



### PENGARUH PENGGUNAAN ABU SABUT KELAPA PADA BATAKO TERHADAP PENGURANGAN KEBISINGAN

### THE EFFECT OF THE USE OF COCONUT ASH IN CONCRETE BRICKS ON NOISE REDUCTION

Toni Marta Yudha<sup>1)</sup>, Elly Marni<sup>2)</sup>, Cut Dona Kordelia<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang, Sumatera Barat<sup>1,2,3</sup>

E-mail: :martayudha22@gmail.com

#### INFO ARTIKEL

#### ABSTRAK

##### koresponden

**Toni Marta Yudha**  
*martayudha22@gmail.com*

##### Kata kunci

Abu sabut kelapa, batako, peredam, kebisingan

##### Open Access at:

<https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/>

**Hal: 098-115**

Polusi suara pada lingkungan yang ditimbulkan oleh bunyi atau suara bising yang tidak diinginkan dan mengakibatkan ketidaknyamanan pada lingkungan disekitarnya, tidak terkecuali saat berada didalam rumah. Bunyi bising dapat merambat masuk melalui dinding dan akan merusak kenyamanan saat berada didalam rumah. Cara terbaik untuk mencegah masalah kebisingan adalah membangun dinding ruangan dengan bahan bangunan yang dapat mengurangi kebisingan atau kedap suara. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah inovasi dalam pembuatan batako dengan melakukan sebuah eksperimen dengan mencampurkan abu sabut kelapa dan mengurangi berat agregat halus untuk variasi campuran, 0% (batako konvensional), 10%, 20%, dan 30%. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian berat jenis, kuat tekan dan uji kebisingan pada batako setelah kering. Pengujian benda uji dilakukan pada batako yang telah berumur 14 hari, dari hasil uji berat jenis pada pembuatan batako dengan substitusi abu sabut kelapa terbukti dapat mengurangi berat volume pada batako. Dari hasil analisa dan pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan terus mengalami peningkatan pada variasi 10% dan 20%, dan nilai kuat tekan kembali turun secara signifikan pada persentase penambahan 30%. Kemudian dari uji penyerapan suara pada batako yang memiliki respon penyerapan suara yang baik terdapat pada komposisi 30% massa abu sabut kelapa dengan menghasilkan tingkat penyerapan sebesar 34,6 dB dari sekitar 100 dB suara yang datang dari sumber suara. banjir rencana adalah dengan metoda Distribusi Log Pearson Type III. Perhitungan debit banjir rencana menggunakan metoda Melchior dengan periode  $Q_{25} = 209,292 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $H_{aspers} = 431,298 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Copyright © 2022 JAES. All rights reserved.

---

**INFO ARTIKEL**

**Corresponden**

**Toni Marta Yudha**  
martayudha22@gmail.  
com

**Keyword:**

Coconut coir ash,  
bricks, dampers, noise

**Open Access at:**

[https://ojs-  
ft.ekasakti.org/index.p  
hp/JAES/](https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/)

**Hal: 098-115**

---

**ABSTRACT**

Noise pollution in the environment is caused by unwanted sound or noise and causes discomfort in the surrounding environment, including when inside the house. Noise can creep in through the walls and will spoil the comfort of being in the house. The best way to prevent noise problems is to build room walls with noise reducing or soundproofing building materials. This study aims to create an innovation in brick making by conducting an experiment by mixing coconut coir ash and reducing the weight of fine aggregate for mixed variations, 0% (conventional brick), 10%, 20%, and 30%. Then proceed with testing the specific gravity, compressive strength and noise testing on the bricks after drying. Testing of the specimens was carried out on bricks that were 14 days old, from the results of the specific gravity test in the manufacture of bricks with coconut coir ash substitution which was proven to reduce the volume weight of the bricks. From the results of the analysis and testing of compressive strength, the compressive strength value continues to increase at 10% and 20% variations, and the compressive strength value drops significantly again at an additional percentage of 30%. Then from the sound absorption test on bricks that have a good sound absorption response found in the composition of 30% mass of coconut fiber ash which produces an absorption level of 34.6 dB from around 100 dB of sound coming from the sound source. design flood is with Pearson Type III Log Distribution method. Calculation of the design flood discharge using the Melchior method with a period of  $Q_{25} = 209.292$  m<sup>3</sup>/second and Haspers = 431.298 m<sup>3</sup>/second.

Copyright © 2022 JAES. All rights reserved.

---

**PENDAHULUAN**

Polusi suara adalah bahaya yang tidak terlihat. Ia tidak dapat dilihat tetapi tetap ada. Polusi suara dianggap sebagai suara yang tidak diinginkan atau mengganggu yang mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan manusia dan organisme lain. Polusi suara berdampak pada jutaan orang setiap hari. Masalah kesehatan paling umum yang ditimbulkannya adalah gangguan pendengaran akibat kebisingan atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL). Paparan suara keras juga dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, penyakit jantung, gangguan tidur, dan stres. Masalah kesehatan ini dapat menyerang semua kelompok umur, terutama anak-anak. Banyak anak yang tinggal di dekat bandara atau jalan yang bising diketahui menderita stres dan masalah lain, seperti gangguan memori, tingkat perhatian, dan keterampilan membaca (National Geographic. 2021).

