

**ANALISA KEMAMPUAN MEREDAM SUARA  
PADA BATU BATA KOMPOSIT BERBAHAN DASAR SEMEN, PASIR, FABA  
(FLY ASH BOTTOM ASH)**

**Riko Wahyuddin Kosar<sup>1)</sup>, Muhammad Hasbi<sup>2)</sup>, Aminur<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Unuversitas Halu Oleo

<sup>2,3</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Jl. H.E.A. Makadompit, Kampus Hijau Bumi Tridarma Andounohu, Kendari 93232

E-mail : [rikowahyudin29@gmail.com](mailto:rikowahyudin29@gmail.com)

**Abstrak**

Kebisingan merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat perkotaan, dan hampir seluruh masyarakat di Indonesia. Oleh karena itu dibutuhkan suatu material yang dapat mengurangi atau mereduksi kebisingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui campuran yang sesuai pada batu bata komposit berbahan dasar faba, semen dan pasir dalam meredam suara serta mengetahui dan menganalisa kemampuan batu bata komposit berbahan dasar faba (*fly ash and bottom ash*) dalam meredam suara dengan frekuensi 1200 Hz, 1300 Hz, 1400 Hz, 1500 Hz dan 1600 Hz. Eksperimen ini dilakukan dengan tiga variasi komposisi yang berbeda. Bahan yang digunakan adalah faba, semen dan pasir. Adapun pengujian redam suara ini menggunakan tabung impedansi, dan data yang diperoleh diukur menggunakan *sound level meter*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan pada fraksi volume 10:30:60% pada spesimen satu, memperoleh nilai koefisien serap suara tertinggi yakni 0,34104 dB dengan frekuensi 1600 Hz dan untuk nilai koefisien serap terendah 0,14721 pada fraksi volume 20:30:50% dengan frekuensi 1200 Hz, pada spesimen lima. Semakin tinggi nilai koefisien serap suara maka semakin baik kualitas bahan peredam suaranya.

**Kata kunci:** Semen, pasir, faba, koefisien serap suara

**Abstract**

*Noise is one of urban people everyday life challenge as many world societies have to encounter. Thus noise reduction material is highly required. This research aims to contain the suitable mixture of composite brick made of faba, cement, and sand for noise reduction furthermore this research also aim to understand and analyze composite brick made of faba (fly ash and bottom ash) in noise reduction towards frequency of 1200 Hz, 1300 Hz, 1400 Hz, 1500 Hz and 1600 Hz. This experiment developed through three variants of different composition which used faba, cement, and sand material. The experiment result exhibit that in the material of volume fraction 10:30:60% on specimen 1 obtained the highest coefficient value of absorptive sound 0.34104 dB with frequency of 1600 Hz and the lowest coefficient value of absorptive sound 0.14721 dB in volume fraction 20:30:50% with frequency of 1200 Hz, on specimen 5. The higher of absorptive sound coefficient value impacted to the more excellent quality of noise reduction material.*

**Keywords:** Cement, sand, faba, noise absorption coefficient.

## **1. Pendahuluan**

Kebisingan merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat perkotaan, dan hampir seluruh masyarakat di Indonesia, hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas masyarakat diluar rumah atau luar bangunan, hal lain juga disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk serta meningkatnya pula jumlah kendaraan bermotor yang menghasilkan berbagai bunyi dari knalpot yang

menimbulkan kebisingan, apalagi dengan banyaknya jenis knalpot variasi yang bunyinya sangat keras. Saat ini telah banyak upaya yang dilakukan untuk mereduksi kebisingan pada suatu ruangan, yaitu dengan menggunakan bahan peredam dan pengedap suara, bahan tersebut dalam suatu bangunan biasanya berperan sebagai panel akustik yang dipasang pada dinding pemisah (partisi) dan plafon. Material peredam atau

penyerap bunyi mempunyai peran yang cukup penting dalam akustik ruangan, perancangan studio rekaman, ruang perkantoran, sekolah, dan ruangan lainnya untuk mengurangi kebisingan yang umumnya sangat mengganggu. Material ini disebut material akustik yang fungsinya adalah untuk menyerap dan meredam suara. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai koefisien serap suara terbaik pada batu bata komposit barbahan dasar semen, pasir, faba (*fly ash and bottom ash*) dalam meredam suara dengan komposisi fraksi volume dan frekuensi yang telah ditentukan, serta untuk mengetahui pengaruh penambahan komposisi faba dalam membuat batu bata komposit peredam suara.

