing materials. Using an experimental method, this study analyzed the effect of volume fraction and specimen thickness on the sound absorption coefficient. The ANOVA results showed that both factors had a significant effect on certain frequencies. Specimens with a volume fraction of 40%:10% and a thickness of 20 mm produced the highest sound absorption coefficient of 0.163, while specimens with a volume fraction of 35%:15% and a thickness of 10 mm recorded the lowest value of 0.04. These findings indicate that the optimal combination of volume fraction and thickness can increase the effectiveness of the material in reducing noise, providing a sustainable solution to overcome noise problems in the surrounding environment.

**Keywords:** Noise; Soundproofing; Sawdust; Egg tray; Sound absorption coefficient.

### Abstrak

Kebisingan menjadi masalah serius yang mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan peredam suara berbahan alami dari serbuk gergaji kayu dan *egg tray* sebagai alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan bahan peredam konvensional. Dengan menggunakan metode eksperimen, penelitian ini menganalisis pengaruh fraksi volume dan ketebalan spesimen terhadap koefisien absorpsi suara. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa kedua faktor tersebut memiliki pengaruh signifikan pada frekuensi tertentu. Spesimen dengan fraksi volume 40%:10% dan ketebalan 20 mm menghasilkan koefisien absorpsi suara tertinggi sebesar 0,163, sedangkan spesimen dengan fraksi volume 35%:15% dan ketebalan 10 mm mencatat nilai terendah sebesar 0,04. Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi optimal fraksi volume dan ketebalan dapat meningkatkan efektivitas material dalam meredam kebisingan, memberikan solusi berkelanjutan untuk mengatasi masalah kebisingan di lingkungan sekitar.

**Kata kunci:** Kebisingan; Peredam suara; Serbuk gergaji; Egg tray; Koefisien absorpsi suara.

### 1. PENDAHULUAN

Kebisingan menjadi salah satu masalah yang dihadapi manusia saat ini. Kebisingan memiliki karakteristik fisik yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran, baik sementara maupun permanen. Secara psikologis, kebisingan dapat memicu stres, mudah marah, dan kesulitan tidur, sehingga menciptakan rasa tidak nyaman bagi individu [1]. Standar tingkat kebisingan yang dapat diterima oleh telinga manusia berkisar antara 0 dB hingga 140 dB, dengan rentang yang nyaman dan aman berada pada 30 hingga 85 dB [2]. Kebisingan ini dapat dikurangi dengan menggunakan peredam suara. Beberapa

peredam suara yang umum digunakan meliputi *glasswool*, *rockwool*, *greenwool*, papan *gypsum*, busa, dan karpet. Namun, bahan-bahan tersebut relatif mahal. Oleh karena itu, penulis bermaksud mengembangkan peredam suara berbahan alami, yaitu serbuk gergaji kayu dan *egg tray*.

Serbuk gergaji merupakan salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan dalam lingkungan berkelanjutan, sehingga diperlukan upaya untuk mengolah limbah serbuk gergaji yang dihasilkan dari proses penggergajian kayu [3]. Salah satu potensi pemanfaatan serbuk gergaji adalah sebagai

bahan untuk peredam suara. Di Bangka Belitung, banyak penduduk bekerja sebagai pengggaji kayu yang menghasilkan limbah serbuk gergaji dalam jumlah besar. Namun, limbah ini sering tidak dimanfaatkan atau dikelola dengan baik, sehingga berpotensi mencemari lingkungan secara berkelanjutan. Sementara itu, *egg tray* adalah wadah untuk menempatkan telur yang terbuat dari hasil daur ulang kertas, karton, atau kardus [4]. Wadah ini umum digunakan di warung-warung sebagai tempat penyimpanan telur dagangan. Jika tidak dimanfaatkan lebih lanjut, *egg tray* bekas juga dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan.

