

RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI *COCOPEAT* DAN *COCOFIBER*

Abdul Gafur¹, Andrian Muklis²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis, Indonesia
Email: abdulgafur@polbeng.ac.id

ABSTRACT

Bengkalis Regency is rich with coconuts and its second product, with production reaching an average of 1.7 tons per day per village. Despite this high productivity, the second product, such as coconut coir, is not fully utilized. Coco coir has many benefits when processed into cocopeat and coco fiber. Cocopeat can be used as a planting medium, and coco fiber is commonly used as a substitute for foam in car seats, to name a few. This scientific work will present the design and manufacture of a coconut coir decomposing machine which produce cocopeat and coco fiber. The method used in this research is experimental, starting from literature study, design and calculation, detailed drawing, building the machine, and performance tests. The results indicate that the 5 HP gasoline-powered machine can process 33 kg of dry coconut coir per hour, producing nearly 14 kg cocopeat and 17 kg coco fiber. Analysis of the experimental data shows that the built machine is in accordance with the calculated specifications and production capacity.

Keywords: *coco coir, cocopeat, coco fiber, decomposing machine*

ABSTRAK

Kabupaten Bengkalis kaya akan kelapa dan produk turunannya dengan produksi rata-rata mencapai 1,7 ton per hari per desa. Meskipun produktivitasnya tinggi, produk turunannya, seperti sabut kelapa, belum dimanfaatkan secara maksimal. Sabut kelapa memiliki banyak manfaat jika diolah menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. *Cocopeat* dapat digunakan sebagai media tanam dan *cocofiber* umumnya digunakan sebagai pengganti busa di jok mobil. Karya ilmiah ini akan mempresentasikan rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa yang menghasilkan *cocopeat* dan *cocofiber*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental, dimulai dari studi literatur, desain dan perhitungan, gambar detail, pembuatan mesin, dan uji unjuk kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin bertenaga bensin 5 HP dapat mengolah 33 kg sabut kelapa kering per jam, menghasilkan hampir 14 kg *cocopeat* dan 17 kg *cocofiber*. Analisis data eksperimen menunjukkan bahwa mesin yang dibangun telah sesuai dengan spesifikasi yang telah dihitung dan kapasitas produksi.

Kata kunci: Sabut kelapa, cocopeat, cocofiber, mesin pengurai

PENDAHULUAN

Berdasarkan data BPS tahun 2017 dan 2018, Kecamatan Bantan merupakan wilayah yang memiliki luas areal perkebunan kelapa terluas di Kabupaten Bengkalis, yaitu seluas 2.653,8 hektar dengan produksi kelapa sebanyak 6.718,04 ribu butir. Sekitar 30% berada di desa Pambang Baru. Perkebunan kelapa yang ada di desa Pambang Baru secara umum merupakan kelapa rakyat dengan luas 800 hektar dengan produksi kelapa sebanyak

3500 butir dan melibatkan sebanyak 805 KK yang bekerja dibidang perkebunan kelapa. Jika sebanyak 3500 butir kelapa perhari nya maka sekitar 1,7 ton sabut kelapa yang dihasilkan di desa Pambang Baru.

Sabut kelapa menjadi sangat ekonomis bila dijadikan *cocopeat* maupun *cocofiber*, *cocopeat* bisa digunakan untuk lahan pertanian dan *cocofiber* digunakan untuk otomotif maupun industri perabotan, sehingga jika diolah dengan baik bisa menambah pendapatan petani. Saat ini sabut kelapa oleh sebagian petani

dibuang dan dianggap sebagai sampah dan dibakar, padahal sabut kelapa itu mempunyai nilai yang lebih dan sangat berguna bagi masyarakat. Sabut kelapa yang dibakar tentunya menyebabkan polusi udara yang bisa meningkatkan suhu pemanasan global sebesar 10%. Jadi upaya penanganan polusi yang dihasilkan ini harus bisa ditangani dengan cara memanfaatkan dan mengolah sabut kelapa menjadi serat dan serbuk yang akan menjadi penghasilan petani.

Begitu banyak produk turunan yang bisa dihasilkan dari sabut kelapa ini diantaranya *cocopeat* yang sangat baik dijadikan sebagai media tanam. Media tanam dari sabut kelapa merupakan media tanam yang berasal dari bahan organik dan bersifat ramah lingkungan (Tyas, 2000). Selain itu produk turunan lainnya adalah *cocofiber* yang bisa dimanfaatkan sebagai pengganti busa di kursi mobil. *Cocofiber* juga dijadikan campuran beton untuk peredam suara.