## 2. Teori Dasar

Secara konvensional, material padat di bedakan menjadi 4 kelompok, antara lain:

- a. Komposit
- b. Logam,
- c. Polimer
- d. Keramik

Pengelompokan ini didasarkan pada susunan atom dan kimianya. Selain ketiga jenis material tersebut, terdapat juga jenis material, seperti polimer, komposit, semikonduktor dan bio material.

### Komposit

Material komposit merupakan gabungan lebih dari satu jenis material. Contoh yang paling umum adalah *fiber glass*, yang terdiri atas serat gelas (keramik) sebagai penguat di dalam material polimer. Komposisi didesain untuk memperoleh efek sinergis dari sifat-sifat material penyusunnya. Pada *fiber glass*, misalnya, material didesain agar memiliki kekuatan yang cukup tinggi (*kontribusi* dari material gelas), tetapi memiliki *flexibilitas* yang cukup baik (*kontribusi* dari material polimer).

### Logam

Material logam tersusun dari atom-atom logam yang merupakan unsur terbanyak di dalam tabel periodik. Atom-atom logam saling berikatan dalam bentuk ikatan logam, di mana valensi elektronnya bebas bergerak sehingga material ini memiliki konduktivitas listrik dan termal yang baik, serta tidak tembus cahaya. Logam memiliki kekuatan yang cukup tinggi, namun cukup ulet (dapat di deformasi atau diubah bentuk). Contoh logam adalah besi, baja, aluminium, tembaga emas perak dan lain-lain.

### Polimer

Material yang dimaksud polimer adalah plastik dan karet. Umumnya, polimer merupakan senyawa organik dengan unsur dasar berupa karbon, oksigen dan hydrogen. Unsur-unsur tersebut tersusun dalam bentuk rantai sehingga memiliki ukuran molekul yang besar. Atom-atom dalam suatu rantai polimer saling berikatan secara kovalen. Polimer umumnya ringan (memiliki massa jenis yang rendah) dan sangat fleksibel (mudah di ubah bentuk).

### Keramik

Keramik merupakan senyawa antara unsur logam dan non logam, yang memiliki ikatan kovalen atau ionik. Umumnya, senyawa material keramik berada dalam bentuk senyawa oksida. Beberapa material yang dimaksud dalam klasifikasi keramik adalah gelas atau kaca, semen dan keramik yang terbuat dari lempung. Keramik umumnya material dengan isolator panas dan listrik, tahan terhadap suhu tinggi serta keras namun getas.

### Klasifikasi Komposit

1. PMC: (*Polymer Matrix Composite*)  
Polimer merupakan matriks yang paling umum digunakan pada material komposit. Karena memiliki sifat yang

lebih tahan terhadap korosi dan lebih ringan. Matriks polimer terbagi atas 2, yaitu termoset dan termoplastik. Perbedaannya polimer termoset tidak dapat didaur ulang sedangkan termoplastik dapat didaur ulang sehingga lebih banyak digunakan. Jenis-jenis termoplastik yang biasa digunakan adalah *polypropylene* (PP), *polytrylene* (PS), *polyethylene* (PE) dan lain-lain.

2. MMC (*Metal matrix composite*) Metal matriks composite adalah salah satu jenis komposit yang memiliki matriks logam. MMC mulai dikembangkan sejak tahun 1996. Pada mulanya yang diteliti adalah *continous filame* MMC yang digunakan dalam industri penerbangan.

Sesuai namanya, material ini memiliki matriks dan logam yang bersifat ulet. Umumnya material ini dapat dipakai pada suhu lebih tinggi dari suhu material logamnya. Berbagai jenis logam dapat dipakai sebagai matriks komposit. Bentuk penguatnya dapat berupa partikel, serat dan *whisker*.

3. CMC (*Ceramic Matrix Composite*) Keramik merupakan material yang tahan oksidasi dan tahan terhadap suhu tinggi, namun memiliki kerapuhan luar biasa, dengan nilai ketangguhan patah yang sangat rendah. Sifat ketangguhan patah ini berhasil diperbaiki dengan mencampur keramik tersebut dengan penguat yang berbentuk partikel, serat atau *whiskers* yang juga terbuat dari keramik. *Whisker* yang berada pada komposit bermatriks keramik meningkatkan ketangguhan dengan cara menghambat propagasi retak, tetapi tetap saja tipe patahan dari material ini bertipe getas. (Sofyan, 2011).