Melalui perkembangan teknologi saat ini, semakin banyak masyarakat yang menggunakan *generator set (genset)* sebagai alat bantu di berbagai bidang, khususnya sebagai sumber listrik alternatif sementara. Namun, meningkatnya penggunaan *genset* juga membawa sejumlah masalah, salah satunya adalah kebisingan yang berlebihan yang sering menimbulkan ketidaknyamanan bagi individu [5]. *Genset* menghasilkan suara dengan rentang frekuensi rendah. Knalpot *genset*, misalnya, menghasilkan kebisingan dengan tekanan suara yang signifikan pada frekuensi 27 Hz serta harmoniknya pada 54 Hz. Selain itu, generator listrik menghasilkan suara pada frekuensi 106 Hz, sedangkan motor bakar bensin menghasilkan suara pada frekuensi 577 Hz dan 1245 Hz, dengan puncak frekuensi berada di rentang hingga 1200 Hz [6]. Mengingat dampak kebisingan yang ditimbulkan oleh *genset*, diperlukan solusi alternatif dalam bentuk peredam suara untuk meningkatkan kenyamanan dalam penggunaannya.

Mengenai pengembangan komposit peredam suara menggunakan berbagai jenis serat alam, yaitu serat daun nanas madu, serat daun *pandan* berduri, dan serat limbah goni, dengan variasi matriks epoksi dan poliester. Rasio serat terhadap resin yang digunakan adalah 40%:60% dan 60%:40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit peredam suara terbaik diperoleh dari serat daun *pandan* berduri dengan resin poliester pada rasio serat terhadap resin 60%:40%. Komposit ini mencapai nilai *Transmission Loss* sebesar 28 dB. Kinerja ini disebabkan oleh dominasi serat dalam komposit yang membentuk rongga atau porositas, di mana peningkatan porositas berperan dalam meningkatkan kemampuan material dalam menyerap suara [7].

Mengkaji mengenai kemampuan komposit campuran ijuk dan gipsum dalam meredam bunyi. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran intensitas bunyi dari sumber suara yang ditempatkan dalam kotak tertutup bahan komposit, kemudian dibandingkan dengan intensitas bunyi tanpa penutup. Lima jenis komposit diuji, masing-masing dengan variasi proporsi bahan, yaitu komposit 1 (10 g ijuk, 35 g gipsum, 50 g semen putih), komposit 2 (15 g ijuk, 30 g gipsum, 50 g semen putih), komposit 3 (20 g ijuk, 25 g gipsum, 50 g semen putih), komposit 4 (30 g ijuk, 15 g gipsum, 50 g semen putih), dan komposit 5 (35 g ijuk, 10 g gipsum, 50 g semen putih). Hasil menunjukkan intensitas bunyi yang direduksi masing-masing sebesar 67,9 dB, 66,6 dB, 77,6 dB, 68 dB, dan 72 dB [8].

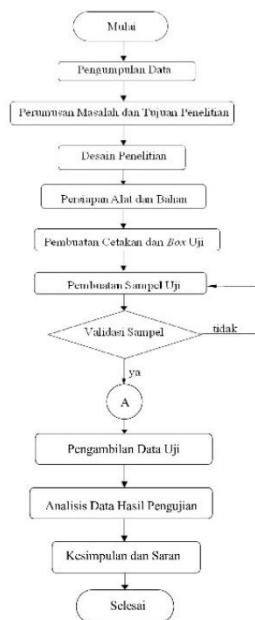
Material peredam suara untuk mengurangi kebisingan, khususnya dari mesin tekstil, dengan membuat komposit berbahan serat rami, kelapa, dan abaka. Komposit diproduksi menggunakan lembaran *non-woven needle punch* dengan matriks resin epoksi melalui proses *compression moulding*. Perbandingan berat serat terhadap resin adalah 5:7, dengan tekanan 60 kg/cm<sup>2</sup> dan suhu pengeringan 70°C. Hasil menunjukkan bahwa koefisien serapan suara ( $\alpha$ ) pada komposit serat kelapa mencapai 0,84 pada frekuensi *standar* dan 0,96 pada frekuensi tinggi, sedangkan serat abaka menunjukkan  $\alpha$  0,82 pada frekuensi *standar* dan 0,42 pada frekuensi tinggi. Serat rami memiliki  $\alpha$  lebih rendah, yakni 0,54 pada frekuensi *standar* dan 0,49 pada frekuensi tinggi. Analisis morfologi dengan *SEM* menunjukkan bahwa porositas material memengaruhi kemampuan penyerapan suara. Komposit serat kelapa dan abaka bahkan menunjukkan kinerja lebih baik dibandingkan *glasswool* pada frekuensi *standar* [9].