Penambahan *cocofiber* dapat mempengaruhi nilai serap yang semakin baik dengan nilai koefisien serap bunyi terendah adalah 0,0324 pada frekuensi 500 Hz. Sedangkan nilai koefisien serap bunyi tertinggi adalah 0,93411 pada frekuensi 2.000 Hz (Zalukhu, 2017). Bahkan aplikasi lainnya yang pernah diterapkan adalah sebagai bahan bakar campuran biobriket dengan batu bara. Hasil penelitian menunjukkan komposisi biobriket terbaik yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah komposisi batubara:biomass = 10% : 90% karena lebih cepat terbakar dan lebih ramah lingkungan. Sedangkan untuk kebutuhan industri, komposisi terbaik dengan pencapaian temperatur tertinggi adalah komposisi batubara:biomass = 30% : 70% (Sulistyanto, 2017). Dari berbagai aplikasi yang sangat bermanfaat tersebut maka dibutuhkan suatu alat/mesin untuk mencacah sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.

Mesin pencacah sabut kelapa yang pernah dibuat Saputra (2017) dengan menggunakan mesin penggerak bensin robin 5 HP. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa

mesin yang dirancang memiliki kelebihan dibandingkan dengan mesin yang sudah ada di pasaran yaitu mudah dalam proses pengoperasian, harga relatif murah dan cocok untuk para petani kebun kelapa. Mesin ini memiliki kapasitas input mesin yang dirancang bangun ini mampu menghancurkan sabut kelapa menjadi *cocopeat* sampai dengan 20,013 kg/jam dan kapasitas output (keberhasilan) 14,610 kg/jam (Satito, 2021). Mesin pengurai sabut kelapa juga pernah dibuat oleh Laksmana (2020). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* kapasitas 30 kg/jam menggunakan motor penggerak bensin robin.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan membuat mesin pengurai sabut kelapa. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan alat ini meliputi, tahapan pertama yaitu menentukan topik penelitian, survey kebutuhan masyarakat sekitar, serta melakukan studi literatur dari jurnal ilmiah dan buku. Setelah menemukan topik penelitian dan mencari referensi maka tahapan selanjutnya adalah memulai perancangan. Pada tahapan ini dilakukan perhitungan beban dan kapasitas alat sesuai dengan motor penggerak yang akan digunakan.

Pada tahap perhitungan didapat ukuran kerangka, wadah, pulli, dan *bearing*. Langkah selanjutnya yaitu membuat desain alat menggunakan software Autocad 2007. Adapun hasil dari desain ini selanjutnya dibuat melalui proses fabrikasi menggunakan alat bantu berupa: mesin las SMAW, mesin gerinda tangan, mesin bor tangan, mesin bubut, meteran gulung, jangka sorong, siku ukur, alat bending plat, kunci pas, dan ring. Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah profil baja siku ukuran 50x50 mm dengan tebal 3 mm, plat besi baja untuk casing, saluran masuk dan keluar ukuran tebal 2 mm, baja AS ST37 sebagai poros penghubung antara mesin ke mata pisau dengan

diameter 38,1 mm, besi plat strip ukuran 50x3mm, besi nako.

Selanjutnya ke proses pembuatan dan perakitan alat, alat dan bahan yang telah disediakan tadi dilakukan proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, perakitan, dan *finishing* pada alat. Pada pengujian ini sabut kelapa akan dimasukkan ke dalam *casing* mesin pengurai sabut kelapa melalui *hopper* kemudian mesin dihidupkan setelah itu baru kita ukur berapa kecepatan putarannya. Pengujian ini menggunakan alat bantu yaitu *stopwatch* dan *tachometer*.

Pengujian dilakukan dengan memberikan 3 variasi kecepatan putaran, yaitu 1.000 rpm, 2.000 rpm, dan 3.600 rpm. Kemudian hasil yang diperoleh dari 3 variasi putaran mesin akan ditimbang terhadap *cocopeat* dan *cocofiber*, selain itu berat bahan baku sisa juga akan dihitung. Adapun rencana pengambilan data ditunjukkan pada Tabel 1.