Polusi suara atau pencemaran suara adalah gangguan pada lingkungan yang ditimbulkan oleh bunyi atau suara yang mengakibatkan ketidak tentraman makhluk hidup disekitarnya. Bunyi mempunyai dua defenisi, yaitu secara fisis dan

secara fisiologis. Secara fisis bunyi adalah penyimpanan tekanan. Secara fisiologis bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan secara fisis. Bunyi terdiri dari gelombang yang merambat melalui medium. Jangkauan frekuensi bunyi yang dapat di dengar oleh telinga manusia antara 20 Hz sampai 20.000 Hz (Christina E. Mediastika, Ph.D. 2005).

Batako merupakan bahan bangunan yang umum di gunakan, batako merupakan suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang terbuat dari bahan utama semen *portland*, air dan pasir atau agregat yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Menurut bentuknya batako dibedakan menjadi dua yaitu batako berlubang (*hollow block*) dan batako tidak berlubang atau (*solid block*). Batako berlobang adalah batako yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume bata keseluruhan, sedangkan batako tidak berlubang adalah batako yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya (SNI 03-0349-1989).

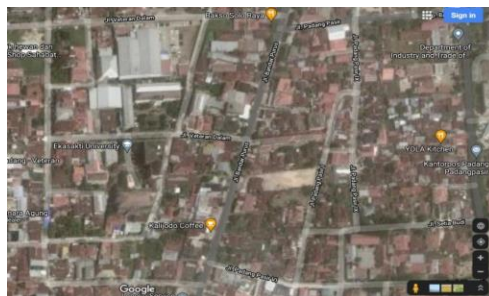
Cara terbaik untuk mencegah masalah kebisingan adalah membangun dinding ruangan dengan bahan bangunan yang dapat mengurangi kebisingan. Dalam hal ini, Penulis ingin melakukan inovasi dalam pembuatan batako dengan menambahkan abu sabut kelapa pada bahan agregat halus pembuatan batako, apakah dengan menambahkan abu sabut kelapa akan mengurangi tingkat kebisingan pada dinding batako, mengingat banyaknya limbah sabut kelapa yang terbuang secara percuma ditempat penulis.

Penulis mencoba mengangkat masalah ini sebagai bahan untuk pembuatan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Pada Batako Terhadap Pengurangan Kebisingan”.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan Beton Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Ekasakti Padang.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

### Jenis Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan yaitu dengan membuat 4 buah benda uji dari batako yang sudah diberi campuran abu

sabut kelapa dengan variasi campuran yang berbeda yaitu masing-masing 0% ( bata konvensional ), 10%, 20% dan 30%, dan membuat kubus yang berukuran 40 cm x 40 cm untuk tiap variasi campuran batako dengan abu sabut kelapa. Pengujian kebisingan dilakukan dengan alat uji *Sound Level Meter* atau *Decible Meter* untuk mengetahui perbandingan pengurangan kebisingan dari tiap variasi campuran terhadap masing-masing sampel.

### **Variabel Penelitian**

Variabel dibagi menjadi 3 jenis yaitu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Berikut adalah hubungan antar tiap variabel yang ada dalam penelitian ini.

1. Variabel Bebas.

Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi perubahan nilai pada variabel terikat dan mempunyai hubungan positif maupun negatif (Wesli, 2015). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan abu sabut kelapa.

2. Variabel Terikat.

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi perhatian utama dalam sebuah pengamatan dimana besaran nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas atau variabel ini merupakan konsekuensi dari variabel bebas (Wesli, 2015). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil uji kebisingan dan uji kuat tekan pada batako.

3. Variabel Kontrol.

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti ( Sugiyono, 2013 ). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah semen, pasir, air, tempat penelitian dan alat yang digunakan tetap sama.

### **Alat dan Bahan**

#### **Peralatan yang digunakan**

Terdapat beberapa peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

- a. Cetakan kayu
- b. Timbangan
- c. Ayakan
- d. Wadah untuk serat sabut kelapa
- e. Ember
- f. Skop
- g. *Decible Meter / Sound Level Meter*
- h. *Speaker*
- i. *Compression Machine Test*

#### **Bahan yang digunakan**

Sedangkan bahan yang digunakan adalah :

- a. Semen *portlan*

- b. Pasir
- c. Air
- d. Abu sabut kelapa yang telah melalui proses pembakaran.