Berfokus pada karakteristik suara bising monoton yang dihasilkan oleh *genset* di laboratorium. Penelitian ini menganalisis sinyal kebisingan dengan mengukur korelasi, kroskorelasi, dan spektrum suara *genset* menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT). Pengambilan data dilakukan dari dua lokasi berbeda, yaitu berada di dekat sumber suara *genset* dan di ruang yang terganggu oleh kebisingan tersebut dengan waktu perekaman yang sama. Analisis ini bertujuan menemukan solusi optimal untuk meredam kebisingan *genset* [10].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang dirancang secara sistematis untuk memudahkan prosesnya. Tahapan tersebut mencakup rincian langkah-langkah yang akan dilakukan selama

penelitian, sehingga pelaksanaannya dapat berjalan dengan terorganisir dan terstruktur. Alur dari tahapan-tahapan tersebut divisualisasikan dalam diagram alir yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Tahapan ini melibatkan pencarian dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, seperti artikel, jurnal, buku, dan dokumen *online*. Proses ini bertujuan untuk menyediakan data yang dibutuhkan dalam penelitian sekaligus memperkuat argumen terkait topik yang sedang dikaji.

### 2.2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini mengidentifikasi kebisingan sebagai masalah utamayang sering diabaikan meskipun berdampak besar pada kesehatan manusia dan lingkungan. Sumber kebisingan berasal dari lalu lintas, industri, konstruksi, dan aktivitas manusia lainnya. Untuk mengatasi kebisingan, diperlukan peredam suara. Bahan umum yang digunakan biasanya berpori, seperti *glasswool*, *rockwool*, dan *greenwool*, namun harganya mahal dan memiliki beberapa kekurangan. Sebagai alternatif, serbuk gergaji kayu dan *egg tray* dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan kemampuannya mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah.

### 2.3. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan sebagai acuan, yaitu variabel proses, variabel konstan, dan variabel respon.

#### 1. Variabel Proses

Pada penelitian ini, digunakan variabel proses atau variabel independen atau faktor kontrol yang dapat diubah atau dikendalikan sepanjang penelitian berlangsung. Faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini antara lain serbuk gergaji kayu, *egg tray*, dan ketebalan material.

#### 2. Variabel Konstan

Pada penelitian ini, variabel konstan yang ditetapkan adalah lem PVAC dan ukuran cetakan. Kedua faktor ini dijaga tetap agar tidak terjadi perubahan selama eksperimen, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih fokus pada pengaruh variabel yang diuji, tanpa dipengaruhi oleh perubahan faktor-faktor tersebut.

#### 3. Variabel Respon

Pada penelitian ini, variabel respon yang digunakan adalah absorpsi suara dari sampelyang diukur menggunakan alat uji

berupa *Sound Level Meter*. Uji absorpsi suara dilakukan untuk mengukur kemampuan spesimen dalam menyerap suara yang diuji.

4. Rancangan Penelitian *Full Factorial*

Berdasarkan variabel proses yang telah ditetapkan, penelitian ini menggunakan metode *full factorial* dalam pembuatan

sampel. Sebanyak 6 jenis spesimen uji diproduksi dengan 3 kali pengulangan, sehingga menghasilkan total 18 sampel yang akan diuji. Rincian jumlah dan jenis sampel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

No.	Serbuk kayu : <i>Egg tray</i> (%)	Ketebalan (mm)	Jumlah Sampel
1	30 : 20	10	3
2	35 : 15	10	3
3	40 : 10	10	3
4	30 : 20	20	3
5	35 : 15	20	3
6	40 : 10	20	3

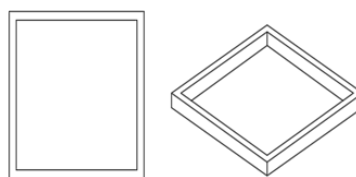
2.4. Persiapan Alat dan Bahan

Pemilihan alat dan bahan yang tepat sangat berperan dalam mendukung kelancaran proses penelitian. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan antara lain serbuk gergaji kayu, *egg tray*, dan lem PVA yang dipilih karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian. Selain itu, sejumlah alat juga diperlukan untuk memastikan eksperimen dapat dilakukan dengan lancar. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cetakan untuk membentuk sampel, *mixer* untuk mencampur bahan, timbangan digital untuk pengukuran berat yang akurat, *sound level* meter untuk mengukur tingkat kebisingan, *box* uji sebagai

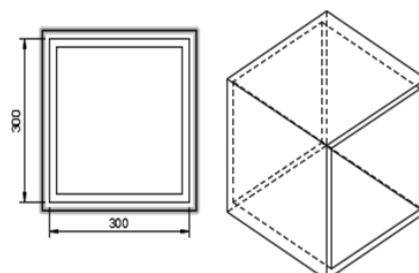
tempat pengujian spesimen, serta *speaker* untuk menghasilkan suara yang akan diukur. Kombinasi bahan dan alat ini diharapkan dapat memastikan kelancaran penelitian dan menghasilkan data yang valid.