### Fraksi Volume

Untuk pembuatan komposit dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan fraksi. Fraksi pada pembuatan komposit terdiri dari 2 yaitu fraksi volume

serat dan fraksi berat komposit. Apabila dalam pembuatan komposit yang diketahui adalah massa fraksi ( $mf$ ), massa jenis fraksi ( $\rho f$ ), maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 berikut (Sofyan, B.T dkk., 2010)

$$\vartheta f = \frac{mf / \rho f}{vc} \quad (1)$$

Dimana :

$\vartheta f$  = Fraksi volume(%)

$mf$  = Massa fraksi(kg/m<sup>3</sup>)

$\rho f$  = Massa jenis fraksi (kg/m<sup>3</sup>)

$vc$  = Volume cetakan (cm<sup>3</sup>)

### Bunyi

Bunyi atau suara adalah kompresi mekanikal atau gelombang longitudinal, yang merambat melalui medium. Bunyi mempunyai 2 defenisi, yaitu :

a. Secara fisis

b. Secara psikologis

Secara fisis, bunyi adalah penyimpanan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastis, seperti udara. Secara psikologis, bunyi adalah sensasi pendengaran, yang disebabkan secara fisis. Penyimpangan ini biasanya disebabkan oleh beberapa benda yang bergetar, misalnya diawali dari gitar yang dipetik, atau garpu tala yang dipukul. Dari uraian diatas, maka untuk mendengar bunyi dibutuhkan tiga hal berikut, yaitu : sumber atau obyek yang bergetar, medium perambatan, dan indera pendengaran. Medium perambatan harus ada antara obyek dan telinga agar perambatan dapat terjadi. Rambatan gelombang bunyi disebabkan oleh lapisan perapatan, dan perenggangan partikel partikel udara, yang bergerak ke arah luar, yaitu karena penyimpangan tekanan. Penyimpangan tekanan di tambahkan pada tekanan atmosfer, yang kira kira lunak (*steady*), dan ditangkap oleh telinga. Partikel partikel udara yang meneruskan gelombang bunyi, tidak berubah posisi normalnya, mereka hanya bergetar sekitar posisi

kesetimbangannya, yaitu posisi partikel, jika tidak ada gelombang bunyi yang diteruskan. Kebanyakan suara adalah gabungan berbagai sinyal, tetapi suara murni secara teoritis dapat dijelaskan dengan kecepatan osilasi, atau frekuensi yang diukur dalam Hz dan amplitudo atau kenyaringan bunyi dengan pengukuran dalam desibel. Manusia mendengar bunyi saat gelombang bunyi, yaitu getaran di udara atau medium lain, sampai ke gendang telinga manusia. Batas frekuensi bunyi yang dapat di dengar oleh telinga manusia kira-kira dari 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz pada amplitudo umum dengan berbagai variasi dalam kurva responnya. Suara di atas 20.000 Hz disebut ultrasonic, dan di bawah 20 Hz disebut infrasonik. (mahrun 2016).

### Penyerapan Bunyi

Bahan lembut, berpori, kain dan juga manusia, menyerap sebagian besar gelombang bunyi yang menumbuk mereka, dengan kata lain, mereka adalah penyerap bunyi. Hal yang menunjang penyerapan bunyi antara lain, lapisan permukaan dinding, lantai, atap, isi ruangan, dan udara dalam ruang. Akan tetapi akan lebih efektif penyerapan jika panel di tambahkan pada dinding seperti di tunjukan pada gambar 1. Besarnya penyerapan bunyi, sangat dipengaruhi berapa besar nilai kerapatan dari material penyerap bunyi yang digunakan. Besar nilai kerapatan adalah perbandingan berat dan volume dari material peredam bunyi (Lord, P., dan Templeton, 2001) yang dapat dilihat pada persamaan 2 di bawah ini.

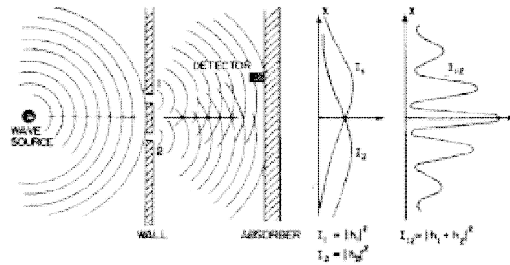
$$\rho = \frac{M}{V} \quad (2)$$

Keterangan:

$\rho$  = kg/m<sup>3</sup>

M = Berat Material (kg)

v = Volume (m<sup>3</sup>)



Gambar 1. Proses penyerapan bunyi pada peredam dan dinding.