### Pembuatan Benda Uji

Terdapat beberapa tahapan dalam proses pembuatan benda uji diantaranya:

1. Tahap persiapan penimbangan massa  
Menimbang massa agregat halus yaitu pasir dan massa abu sabut kelapa menggunakan timbangan dengan variasi persentase abu sabut kelapa yang akan ditambahkan yaitu 0%, 10%, 20% dan 30% dari massa pasir yang digunakan pada batako.
2. Tahap persiapan pencampuran bahan  
Mencampurkan seluruh bahan penyusun batako. Campuran bahan dasar dengan abu sabut kelapa dibagi empat jenis campuran, seperti disajikan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 1 Variasi komposisi bahan

Kode Sampel	Komposisi Campuran Sampel	
	Pasir (%)	Abu Sabut Kelapa(%)
A	100	0
B	90	10
C	80	20
D	70	30

3. Tahap pembuatan dan pencetakan sampel batako.
  - a. Campuran bahan diaduk secara merata.
  - b. Campuran bahan dimasukkan ke dalam cetakan kayu berbentuk balok dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 15 cm, dan batako berbentuk persegi berukuran 15 cm x 15 cm untuk sampel uji kuat tekan beton menggunakan *Compression Machine Test*.
  - c. Jenis batako yang dibuat adalah batako pejal tanpa lobang
4. Tahap pengeringan sampel batako selama 14 hari.
5. Kemudian memasang batako sampel menggunakan semen menjadi berbentuk kubus seperti sebuah ruangan kecil dari bata dengan panjang sisi 40 cm x 40 cm untuk setiap variasi campuran abu sabut kelapa, dan memberi lobang pada salah satu sisinya sebagai akses untuk memasukan alat pengukur kebisingan yaitu *Sound Lever Meter*.

### Pengujian Benda Uji

#### Tahap pengujian kebisingan sampel batako.

1. Pengujian uji kebisingan dilakukan pada benda uji yang dibuat menggunakan alat pengukur kebisingan yaitu *Sound Lever Meter* yang dimasukan kedalam benda uji.

2. Taraf intensitas bunyi dari speaker sebagai sumber bunyi di ukur pada jarak 50 cm dengan sound level meter, hasil pengukuran merupakan taraf intensitas bunyi datang.
3. Suara yang akan digunakan pada *Speaker* sama besarnya untuk setiap sampel benda uji yaitu sebesar 100 dB.
4. Lama durasi perekaman menggunakan *Sound Lever Meter* sama untuk setiap masing-masing sampel benda uji yaitu selama 1 menit, dan akan mengambil nilai kebisingan maksimum yang akan dicatat pada masing-masing sampel.
5. Kemudian dihitung selisih taraf intensitas bunyi datang dari sumber suara dengan taraf intensitas bunyi yang diserap dari dalam sampel oleh *sound level meter*.

### Pengujian berat jenis

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis benda uji yang telah dibuat. Berdasarkan SNI 2847-2002 rumus untuk mencari berat jenis adalah sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dimana :

$\rho$  = Berat Jenis (Kg/m<sup>3</sup>)

$m$  = Massa (Kg)

$V$  = Volume (m<sup>3</sup>)

Prosedur analisa densitas pada penelitian ini disesuaikan dengan SNI 03-0349-1989

1. Mengambil benda uji yang telah dikeringkan selama 14 hari dengan spesimen 15 cm x 15 cm x 15 cm.
2. Kemudian mengukur dan menghitung volume benda uji tersebut dengan menggunakan rumus panjang x lebar x tinggi.
3. Selanjutnya timbang berat batako tersebut dengan menggunakan timbangan.
4. Setelah itu menghitung berat jenis benda uji sesuai dengan rumus diatas

Pengujian berat jenis batako dilakukan terhadap benda uji pada umur 28 hari yang dinyatakan dengan perbandingan antara massa benda uji dengan volumenya. Berat jenis dinyatakan dalam kg/m<sup>3</sup> dan dilambangkan dengan  $\rho$  (*rho*).

### Pengujian kuat tekan

Pengujian kuat tekan untuk mengetahui kemampuan batako dalam menerima gaya tekan persatuan luas. Besarnya kuat tekan dapat dihitung dengan cara membagi beban maksimum pada saat benda uji mengacu pada SNI 03-0349-1989. Pengujian kuat tekan ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dari tiap sampel batako. Pengujian ini dilakukan pada batako yang telah melalui proses pengeringan selama 14 hari. Pada masing-masing benda uji ada 4 variasi benda uji.

Prosedur analisa kuat tekan sesuai dengan SNI 03-0349-1989

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.