2.5. Pembuatan Cetakan dan *Box* Uji

Cetakan sampel komposit dibuat dari triplek yang dipotong berbentuk persegi dengan ukuran panjang 300 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 10 mm serta 20 mm. Sementara itu, *box* uji dibuat dari triplek yang dipotong menjadi 5 bagian dengan ukuran 300 mm, kemudian dirakit membentuk *box* atau kubus, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Desain Cetakan



Gambar 3. Desain *Box* Uji

## 2.6. Pembuatan Sampel Uji

Langkah-langkah dalam pembuatan sampel dimulai dengan tahap perhitungan volume cetakan dan komposisi sampel, diikuti dengan tahap penimbangan bahan-bahan seperti serbuk gergaji, *egg tray*, dan lem PVAc. Setelah itu, *egg tray* dihancurkan pada tahap penghalusan, sebelum dilakukan tahap pencampuran bahan-bahan tersebut. Tahap berikutnya adalah pencetakan sampel menggunakan cetakan yang telah disiapkan. Terakhir, sampel yang telah dicetak dijemur untuk memastikan kekuatan dan keawetan material.

## 2.7. Validasi Sampel

Tahap ini melibatkan pengukuran sampel menggunakan alat ukur untuk memastikan bahwa ukuran sampel sesuai dengan yang telah ditentukan. Jika sampel tidak memenuhi ukuran yang diharapkan, maka akan dilakukan proses pencetakan ulang.

## 2.8. Pengambilan Data Uji

Pengujian dilaksanakan menggunakan *box uji* yang telah dibuat sebelumnya sebagai simulasi ruangan. Frekuensi yang digunakan dalam pengujian meliputi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz.

## 2.9. Analisa Hasil Pengujian

Setelah memperoleh data dari pengujian peredaman suara, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan atau analisis data dengan menggunakan analisis varians (ANOVA).

## 2.10. Kesimpulan

Kesimpulan merangkum hasil uji penyerapan suara yang telah dilakukan pada sampel. Kesimpulan dapat disertai dengan saran berisi rekomendasi yang diberikan oleh peneliti untuk penelitian selanjutnya.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang dijadikan acuan atau pedoman, di antaranya adalah sebagai berikut.

### 1. Variabel Proses

Pada penelitian ini, beberapa variabel proses atau faktor kontrol digunakan untuk menentukan hasil akhir sampel. Salah

satunya adalah serbuk gergaji kayuyang diterapkan dalam proporsi 40%, 35%, dan 30% dari ukuran sampel untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kualitas peredam suara. *Egg tray* juga digunakan sebagai variabel dengan proporsi 10%, 15%, dan 20% karena kemampuannya meningkatkan daya serap suara. Selain itu, ketebalan sampel diuji dengan dua variasi, yaitu 10 mm dan 20 mm, untuk melihat dampaknya terhadap kinerja peredaman suara. Kombinasi ketiga variabel ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pengaruh masing-masing bahan dan ketebalan terhadap kemampuan penyerapan suara material komposit yang diuji.

### 2. Variabel Konstan

Variabel konstan dalam penelitian ini merujuk pada faktor-faktor yang tidak mengalami perubahan selama proses penelitian dan tidak diuji untuk menentukan pengaruhnya terhadap hasil akhir. Faktor-faktor tersebut tetap dipertahankan konsisten untuk memastikan bahwa perubahan yang terjadi hanya disebabkan oleh variabel proses yang diuji. Dalam penelitian ini, variabel konstan yang digunakan adalah lem PVAc dengan konsentrasi 50% untuk mengikat bahan-bahan komposit, serta ukuran cetakan yang tetap dengan panjang 300 mm dan lebar 300 mm yang digunakan untuk membentuk sampel sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

### 3. Variabel Respon

Variabel respon merupakan faktor yang nilainya dipengaruhi oleh perlakuan yang diterapkan dan tidak dapat diprediksi sebelumnya tanpa melakukan pengujian terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, variabel respon yang digunakan adalah kemampuan sampel dalam menyerap suarayang diukur menggunakan alat uji berupa *sound level meter*. Uji absorpsi suara bertujuan untuk mengukur sejauh mana sampel dapat menyerap gelombang suara yang diberikanyang menjadi indikator dari efektivitas sampel sebagai peredam suara.