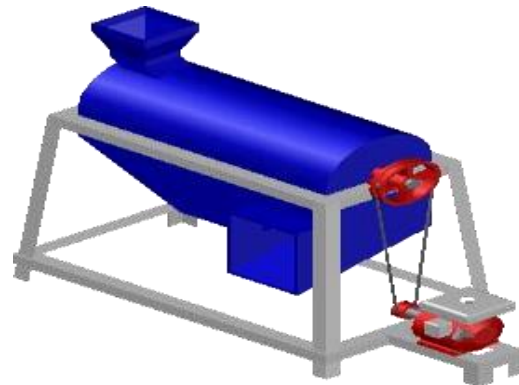
Tabel 1. Rencana Pengambilan Data

N o	Waktu produksi (jam)	Berat bahan baku (kg)	Berat hasil serat sabut kelapa (kg)	Berat serbuk sabut kelapa (kg)	Berat sisa bahan baku (kg)	Putaran mesin (rpm)
1	...	3	...	...	...	1.000
2	...	3	...	...	...	2.000
3	...	3	...	...	...	3.600

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan mesin pengurai sabut kelapa memiliki spesifikasi panjang rangka bawah bersama dudukan motor penggerak 1.100 mm dengan lebar 580 mm dan tinggi 700 mm dengan kerangka besiprofil L setebal 5 mm dan bahan bodi menggunakan besi plat 1,8 mm. Motor penggerak menggunakan motor bensin berbahan bakar bensin. Prinsip kerja dari mesin pengurai sabut kelapa ini memukul sampai terpisah bagian serat dan serbuk dari buah kelapa yang telah diumpankan pada *hopper* mesin pengurai sabut kelapa. Mesin pengurai

sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Mesin Pengurai Sabut Kelapa

Analisis Gaya, Torsi, dan Daya Motor

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 M &= \text{Massa sabut} &&= 9 \text{ kg} \\
 a &= \text{Gravitasi} &&= 9,8 \text{ m/s} \\
 r &= \text{Jari-jari pemukul} &&= 0,175 \text{ M} \\
 n &= \text{Putaran pada poros} &&= 1.542 \\
 &\text{pengurai} &&\text{rpm}
 \end{aligned}$$

Maka:

- Gaya akibat beban sabut

$$\begin{aligned}
 F &= M \times a \text{ (gravitasi)} \\
 &= 9 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 88.2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

- Torsi

$$\begin{aligned}
 T &= F \times r \\
 &= 88.2 \text{ N} \times 0.175 \text{ M} \\
 &= 15.4 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

- Daya

$$P = \frac{T \times n}{5250} = \frac{15,4 \times 1,542}{5250} = 4,5 \text{ HP}$$

Analisis Beban Puntiran pada Poros Pengurai

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{Daya motor (p)} &= 7 \text{ HP} = 5,14 \text{ kw} \\
 \text{Faktor koreksi (fc)} &= 1 \\
 \text{Daya rencana} &= fc \times p = 7 \times 5,14 \text{ kw} = 35,98 \\
 &\text{kw} \\
 \text{Kecepatan poros pengurai (n)} &= 1,542 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Maka Rumus mencari torsi

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P}{n} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{5,14}{1,542}$$

$$= 3,246 \text{ kg/mm}$$

T adalah momen punter rencana

Bahan poros yang digunakan adalah besi ST37.

Diketahui:

Kekuatan tarik (σ_b) = 650 kg/mm²

Faktor keamanan (Sf1) = 6

Faktor kelenturan (Sf2) = 1,3

Maka untuk mencari tegangan geser (τ_a):

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf1 \times Sf2} = \frac{650}{6 \times 1,3} = 0,012 \text{ kg/mm}$$

Beban dikenakan secara halus maka (kt) = 1

Perkiraan terjadi beban lentur (cb) = 1,3

$$ds = \frac{5,1}{\tau_a} \times kt \times cb \times T^{1/3}$$

$$ds = \frac{5,1}{0,012} \times 1 \times 1,3 \times 3,246^{1/3} = 33,6 \text{ mm}$$

Perhitungan poros

Memutar kecepatan motor pisau

Diketahui:

$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}$$

Dimana:

n1 = putaran poros pertama (3.600 rpm)

n2 = putaran poros kedua (rpm)

d1 = diameter *pulley* penggerak (76,2 mm)

d2 = diameter *pulley* yang digerakkan (177,8 mm)

Maka:

$$\frac{3600}{n2} = \frac{177,8}{76,2}$$

$$n2 = 1.542 \text{ rpm}$$

Perhitungan Diameter Pulley

$$\frac{n2}{n1} = \frac{d1}{d2}$$

Diketahui:

n1 = putaran poros pertama (3600 rpm)

n2 = putaran poros kedua (1542 rpm)

d1 = diameter *pulley* penggerak (76,2 mm)

d2 = putaran poros kedua (mm)