2. Menyiapkan benda uji dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
3. Meletakkan batako pada *Compression Machine Test*.
4. Mengoperasikan mesin hingga didapat pembebanan maksimum saat benda uji hancur
5. Hitung kuat tekan dengan menggunakan rumus :  $f_c' = \frac{P}{A}$

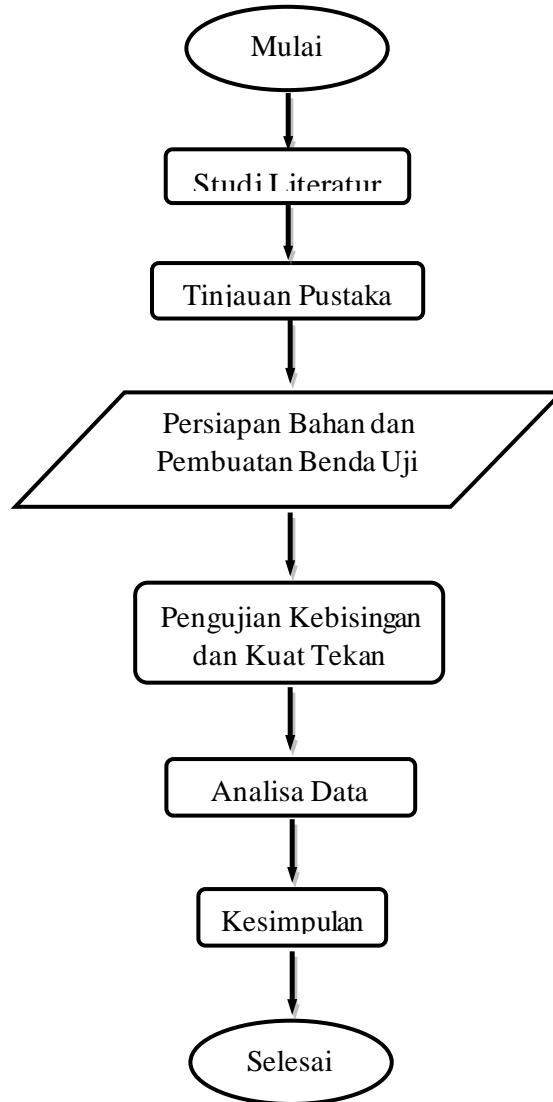
### **Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan studi literatur mencari informasi terkait penelitian ini baik bersumber dari buku, jurnal maupun internet. Pada penelitian batako ini data yang terkumpul diolah dan dianalisis dengan cara :

1. Reduksi data, mereduksi semua data penelitian yang diperoleh selama pengumpulan data dan menfokuskan pada kategori yang ditinjau. Penelitian batako yang berfokus pada material tambahan abu sabut kelapa.
2. Menghitung daya serap kebisingan, kuat tekan dan berat jenis batako dengan menggunakan rumus yang ada lalu disadikan dalam bentuk tabel.
3. Menghitung ada tidaknya pengaruh dari variabel yang digunakan terhadap pengurangan kebisingan, kuat tekan dan berat jenis pada batako dengan komposisi material abu sabut kelapa yang bervariasi dan disajikan dalam bentuk grafik.
4. Mengetahui ada tidaknya pengaruh dari variabel yang digunakan terhadap pengurangan kebisingan batako.

### Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Bagan alir penelitian

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### Job Mix Batako

*Job mix* adalah pengerjaan pencampuran bahan-bahan atau dengan kata lain pengecoran, dengan perbandingan semen dan pasir, sedangkan abu sabut kelapa diberlakukan dengan cara penambahan persentasi di setiap spesimen benda uji, yang mengurangi penggunaan pasir sebagai agregat halus. Adapun tiap variasi menggunakan campuran persentase sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30%.

Dalam menentukan campuran beton dalam hal ini ditentukan dengan cara pencampuran dengan metode perbandingan volume wadah dengan volume semen, volume pasir, volume abu sabut kelapa. Perencanaan campuran batako



berdasarkan Pedoman Teknis yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum tahun 1986. Yaitu perbandingan semen, pasir dan air adalah 25%, 70%, dan 5%. Sebelum melakukan pencetakan terlebih dahulu dicari massa jenis dari setiap benda yang akan dicampurkan, yaitu berat jenis pasir, berat jenis semen dan berat abu sabut kelapa.

Dalam menentukan proporsi campuran dalam penelitian ini berdasarkan pada SK SNI 03-2834-2000 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal* dan diperoleh komposisi campuran dalam perbandingan berat, yang didasarkan pada perhitungan volume benda uji yang mengikuti besar cetakan.

Berikut *Mix Design* pembuatan batako dengan komposisi campuran abu sabut kelapa dengan benda uji berbentuk kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm yang akan digunakan dalam uji kuat tekan dan 30 x 10 x 15 untuk uji kebisingan dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut:

Tabel 2 *Mix Design* benda uji kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm.

No	Material	Variasi				Satuan
		0%	10%	20%	30%	
1	Semen	0,844	0,844	0,844	0,844	Kg
2	Pasir	2,363	2,025	1,688	1,350	Kg
3	Air	168	168	168	168	ML
4	Abu Sabut Kelapa	0	0,338	0,675	1,013	Kg

(Sumber : Data penelitian, 2022)

Tabel 3 *Mix Design* benda uji batako ukuran 30 cm x 10 cm x 15 cm.