### 3.2. Persiapan Alat dan Bahan

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, beserta fungsi dan spesifikasi alat serta bahan yang digunakan.

Tabel 2. Alat

Tampilan	Fungsi dan Spesifikasi
	Cetakan berperan sebagai alat untuk membentuk sampel dengan ukuran panjang 300 mm dan lebar 300 mm.
	Mixer berfungsi sebagai alat untuk menghaluskan <i>egg tray</i> serta mencampurkan bahan-bahan komposisi.
	Timbangan digital berfungsi sebagai alat untuk mengukur berat bahan-bahan komposisi secara akurat.
	Sound level meter berfungsi sebagai alat untuk mengukur tingkat kebisingan dan melakukan uji absorpsi suara pada sampel.
	Box uji berfungsi sebagai alat untuk menguji sampel guna mengukur kemampuan penyerapan suara dari sampel tersebut. Box terbuat dari triplek yang dibentuk menjadi kubus dengan ukuran 300 x 300 mm.
	Speaker berfungsi sebagai sumber suara dengan frekuensi yang diatur sesuai dengan standar pengujian yang digunakan.

Tabel 3. Bahan

Tampilan	Persentase Penggunaan
	Serbuk gergaji yang digunakan berfungsi sebagai bahan utama dalam penelitian ini.
	Egg tray digunakan sebagai bahan atau material campuran dalam penelitian ini.
	Lem PVAc digunakan sebagai bahan pengikat atau penguat untuk menyatukan serbuk gergaji kayu dan egg tray dalam penelitian ini.

### 3.3. Pembuatan Cetakan

Cetakan sampel dibuat dari triplek yang dipotong berbentuk persegi sesuai ukuran yang ditentukan. Proses dimulai dengan memotong triplek, diikuti dengan pemotongan empat bagian untuk membentuk *frame* yang

menopang cetakan. *Frame* tersebut kemudian disatukan dengan triplek alas menggunakan paku untuk membentuk cetakan yang kokoh. Sementara itu, *box uji* berfungsi sebagai simulasi ruangan untuk pengujian. Pembuatan *box* dimulai dengan memotong triplek menjadi

lima bagian yang kemudian dirangkai dengan paku hingga membentuk *box*. Untuk mencegah kebocoran suara, busa dipotong dan ditempelkan di sudut-sudut *box* untuk menutupi celah. Langkah-langkah ini memastikan pengujian dilakukan dalam kondisi terkendali, menghasilkan hasil yang akurat dan reliabel.

### 3.4. Pembuatan Sampel Uji

Langkah pertama dalam pembuatan sampel uji adalah menghitung volume cetakan dan komposisi sampel untuk memastikan ukuran dan proporsi bahan yang tepat. Selanjutnya, bahan-bahan ditimbang sesuai perhitungan sebelumnya untuk memastikan akurasi, karena kesalahan penimbangan dapat mempengaruhi hasil. Pada tahap ketiga, bahan yang telah ditimbang dicampur menggunakan *mixer*, termasuk *egg tray* yang dihaluskan, serbuk gergaji kayu, dan lem PVAc. Tahap keempat melibatkan penghalusan *egg tray* dengan menyobek kertasnya, membasahinya, dan mencampurnya hingga halus. Kemudian, adonan dicetak ke dalam cetakan yang telah disiapkan dan diratakan agar sesuai dengan desain. Tahap terakhir adalah penjemuran sampel di bawah sinar matahari selama satu hari penuh untuk mengeringkan dan mengerasakan bahan agar siap diuji.

### 3.5. Validasi Sampel

Proses ini melibatkan pengukuran sampel yang dilakukan dengan menggunakan meteran untuk memastikan bahwa ukuran sampel sesuai dengan yang telah ditetapkan. Jika sampel tidak memenuhi ukuran yang diinginkan, maka akan dilakukan proses pencetakan ulang untuk mendapatkan ukuran yang tepat.