### Noise Absorption Coefficient (NAC)

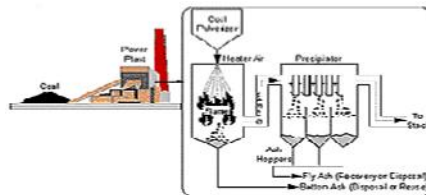
*Noise absorption coefficient* atau koefisien penyerapan bunyi, di simbolkan dengan  $\alpha$  adalah efisiensi penyerapan bunyi suatu bahan pada suatu frekuensi tertentu. Koefisien penyerapan bunyi suatu permukaan adalah bagian energi bunyi datang yang di serap, atau tidak di pantulkan. Nilai koefisien berada antara 0 sampai 1, bila nilai serapan bunyi 0 maka gelombang bunyi dipantulkan semuanya, dan bila nilai serapannya 1 maka gelombang bunyi diserap semua. Untuk mengetahui berapa besar serapan bising dari material, perlu adanya pengujian, adapun alat uji yang di gunakan adalah alat yang berbentuk pipa sebagai pengisolasi suara dan beberapa perangkat lain yang membantu. Prinsip kerja dari alat ini adalah bunyi speaker di alirkan dalam pipa, yang dalam pipa tersebut terdapat material peredam yang akan menyerap bunyi dari speaker. Bagus tidaknya serapan suatu material di tentukan oleh NAC ( $\alpha$ ) material tersebut, adapun besar nilai NAC dapat di tentukan dengan persamaan rumus 3.

$$\alpha = \frac{\text{Total suara datang} - \text{suara lewat}}{\text{Total suara datang}} \quad (3)$$

### Faba

*Fly ash and bottom ash* adalah limbah industri yang dihasilkan dari pembakaran batubara dan terdiri dari partikel yang halus. Penggunaan mineral *filler* dalam campuran aspal beton adalah untuk mengisi rongga dalam campuran, untuk meningkatkan daya ikat aspal beton, dan

untuk meningkatkan stabilitas dari campuran. Dari penelitian tentang penggunaan *fly ash* batubara sebagai mineral *filler* untuk menggantikan *filler* bubuk marmer pada campuran aspal beton menunjukkan kadar optimum lebih rendah dari pada *filler* bubuk marmer, yaitu 3.5 % untuk *filler fly ash* batubara dan 4.5 % untuk *filler* bubuk marmer.



Gambar 2. Proses pembakaran batu bara

*Fly-ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili mikron) 5-27%, dengan *specific gravity* antara 2,15-2,8 dan berwarna abu-abu kehitaman. Sifat proses *pozzolanic* dari *fly-ash* mirip dengan bahan *pozzolan* lainnya. Menurut ASTM C.618 (ASTM, 1995) abu terbang (*fly-ash*) didefinisikan sebagai butiran halus residu pembakaran batubara atau bubuk batubara. *Fly-ash* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu abu terbang yang normal yang dihasilkan dari pembakaran batubara antrasit atau batubara bitomius dan abu terbang kelas C yang dihasilkan dari batubara jenis lignite atau subbitumes. Abu terbang kelas C kemungkinan mengandung zat kimia  $\text{SiO}_2$  sampai dengan dengan 70%.

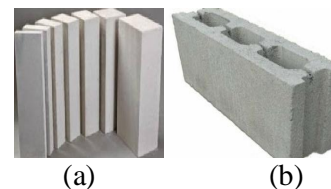


Gambar 3. Abu batu bara

### Batako

Batu hasil pencarian atau batu cetak yang tidak dibakar (batako) dari tras dan

kapur, kadang-kadang juga dengan sedikit semen Portland, sudah mulai dikenal oleh masyarakat sebagai bahan bangunan dan sudah pula dipakai untuk pembuatan rumah dan gedung. Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternative pengganti batu bata. Batako difokuskan sebagai konstruksi-konstruksi dinding bangunan non structural. Bentuk dari batako/batu cetak itu sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu batu cetak yang berlubang (*hollow block*) dan batu cetak yang tidak berlubang (*solid block*) serta mempunyai ukuran yang bervariasi. Kemudian dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam pemeliharaannya di tempatkan pada tempat lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding. Batako dapat dibedakan berdasarkan bentuknya, batako digolongkan kedalam dua kelompok utama :



Gambar 4. (a) Batako padat, (b) Batako berlubang.