No	Material	Variasi				Satuan
		0%	10%	20%	30%	
1	Semen	1,125	1,125	1,125	1,125	Kg
2	Pasir	3,120	2,700	2,250	1,800	Kg
3	Air	225	225	225	225	ML
4	Abu Sabut Kelapa	0	0,450	0,900	1,350	Kg

(Sumber : Data penelitian, 2022)

### Hasil Pengujian Berat Jenis Sampel Batako

Berat jenis batako adalah perbandingan antara berat tiap benda uji batako dengan volume benda uji yang dinyatakan dalam kg/m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan berat jenis sampel batako normal dan batako dengan substitusi abu sabut kelapa, pengujian berat jenis batako dilakukan pada saat batako berumur 14 hari, setiap persentase sampel diwakili 2 buah benda uji berbentuk kubus yang memiliki ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.

Hasil pengukuran berat jenis benda uji dari 4 variasi campuran yakni variasi campuran 0%, 10%, 20% dan 30%. Dari 4 variasi campuran dengan yang masing-masing terdiri dari 2 sampel dengan jumlah total 8 sampel penelitian yang disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 4 Hasil pengujian berat jenis batako umur 14 hari

No	Variasi campuran	Umur (hari)	Dimensi				Berat benda uji (gram)
			P (cm)	T (cm)	H (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	
1	I (0%)	14	15	15	15	3.375	5.950
		14	15	15	15	3.375	5.910
2	II (10%)	14	15	15	15	3.375	5.630
		14	15	15	15	3.375	5.680
3	III (20%)	14	15	15	15	3.375	5.290
		14	15	15	15	3.375	5.260
4	IV (30%)	14	15	15	15	3.375	5.270
		14	15	15	15	3.375	5.230

(Sumber : Data penelitian, 2022)

Untuk pengujian berat volume pada benda uji berbentuk kubus yang memiliki ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm ditimbang menggunakan timbangan, kemudian menghitung berat jenis dari benda uji menggunakan rumus :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dimana :

$\rho$  = Berat Jenis (Kg/m<sup>3</sup>)

$m$  = Massa (Kg)

$V$  = Volume (m<sup>3</sup>)

Perhitungan :

1. Variasi I (0%)

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{5950+5910}{6750} = 1,757 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1.757 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

2. Variasi II (10%)

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{5630+5680}{6750} = 1,675 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1.675 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

3. Variasi III (20%)

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{5290+5260}{6750} = 1,562 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1.562 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

4. Variasi IV (30%)

$$\rho = \frac{5270+5230}{6750} = 1,555 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 1.555 \text{ kg/m}^3$$

Hasil perhitungan berat jenis pada benda uji batako dengan variasi 0%, 10%, 20% dan 30% dan grafik hubungan antara berat volume benda uji batako terhadap konsentrasi penambahan abu sabut kelapa dalam campuran pada benda uji batako ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dalam waktu 14 hari dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 1 berikut ini :

Tabel 5 hasil perhitungan berat jenis batako

No	Variasi campuran	Berat volume rata-rata (kg/m <sup>3</sup> )
1	I (0%)	1.757
2	II (10%)	1.675
3	III (20%)	1.562
4	IV (30%)	1.555

(Sumber : Data penelitian, 2022)



Gambar 3 grafik hasil perhitungan berat jenis batako  
(Sumber : Data penelitian, 2022)

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis pada sampel benda uji batako seperti yang ditampilkan dalam tabel 4 dan gambar 1 di atas, pada umur 14 hari berat volume batako normal variasi I (0%) yaitu sebesar 1.757 kg/m<sup>3</sup>, berat volume pada batako mengalami penurunan sebesar 4,66% pada berat yang variasi II (10%) yaitu 1.675 kg/m<sup>3</sup>, kemudian pada variasi campuran abu sabut kelapa variasi III (20%) juga mengalami penurunan sebesar 6,74% yaitu diangka 1.562 kg/m<sup>3</sup>, dan pada variasi IV (30%) campuran yang abu sabut kelapa terus mengalami penurunan berat volume sebesar 0,44% yaitu 1.555 kg/m<sup>3</sup>.

Secara umum penambahan abu sabut kelapa pada batako mengakibatkan penurunan berat volume. Berdasarkan nilai berat volume dari empat variasi sampel batako diatas, campuran abu sabut kelapa terhadap batako ini dapat mempegaruhi berat volume dari batako.

**Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako**

Pengujian kuat tekan dilaksanakan di laboratorium beton fakultas teknik dan perencanaan Universitas Ekasakti Padang. Pengujian benda uji menggunakan *Compression Machine Test*. Kuat tekan didefinisikan sebagai ketahanan maksimum diukur dari benda uji bata untuk beban aksial.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kuat tekan batako, masing-masing dilakukan pada umur benda uji 14 hari. Benda uji yang digunakan adalah ukuran kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm setiap umur pengujian benda uji sebanyak 2 (dua) dengan variasi 4 variasi yang masing-masing 0%, 10%, 20%, dan 30%. Hasil pengujian kuat tekan pada benda uji batako pada umur 14 hari dengan menggunakan persamaan 2.2 Seperti ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengujian kuat tekan batako