### 3.6. Pengujian Sampel

Pengujian dilakukan menggunakan *box* uji sebagai simulasi ruangan, dengan frekuensi yang digunakan antara 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz. Langkah-langkah pengujian absorpsi suara dimulai dengan menyiapkan peralatan seperti *box* uji, sampel, *speaker*, dan *sound level* meter. *Speaker* diletakkan di dalam *box* uji dan diatur frekuensinya menggunakan aplikasi *frequency* generator di *smartphone*. Pada pengujian awal, *box* dibiarkan terbuka tanpa sekat sampel komposit. *Sound level* meter ditempatkan sejauh 1 meter dari *box* dan dinyalakan untuk mencatat hasil pengukuran sesuai frekuensi yang digunakan. Pada pengujian berikutnya, *box* ditutup dengan sekat sampel komposit dan langkah-langkah diulang hingga seluruh pengujian selesai. Data koefisien absorpsi suara diperoleh dari angka yang ditampilkan oleh *sound level* meter, dengan pengujian dilakukan sebanyak 6 kali untuk mendapatkan nilai rata-rata akhir.

Tabel 4. Hasil Pengujian Tanpa Sekat

No	Frekuensi (Hz)	Hasil
1	125	55,4
2	250	72,0
3	500	91,4
4	1000	81,9
5	2000	83,9

Tabel 5. Rata-Rata Nilai Hasil Pengujian

Sampel (dB)					
1	2	3	4	5	6
72,22	73,12	72,42	68,68	66,72	64,34

Nilai tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus berikut untuk menghitung

$$\alpha = \frac{n_0 - n_1}{n_0} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:  
 $\alpha$  : Nilai koefisien penyerapan suara.

koefisien absorpsi suara sesuai dengan standar ISO 11654.

$n_0$  : Intensitas suara tanpa sekat komposit (dB).  
 $n_1$  : Intensitas suara dengan sekat komposit (dB).

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Koefisien Absorpsi Suara Keseluruhan Frekuensi

Sampel					
1	2	3	4	5	6
0,06	0,04	0,05	0,107	0,132	0,163

Berdasarkan tabel di atas, spesimen nomor 2 menunjukkan nilai uji absorpsi suara tertinggi, dengan rata-rata 73,12 pada frekuensi 125-2000 Hz. Sementara itu, spesimen nomor 6 memiliki nilai uji absorpsi suara terendah, dengan rata-rata 64,34.

### 3.7. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data hasil pengujian dalam penelitian memiliki distribusi normal, menggunakan *software* pengolahan data.

#### 1. Hipotesis

H0: Data berdistribusi normal

H1: Data tidak berdistribusi normal

#### 2. Kriteria Penolakan

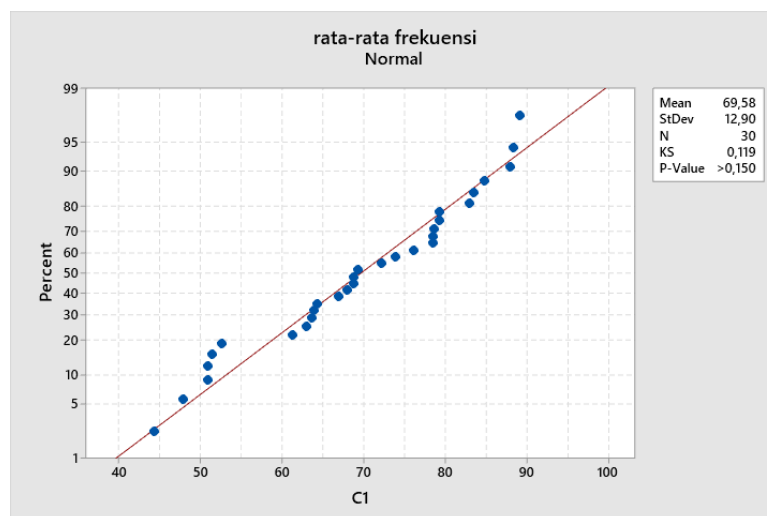
Tolak H0 jika nilai KS < 0,5

#### 3. Hasil

Hasil uji normalitas ditampilkan pada Gambar 4. dengan pengujian Kolmogorov-Smirnov, menunjukkan nilai KS sebesar 0,119 dari aplikasi *Minitab*.