Batako berlubang memiliki sifat penghantar panas yang lebih baik dari batako padat dengan menggunakan bahan dan ketebalan yang sama. Batako berlubang memiliki beberapa keunggulan dari batu bata, beratnya hanya 1/3 dari batu bata dengan jumlah yang sama dan dapat disusun empat kali lebih cepat dan lebih kuat untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata. Disamping itu keunggulan lain batako berlubang adalah kedap panas dan suara.



## Semen

Semen berasal dari bahasa latin yaitu *caementum* yang berarti bahan perekat. Secara sederhana, definisi semen adalah bahan perekat atau lem, yang bisa merekat bahan-bahan material lain seperti batu, batu bata, dan batu koral hingga bisa membentuk sebuah bangunan. Sedangkan dalam pengertian secara umum semen diartikan sebagai bahan perekat yang memiliki sifat mampu mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat.



Gambar 5. Bubuk semen

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran serta susunan yang berbeda-beda. Selain dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu

### a. Semen Hidrolik

Semen hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras didalam air. Contoh semen antara lain kapur hidrolik, semen pozzolan, semen terak, semen alam, semen Portland, semen Portland terak tanur tinggi, semen alumina dan semen ekspansi. Contoh lainnya adalah semen Portland putih, semen warna dan semen-semen untuk keperluan khusus.

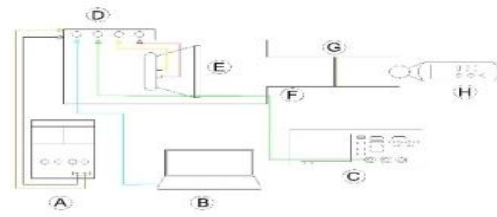
### b. Semen Non Hidrolik

Semen non hidrolik tidak dapat mengikat dan mengeras didalam air, akan tetapi dapat mengeras diudara. Contoh utama dari semen non hidrolik adalah kapur. Kapur dihasilkan oleh proses kimia dan mekanis di alam. Kapur telah digunakan selama berabad-abad lamanya sebagai bahan adukan atau plasteran untuk bangunan.

## 3. Metodologi Penelitian

### Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar 9 berikut :



Gambar 6. Desain alat uji *tube impedance*

Keterangan :

- Power supply*
- Laptop / smartphone*
- Osiloskop*
- Amplifler*
- Speaker*
- Tube impedance*
- Spesimen*
- Sound level meter*

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, adalah faba (*flyash*, *bottom ash*), pasir, semen, serta air untuk melarutkan faba, pasir dan semen.

### Prosedur Pembuatan

Adapun proses pembuatan adalah sebagai berikut, Membuat bata komposit pada cetakan berdiameter 10 cm, yang di sesuaikan dengan bentuk pada tabung impedansi, untuk masing – masing perbandingan semen, pasir dan faba sebesar 30%, semen, 60%, pasir, dan 10%, faba (5% *fly ash* dan 5% *bottom ash*), kemudian 30% semen, 55%, pasir, dan 15% faba (7,5% *fly ash* dan 7,5% *bottom ash*), kemudian untuk perbandingan terakhir 30% semen, 50% pasir dan 20% faba (10% *fly ash* dan 10% *bottom ash*), dengan menggunakan komposisi air di setiap perbandingannya adalah 12%. Membuat sampel berjumlah 5 buah untuk masing – masing perbandingan frekuensi sebesar 1200 Hz, 1300 Hz, 1400 Hz, 1500 Hz dan 1600 Hz. Menghitung komposisi material (%) yang digunakan dengan menggunakan rumus fraksi

volume, adapun gambar specimen uji dapat dilihat pada gambar 10 berikut :



Gambar 7. Foto Spesimen

### Pengujian Sampel

Pengujian sampel dengan menggunakan alat eksperimen yang di desain khusus. Alat ini memiliki beban utama *tube impedance* yang terbuat dari baja karbon berbentuk silinder berlubang yang di lengkapi kotak *speaker*.