No	Variasi	Umur	Berat	Panjang	Lebar	Luas	Beban Tekan
			( gr )	( cm )	( cm )	( cm )	( kN )
1	I ( 0% )	14	5.950	15	15	225	36,3
			5.910	15	15	225	35,7
2	II ( 10% )	14	5.630	15	15	225	43,3
			5.680	15	15	225	42,0
3	III ( 20% )	14	5.290	15	15	225	45,7
			5.260	15	15	225	47,4
4	IV ( 30% )	14	5.270	15	15	225	33,7
			5.230	15	15	225	34,2

(Sumber : Data penelitian, 2022)

Untuk pengujian kuat tekan benda uji berupa kubus tinggi 15 cm x 15 cm x 15 cm ditekan dengan beban P sampai runtuh. Karena ada beban tekan P, maka terjadi tegangan tekan pada batako ( $f_c'$ ) sebesar beban ( P ) dibagi dengan luas penampang ( A ) sehingga dirumuskan :

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

Dimana :

$f_c'$  = Kuat tekan ( Mpa )

P = Gaya tekan maksimum ( N )

A = Luas penampang benda uji ( mm<sup>2</sup> )

Perhitungan:

1. Variasi I ( 0% )

$$P = \frac{36,3+35,7}{2} = 36,0 \text{ kN}$$

$$= 36000 \text{ N}$$

$$A = 15 \times 15 = 225 \text{ cm}^2$$

$$= 22500 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} f &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{36000}{22500} \\ &= 1,60 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

2. Variasi II ( 10% )

$$\begin{aligned} P &= \frac{43,3 + 42,0}{2} = 42,65 \text{ kN} \\ &= 42650 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= 15 \times 15 = 225 \text{ cm} \\ &= 22500 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{42650}{22500} \\ &= 1,89 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

3. Variasi III ( 20 % )

$$\begin{aligned} P &= \frac{45,7 + 47,4}{2} = 46,55 \text{ kN} \\ &= 46550 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= 15 \times 15 = 225 \text{ cm} \\ &= 22500 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{46550}{22500} \\ &= 2,07 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

4. Variasi IV ( 30 % )

$$\begin{aligned} P &= \frac{33,7 + 34,2}{2} = 33,95 \text{ kN} \\ &= 33950 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= 15 \times 15 = 225 \text{ cm} \\ &= 22500 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

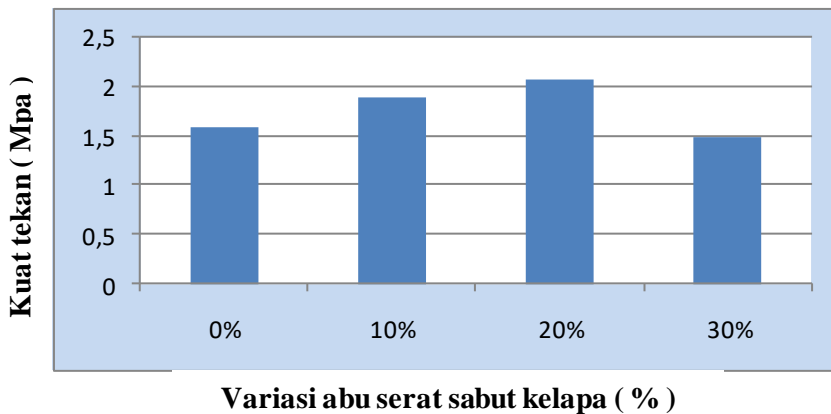
$$\begin{aligned} f &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{33950}{22500} \\ &= 1,50 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kuat tekan pada benda uji batako dan grafik hubungan antara kuat tekan batako terhadap konsentrasi penambahan abu sabut kelapa dalam campuran batako dengan mengurangi berat agregat halus dan telah melalui masa pengeringan dalam waktu 14 hari dapat dilihat pada tabel 6 dan gambar 2 berikut ini:

Tabel 7 Hasil perhitungan kuat tekan batako

No	Variasi	Beban tekan rata-rata (N)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Kuat tekan (Mpa)
1	I (0 %)	36000	22500	1,60
2	II (10 %)	42650	22500	1,89
3	III (20 %)	46550	22500	2,07
4	IV (30 %)	33950	22500	1,50

(Sumber : Data penelitian, 2022)



Gambar 4 grafik hasil perhitungan kuat tekan batako

(Sumber : Data penelitian, 2022)

Dari hasil pengujian seperti yang ditampilkan pada tabel 6 dan gambar 2 diatas, pada umur 14 hari, kuat tekan batako normal yang variasi I dengan substitusi abu sabut kelapa 0% sebesar 1,60 Mpa. Pada benda uji batako variasi II dengan substitusi 10% abu sabut kelapa mengalami kenaikan tekanan sebesar 4,37% menjadi 1,89 Mpa. Pada benda uji batako variasi III substitusi 20% abu sabut kelapa mengalami kenaikan tekanan 9,52 % menjadi 2,07 Mpa. Sedangkan pada benda uji batako variasi IV substitusi 30% abu sabut kelapa tekanan menurun 27,53 % menjadi 1,50 Mpa.