#### 4. Kesimpulan

Dari pengujian kenormalan data rata-rata absorpsi suara, nilai KS untuk setiap frekuensi lebih besar dari 5%, sehingga H0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data hasil pengujian berdistribusi normal.



Gambar 4. Hasil Uji Normalitas Data (*minitab*)

### 3.8. Hasil Uji ANOVA (*Analysis Of Varians*)

Setelah data koefisien absorpsi suara diperoleh, dilakukan uji data tersebut menggunakan ANOVA dan *Minitab*.

#### 1. Hipotesis

- Faktor Fraksi Volume

H0: Faktor fraksi volume tidak berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara.

H1: Faktor fraksi volume berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara.

- Faktor Ketebalan Spesimen

H0: Faktor ketebalan spesimen tidak berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara.

H1: Faktor ketebalan spesimen berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara

#### 2. Kriteria Penolakan

H0 ditolak jika nilai *F-value* > nilai *F-table*

#### 3. Hasil

Hasil uji ANOVA ditunjukkan pada Tabel 7. Nilai *F-value* untuk faktor ketebalan spesimen adalah 1,44 (*F-table* 4,25), sedangkan untuk faktor fraksi volume adalah 0,061 (*F-table* 3,40).

#### 4. Kesimpulan

Dari analisis pada Tabel 7. didapatkan bahwa nilai *F-table* untuk fraksi volume adalah 3,40 dan ketebalan spesimen sebesar 4,25. Keputusan analisis menunjukkan bahwa H0 ditolak untuk kedua faktor, artinya baik fraksi volume maupun ketebalan spesimen memiliki pengaruh signifikan terhadap absorpsi suara.

Tabel 7. Hasil Uji ANOVA Absorpsi Suara

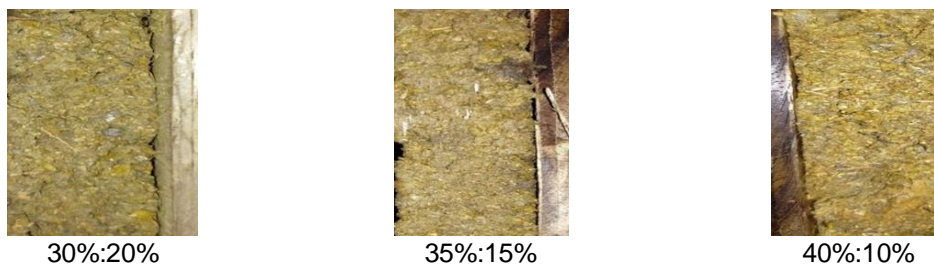
Source	Df	Adj Ss	Adj Ms	F-Value	F-Table
Fraksi Volume	2	23,12467	11,56233	0,061572	3,402826
Ketebalan	1	270,6003	270,6003	1,441014	4,259677
Fraksi	2	26,34467	13,17233	0,070146	3,402826
Volume*Ketebalan					
Error	24	4506,832	187,7847		
Total	29	4826,902			

### 3.9. Analisis Pengaruh Faktor

Setelah melakukan uji normalitas dan ANOVA, dilanjutkan dengan analisis untuk mengevaluasi pengaruh setiap faktor yang digunakan. Tujuan analisis ini adalah untuk menentukan apakah faktor-faktor tersebut berpengaruh secara signifikan.

#### 1. Analisis Faktor Fraksi Volume

Hasil pengujian pada frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz menunjukkan bahwa fraksi volume berpengaruh pada komposit. Semakin tinggi fraksi volume, semakin besar porositas dan redaman suara. Fraksi volume 40% menunjukkan koefisien absorpsi suara yang lebih baik dibandingkan fraksi volume 30%.



Gambar 5. Struktur Dalam Spesimen

Berdasarkan gambar 5, spesimen komposit dengan fraksi volume 30%:20% hampir tidak memiliki pori-pori. Pada fraksi volume 35%:15%, pori-pori mulai terbentuk, sedangkan pada fraksi volume 40%:10%, jumlah pori-pori semakin banyak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi fraksi volume, semakin banyak pori-pori yang terbentuk, sesuai dengan sifat material peredam suara yang umumnya berpori.