### Prosedur Pengujian Redam Suara

Adapun langkah langkah pengujian sampel redam suara, yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan pengujian yaitu alat pengujian redaman suara.
2. Menyiapkan sampel (bata komposit)
3. Merangkai kabel- kabel pengujian redaman suara.
4. Meletakkan sampel uji di ujung tabung *impedance*.
5. Menyalakan sumber bunyi dengan frekuensi tertentu dan meletakkan *sound level meter* didepan tabung dengan tujuan untuk mengetahui suara mula-mula dari sumber bunyi.
6. Menyalakan sumber bunyi dengan frekuensi 1200 Hz, 1300 Hz, 1400 Hz, 1500 Hz, 1600 Hz, dan meletakkan *sound level meter* di belakang *specimen* uji untuk mengetahui nilai redaman suarasampel yang diuji. Mengulang prosedur dari poin 4, sebanyak jumlah sampel yang di buat.

### Pengambilan Data

Data yang telah di peroleh dari hasil redaman suara pada 3 variasi sampel bata komposit, dengan menggunakan pengujian

5 frekuensi berbeda yakni 1200 Hz, 1300 Hz, 1400 Hz, 1500 Hz dan 1600 Hz, kemudian di buatkan table hasil pengujian.

### Analisa Data

Sampel yang telah di uji, dan datanya telah di muat dalam tabel penelitian, kemudian di buatkan grafik untuk di analisa komposisi mana yang baik dalam meredam suara.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Adapun sebelum melakukan pengambilan data pada batu bata komposit, mula-mula peneliti membuat spesimen batu bata komposit tersebut yang berjumlah 15 spesimen (5 spesimen untuk masing-masing komposisi fraksi volume) berikut cara membuat spesimen dengan menggunakan persamaan 1.

Dengan menggunakan komposisi faba 10% (5% fly ash) pada fraksi volume 10:30:60% adalah sebagai berikut :

$$mf = vc \cdot \rho_f \cdot Vf$$

$$mf = 785 \text{ cm}^3 \cdot 678 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,05$$

$$mf = 0,000785 \text{ m}^3 \cdot 678 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,05$$

$$mf = 0,0266115 \text{ kg, atau dapat dikonversi ke satuan gram (gr) menjadi } mf = 26,7 \text{ gr.}$$

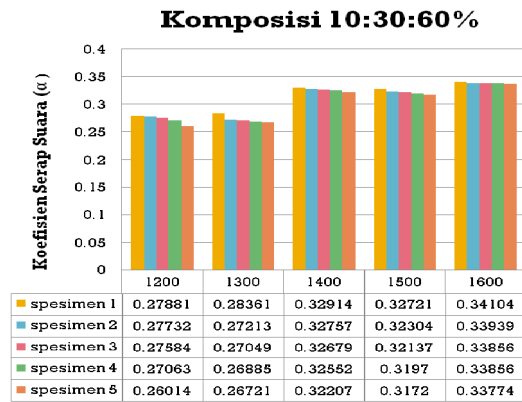
Setelah semua spesimen telah dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengambilan data, adapun data-data hasil yang didapatkan saat pengujian redam suara untuk bata komposit peredam suara dengan menggunakan bahan faba, semen, dan pasir dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 1 Hubungan fraksi volume terhadap frekuensi untuk masing-

Fraksi volume (%)	Frekuensi (Hz)									
	1200 Hz		1300 Hz		1400 Hz		1500 Hz		1600 Hz	
	Wa (dB)	Wb (dB)	Wa (dB)	Wb (dB)	Wa (dB)	Wb (dB)	Wa (dB)	Wb (dB)	Wa (dB)	Wb (dB)
10:30:60%	1345	97.0	1220	87.4	1273	85.4	1198	80.6	1211	79.8
	1345	97.2	1220	88.8	1273	85.6	1198	81.1	1211	80.0
	1345	97.4	1220	89.0	1273	85.7	1198	81.3	1211	80.1
	1345	98.1	1220	89.2	1273	85.9	1198	81.5	1211	80.1
	1345	98.3	1220	89.4	1273	86.3	1198	81.8	1211	80.2
15:30:55%	1345	99.8	1220	91.0	1273	97.8	1198	86.6	1211	84.6
	1345	100.0	1220	91.1	1273	98.0	1198	86.8	1211	85.1
	1345	100.1	1220	91.3	1273	98.1	1198	87.0	1211	85.4
	1345	100.2	1220	91.4	1273	98.3	1198	87.2	1211	85.6
	1345	100.6	1220	91.5	1273	98.4	1198	87.3	1211	85.8
20:30:50%	1345	111.9	1220	94.9	1273	102.1	1198	92.1	1211	86.7
	1345	113.6	1220	96.8	1273	103.8	1198	94.1	1211	88.5
	1345	114.0	1220	97.4	1273	104.0	1198	95.4	1211	89.4
	1345	114.6	1220	97.7	1273	104.7	1198	95.7	1211	89.6
	1345	114.7	1220	97.6	1273	104.8	1198	95.7	1211	89.8