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa kuat tekan yang diterima masing-masing variasi berbeda, sehingga jauh dari hasil yang diharapkan. Pada kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi III yaitu 20% sebesar 2,07 Mpa, sedangkan kuat tekan terendah diperoleh variasi IV yaitu 30% sebesar 1,50 Mpa. Hal ini dikarenakan abu sabut kelapa sebagai bahan campuran yang terlalu banyak tidak mampu memadatkan batako, ketika diuji kuat tekan sampel cepat runtuh karena kurangnya daya ikatan akibat pemakaian abu sabut kelapa yang terlalu banyak dan penggunaan pasir yang semakin sedikit.

### Hasil Uji Daya Redam Suara Batako

Dalam uji daya redam suara menggunakan sampel batako berbentuk kubus dengan yang ukuran 40cm x 40cm x 40 cm yang merupakan kotak sampel yang memiliki rongga didalamnya. Pada salah sisi dinding kotak dibiarkan berlubang sebagai akses melewati alat pengukur bunyi yaitu *sound level meter*, dan speaker sebagai sumber bunyi

Pengujian bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penggunaan abu sabut kelapa pada batako terhadap pengurangan kebisingan. Pengujian daya redam suara dilakukan pada sampel batako yang telah berumur 14 hari, jumlah sampel yang akan diuji adalah 4 buah sampel batako yang masing-masing variasi memiliki campuran abu sabut kelapa sebanyak 0%, 10%, 20%, dan 30%.

Suara yang akan digunakan pada *Speaker* sama besarnya untuk setiap sampel benda uji yaitu sebesar 100 dB, dan untuk masing-masing sampel dilakukan tiga kali percobaan pengujian kebisingan dengan lama pengujian sampel yaitu satu menit untuk setiap sampel dan mencatat taraf intensitas bunyi maksimum yang dicatat oleh *sound level meter*. Hasil dari pengujian daya redam suara batako dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 8 Hasil pengujian daya redam suara batako

No	Variasi Campuran	Durasi Uji Sampel (Menit)	Suara Sumber Bising (dB)	Suara Yang Tercatat (dB)	Suara Terserap (dB)	Rata-Rata Suara Terserap (dB)
1	I (0 %)	1	100	67,3	32,7	32,8
		1	100	67,7	32,3	
		1	100	66,5	33,5	
2	II (10 %)	1	100	68,9	31,1	31,2
		1	100	68,7	31,9	
		1	100	69,4	30,6	
3	III (20 %)	1	100	67,6	32,4	32,1
		1	100	68,8	31,2	
		1	100	67,9	32,7	
4	IV (30 %)	1	100	65,1	34,9	34,6
		1	100	66,1	33,9	
		1	100	65,0	35,0	

(Sumber : Data penelitian, 2022)

Berdasarkan hasil pengujian daya redam suara yang didapatkan, nilai kebisingan terendah diperoleh oleh sampel 4 dengan variasi campuran 30 % abu sabut kelapa tetapi tidak terdapat nilai pengurangan kebisingan yang signifikan dari sampel tanpa campuran abu sabut kelapa.

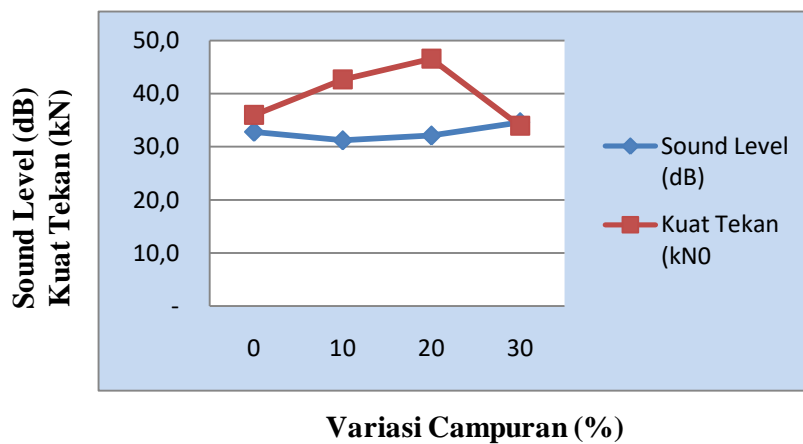
Dari hasil pengujian daya redam suara pada sampel batako yang dapat dilihat dari tabel 4.7 suara yang diserap pada variasi I batako dengan substitusi 0% abu sabut kelapa sebesar 32,8 dB. Pada batako variasi II dengan substitusi 10% abu sabut kelapa mengalami penurunan nilai penyerapan suara yaitu sebesar 4,8% menjadi

31,2 dB. Pada benda uji variasi III batako dengan substitusi 20% abu sabut kelapa mengalami sedikit kenaikan penyerapan suara sebesar 2,8% menjadi 32,1 dB. Sedangkan benda uji variasi IV substitusi 30% abu sabut kelapa nilai penyerapan suara mengalami kenaikan sebesar 7,7% menjadi 34,6 dB.