#### 2. Analisis Faktor Ketebalan Sampel

Hasil pengujian pada frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz menunjukkan bahwa ketebalan spesimen berpengaruh terhadap efisiensi absorpsi suara. Spesimen dengan ketebalan 20 mm lebih efisien dalam menyerap suara dibandingkan dengan yang lebih tipis. Data menunjukkan bahwa koefisien absorpsi suara untuk ketebalan 20 mm lebih baik dibandingkan dengan 10 mm.

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil ANOVA, ditemukan bahwa faktor fraksi volume dan ketebalan spesimen memiliki pengaruh signifikan

terhadap koefisien absorpsi suara pada frekuensi tertentu. Terdapat perbedaan nyata dalam nilai koefisien absorpsi suara antarspesimen. Nilai koefisien absorpsi suara tertinggi ditemukan pada spesimen No. 6 dengan fraksi volume 40% : 10% dan ketebalan 20 mm sebesar 0,163. Di sisi lain, nilai koefisien absorpsi suara terendah tercatat pada spesimen No. 2 dengan fraksi volume 35% : 15% dan ketebalan spesimen 10 mm sebesar 0,04. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kombinasi fraksi volume dan ketebalan spesimen yang optimal dapat meningkatkan efektivitas absorpsi suara.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada civitas akademika, dosen, staf, dan pembimbing atas dukungan dan bimbingannya selama penelitian ini. Juga, penghargaan kepada rekan-rekan yang memberi kontribusi ide dan semangat, sehingga penelitian ini berjalan lancar. Tanpa kerjasama semua pihak, pencapaian ini tidak mungkin tercapai, dan dukungan mereka telah meningkatkan kualitas penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] B. K. Syarah Nuur Khakim Hs, Yuiiani Setyaningsih, "Analisis Penggunaan Sekam Padi Dan Jerami Sebagai Peredam Suara Mesin Diesel Pada Tingkat Kebisingan Lingkungan Kerja Penggilingan Padi," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 7, Pp. 354–361, 2019.
- [2] M. Nasution, "Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja," *Buletin Utama Teknik*, Vol. 15, No. 1, Pp. 87–90, 2019.
- [3] D. Kurniasih, K. Eka Sari, And W. P. Wijayanti, "Kajian Peluang Alternatif Pengolahan Limbah Serbuk Gergaji Di Sentra Industri Mebel Kelurahan Bukir," *Planning For Urban Region And Environment*, Vol. 10, No. 4, Pp. 9–18, 2021.
- [4] R. O. Tarru, E. A. Rd, H. E. Tarru, And M. Tandi, "Pengaruh Limbah Egg Tray Dan Sekam Bakar Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Ringan," Vol. 2018, Pp. 148–153, 2018.
- [5] P. P. Adiguna, D. Sartika, And A. Mukhtar, "Pengaruh Jumlah Dan Diameter Lubang Terhadap Kebisingan Silencer Knalpot Mesin Generator Set (Genset) Proferce 6,5 Hp," *V-Mac*, Vol. 4, No. 2, Pp. 17–20, 2019.
- [6] M. Rusli And L. Son, "Identifikasi Sumber Kebisingan Pada Generator Listrik Skala Rumahan Berbahan Bakar Bensin Meifal Rusli, Dan Lovely Son," No. Snttm Xii, Pp. 23–24, 2013.
- [7] R. Sadik And R. Amalia, "Production And Characterization Of Silencer Composite Materials From Natural Fiber Using Hand Lay-Up Methods," *Teknik*, Vol. 44, No. 2, Pp. 130–138, 2023, Doi: 10.14710/Teknik.V44i2.52931.
- [8] I. Safitri, A. A. Setiawan, And P. Lumbantoruan, "Pembuatan Komposit Sebagai Peredam Bunyi," *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, Vol. 2, No. 2, P. 66, 2021, Doi: 10.31851/Jupiter.V2i2.6235.
- [9] Rifaida Eriningsih, Mukti Widodo, And Rini Marlina, "Pembuatan Dan Karakterisasi Peredam Suara Dari Bahan Baku Serat Alami," *Arena Tekstil*, Vol. 29, No. 1, Pp. 1–8, 2014.
- [10] S. A. D. Prasetyowati, B. Arifin, And A. A. Nugroho, "Analisis Korelasi Dan Spektrum Data Suara Genset Untuk Peredaman Bising," *Jurnal Ilmiah Momentum*, Vol. 15, No. 1, Pp. 1–5, 2019, Doi: 10.36499/Jim.V15i1.2652.