Pada tabel 1, diatas diperlihatkan nilai koefisien serap suara rata-rata 5 spesimen pada komposisi 10:30:60%, dimana secara keseluruhan nilai menunjukkan angka koefisien serapan suara yang bervariasi dari bata komposit berbahan faba, semen dan pasir. Dimana untuk nilai koefisien serap suara tertinggi terdapat pada spesimen satu yaitu 0,34104 dengan frekuensi 1600 Hz, sedangkan untuk hasil data serapan suara terendah terdapat pada spesimen lima yaitu 0,26014 dengan frekuensi 1200 Hz. Sedangkan untuk frekuensi 1200 Hz dari ke lima spesimen, koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada spesimen satu, yaitu 0.27881, dan terendah terdapat pada spesimen lima yaitu 0.26014, begitupula untuk frekuensi 1300 Hz-1600 Hz, koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada specimen satu, dan terendah terdapat pada spesimen 5.

Setelah nilai koefisien keseluruhan spesimen telah didapat, maka dibuat grafik sebagai berikut :



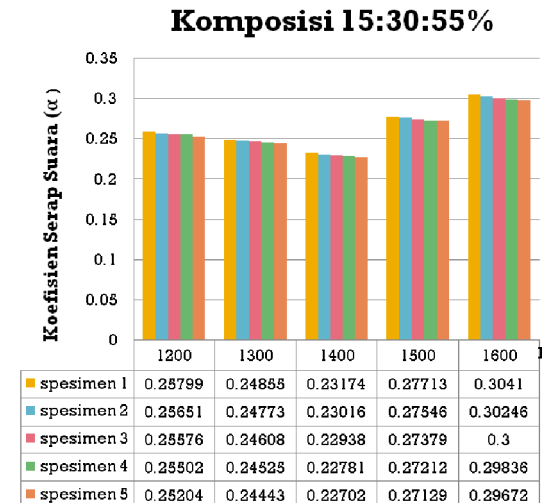
Gambar 8. Grafik koefisien serap suara terhadap frekuensi setiap spesimen

Spesimen 1 pada fraksi volume 10:30:60% dengan frekuensi 1200 Hz, dimana diketahui suara yang terbaca setelah melewati spesimen 97,0 dB dan suara datang 134,5 dB sehingga suara yang terserap pada spesimen dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{suara serapan} &= 134,5 \text{ dB} - 97,0 \text{ dB} \\ &= 37,5 \text{ dB} \end{aligned}$$

Untuk koefisien serap suara dengan mengetahui suara serapan ( $w_i = 37,5 \text{ dB}$ ), suara datang ( $w_a = 134,5 \text{ dB}$ ), sehingga didapatkan nilai sebagai berikut :

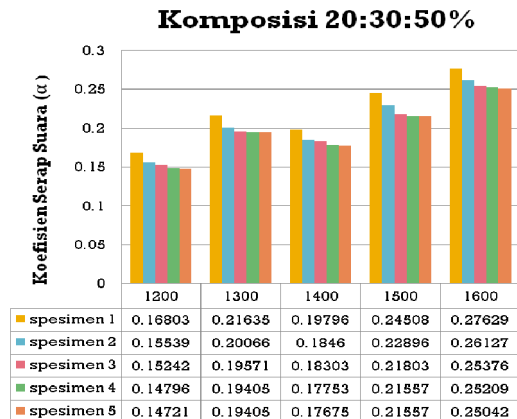
$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{37,5 \text{ dB}}{134,5 \text{ dB}} \\ &= 0,27881 \end{aligned}$$