Berdasarkan dari hasil uji pengurangan kebisingan dari tiap variasi sampel batako berbeda pada tiap-tiap sampel, nilai penyerapan suara tertinggi diperoleh pada variasi IV yaitu sebesar 34,6 dB, sedangkan nilai penyerapan suara terendah diperoleh variasi II yaitu 10% sebesar 31,2 dB.

### Perbandingan Tingkat Penyerapan Suara Dengan Kuat Tekan Batako

Grafik hubungan tingkat penyerapan suara dan kuat tekan batako dari tiap-tiap persentasi campuran abu sabut kelapa.



Gambar 5 Grafik perbandingan nilai penyerapan suara dengan kuat tekan pada tiap sampel batako.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan tertinggi diperoleh oleh variasi sampel substitusi 20% abu sabut kelapa tetapi memiliki nilai penyerapan suara paling rendah, dan nilai kuat tekan terendah diperoleh oleh sampel dengan 30% substitusi abu sabut kelapa yaitu tetapi memiliki nilai penyerapan kebisingan tertinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Belum terlihat penurunan nilai kebisingan pada variasi sampel 10% dan 20% penambahan abu sabut kelapa.
- Batako yang memiliki respon penyerapan suara yang baik terdapat pada komposisi 30% massa abu kelapa dengan menghasilkan tingkat penyerapan sebesar 34,6 dB dari sekitar 100 dB suara yang datang dari sumber suara. Tetapi pada sampel substitusi abu sabut kelapa 30% ini memiliki nilai kuat tekan yang relatif paling rendah.



- c. Penambahan abu sabut kelapa dalam campuran agregat pada pembuatan batako dengan mengurangi penggunaan agregat halus, terbukti dapat mengurangi berat volume pada batako. Berat volume batako semakin mengalami penurunan pada tiap persentase penambahan abu sabut kelapa. Berat batako pada variasi 0% abu sabut kelapa 1.757 kg/m<sup>3</sup>, pada variasi 10% 1.675 kg/m<sup>3</sup>, pada variasi 20% memiliki berat jenis 1.562 kg/m<sup>3</sup> dan diangka 1.555 kg/m<sup>3</sup> pada variasi abu sabut kelapa 30%. Dari hasil analisa dan pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan terus mengalami peningkatan pada variasi 10% dan 20%, dan nilai kuat tekan kembali turun secara signifikan pada persentase penambahan 30%, mungkin dikarenakan berkurangnya daya ikat beton akibat terlalu banyaknya penggunaan abu sabut kelapa.

### Saran

Dari penelitian ini terdapat beberapa saran:

- a. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menghitung bunyi yang ditransmisikan dan bunyi yang diteruskan serta menentukan koefisien absorpsi bahan, dan dengan menggunakan alat yang lebih canggih dan dengan perhitungan yang akurat.
- b. Untuk melengkapi penelitian batako kedap suara dengan penambahan abu sabut kelapa yang telah dibuat, perlu dicari alternatif bahan serat yang lain.
- c. Pada penelitian kedap suara sebaiknya dilakukan diruangan khusus yang jauh dari suara-suara yang tidak diharapkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Christina E. Mediastika, Ph. D. 2005 . *Akustika Bangunan*. Penerbit : Erlangga, Jakarta.
- Departemen PU, 1989. SNI03-034-1989, *Bata beton untuk pasangan Dinding*, Jakarta.
- Anizar. (2009). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Yogyakarta Graha Ilmu.
- Agung Prayoga, (2018). *Analisa pengaruh sabut kelapa sebagai bahan campuran material batako terhadap uji kuat tekan*. Medan : Universitas Medan Area.
- Alexander. 2011. *Kajian Kuat Tekan Beton (Compressive Strenght) pada Beton dengan Campuran Abu Serabut Kelapa (ASK)*. Rekayasa Sipil.
- Hendra Taufik. 2013. *Pengaruh Pemakaian Abu Serabut Kelapa (ASK) sebagai Substitusi Semen pada Mortar*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Nugroho. 2014. *Tinjauan Kualitas Batako dengan Pemakaian Bahan Tambah Limbah Gypsum*. Naskah Publikasi Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Simbolon T. 2009. *Pembuatan dan Karakterisasi Batako Ringan yang Terbuat dari Styrofoam-Semen*. Universitas Sumatra Utara.
- Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Mediastika. 2009. *Akustika Bangunan*. Surabaya.
- Muhammad, marfanklin. (2016). *Pengaruh penambahan serat sabut kelapa pada pembuatan beton ringan cellular lightweight concrete*. Univeritas Negeri Surabaya.
- Daryanto. 1994. *Pengetahuan Teknik Bangunan*. Penerbit: Rineka Cipta, Jakarta.
-