Gambar 9. Grafik koefisien serap suara terhadap frekuensi setiap spesimen

Pada tabel 1, diatas, diperlihatkan nilai koefisien serap suara rata-rata 5 spesimen pada komposisi 15:30:55%, dimana secara keseluruhan nilai menunjukkan angka koefisien serapan suara yang bervariasi dari bata komposit berbahan faba, semen, dan pasir. Dimana untuk nilai koefisien serap suara tertinggi terdapat pada spesimen 1 yaitu 0,3041 dengan frekuensi 1600 Hz, sedangkan untuk hasil data serapan suara terendah terdapat pada spesimen lima yaitu 0,25204 dengan frekuensi 1200 Hz. Dan untuk komposisi 20:30:50% dapat dilihat pada grafik berikut :





Gambar 10. Grafik koefisien serap suara terhadap frekuensi setiap spesimen

Pada gambar diatas, diperlihatkan nilai koefisien serap suara rata-rata 5 spesimen pada komposisi 20:30:50%, dimana secara keseluruhan nilai menunjukkan angka koefisien serapan suara yang bervariasi dari bata komposit berbahan faba, semen dan pasir. Dimana untuk nilai koefisien serap suara tertinggi terdapat pada spesimen satu yaitu 0,27629 dengan frekuensi 1600 Hz, sedangkan untuk hasil data serapan suara terendah terdapat pada spesimen lima yaitu 0,14721 dengan frekuensi 1200 Hz. Sedangkan untuk frekuensi 1200 Hz dari ke lima spesimen, untuk koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada spesimen satu, yaitu 0.16803, dan terendah terdapat pada spesimen lima yaitu 0.14721, begitupula untuk frekuensi 1300 Hz-1600Hz, koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada specimen satu, dan terendah terdapat pada spesimen 5. Dari tiga komposisi fraksi volume yakni 10:30:60%, 15:30:55%, dan 20:30:50% (5 spesimen untuk masing-masing komposisi), nilai koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada komposisi 10:30:60% dengan nilai koefisien serapan 0.34104, dan terendah pada komposisi 20:30:50% dengan nilai koefisien serap 0.1472. Adapun yang mempengaruhi material komposit, dalam meredam atau menyerap suara adalah semakin besar nilai kerapatan material

tersebut, maka semakin baik dalam meredam atau menyerap suara, hal ini dibuktikan pada penelitian yang menunjukkan nilai kerapatan atau nilai massa jenis komposit pada bata komposit peredam suara.

### Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis terhadap penelitian bata komposit peredam suara, maka peneliti berkesimpulan bahwa nilai koefisien serapan suara tertinggi terdapat pada komposisi 10:30:60 % (faba, semen, pasir) dengan nilai serapan 0.34104. pada frekuensi 1600 Hz. Penambahan komposisi Faba dalam pembuatan bata komposit peredam suara, tidak memiliki pengaruh untuk meredam suara.

### Daftar Pustaka

- Balaka, R., Askar, P. dan Mahrun., 2016, Analisa Mampu Redam Suara Pada Material Komposit Kalsiboard Dan Gypsum, *jurnal ilmia mahasiswa teknik mesin*, Vol. 1, No.1.
- Dely, J., Aminur. dan Leo, L., 2016, Analisa Mampu Redam Suara Komposit Polyester Di Perkuat Serat Batang Pisang, *jurnal ilmia mahasiswa teknik mesin*, Vol. 1, No.1.
- Gunanda, Q., Syech, R. dan Edisar, M., 2014, Analisa Koefisien Absorpsi Bunyi Material Serat Batang Kelapa Sawit Dengan Gypsum Menggunakan Sonic Wave Analyzer,
- Kartikaratri, Y.M., Subagio, A. dan Widiyandari, H., 2012, Pembuatan Komposit Serat Serbut Kelapa Dan Resin Fenol Formadehide Sebagai Material Peredam Akustik, *Berkala fisika*, Vol. 15, No. 3: hal 87-90.
- Kuncoro, D.S., Tarkono. dan Zulhanif., 2013, Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Dan Abu Terbang Batubara Terhadap Kekuatan Tekan Dan PrioritasGenteng Tanah Liat

Kabupaten Pringsewu, *Jurnal Fema*,  
Vol. 1, No. 4.

Lord, P., dan Templeton, D., 2001. *Detail Akustik*, Ciracas: Erlangga.

Mardikanto, T.R., Karlinasari, L. dan Bahtiar, E.T 2011, *Sifat Mekanis Kayu*, Bogor: IPB press.

Prasudjo, B., 2003, *Teori dan Aplikasi Fisika*, Bogor: Yudistira.