Maka:

$$\frac{3600}{1542} = \frac{d2}{76,2}$$

$$d2 = 177,878 \text{ mm}$$

Perhitungan Sabuk V-Belt

Kecepatan Linier V-belt

$$V = \frac{\pi \times dp \times n1}{60 \times 1000} \left(\frac{m}{s} \right)$$

Diketahui:

V = kecepatan sabuk (m/s)

dp = diameter *pulley* motor (76,2 mm)

n = putaran motor (3600 rpm)

$$V = \frac{3,14 \times 76,2 \times 3600}{60 \times 1000} = 14,356 \text{ m/s}$$

Perancangan Bantalan

Kekuatan bantalan (kg)

$$W = w \times l$$

Diketahui:

Gravitasi (g) = 9,8 m/s

Berat sabut kelapa (B) = 9 kg

Lebar bantalan (l) = 100 mm

Panjang bantalan (p) = 500 mm

$$L = p \times l = 50.000 \text{ mm}^2$$

Maka:

$$w = (B \times p)/L = 0,09 \text{ kg}$$

$$W = w \times l = 0,09 \times 100 = 9 \text{ kg}$$

Hasil Pembuatan Alat

Setelah dilakukan perhitungan dan desain alat telah selesai maka dilakukan proses pabrikasi pembuatan alat. Hasil mesin pengurai sabut kelapa yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin Pengurai Sabut Kelapa

Hasil Pengujian Sabut Kelapa Kering

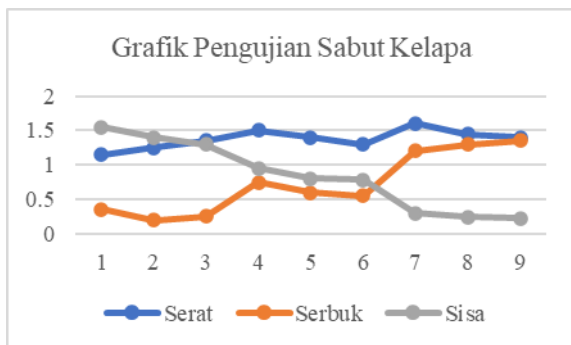
Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali dengan kondisi sabut kelapa dengan total keseluruhan berat sabut masing-masing 9 kg, dengan kecepatan putaran 1000 rpm, 2000 rpm

dan 3600 rpm. Dengan berat sabut kelapa masing-masing dalam pengujian sebanyak 3 kg. Adapun data yang didapat dari hasil pengujian dalam percobaan penguraian sabut kelapa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Pengurai Sabut Kelapa

No	Waktu produksi (menit)	Berat awal sabut kelapa (kg)	Berat serat sabut kelapa (kg)	Berat serbuk sabut kelapa (kg)	Berat sisa sabut kelapa (kg)	Putaran (rpm)
1	- 12:50 - 12:49 - 12:48	3	- 1,15 - 1,25 - 1,35	- 0,35 - 0,20 - 0,25	- 1,55 - 1,40 - 1,30	1000
2	- 07:30 - 07:27 - 07:28	3	- 1,50 - 1,40 - 1,30	- 0,75 - 0,60 - 0,55	- 0,95 - 0,80 - 0,78	2000
3	- 05:41 - 05:40 - 05:39	3	- 1,60 - 1,45 - 1,40	- 1,20 - 1,30 - 1,35	- 0,30 - 0,24 - 0,22	3600

Dari perbandingan masing-masing kecepatan putaran yang telah dilakukan, didapatkan perbandingan analisa pengaruh putaran terhadap kapasitas produksi seperti pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Pengujian Sabut Kelapa

Kecepatan putaran 1000 rpm dengan menggunakan sabut kelapa menghasilkan berat serat 1,25 kg dan serbuk sebanyak 0,20 kg dengan waktu yang ditempuh 12:49 menit dan Panjang serat hasil penguraian 5-15 cm. Kemudian dengan kecepatan putaran 2000 rpm menghasilkan serat 1,4 kg dan serbuk sebanyak 0,63 kg dengan waktu tempuh 07:12 menit dan Panjang serat hasil penguraian 5-15 cm. Sedangkan dengan kecepatan putaran 3600 rpm

menghasilkan serat 1,48 kg dan serbuk sebanyak 1,28 kg dengan waktu yang ditempuh 05:40 menit dan Panjang serat hasil penguraian 5-15 cm.

Hasil penguraian sebagian sabut kelapa yang belum terurai semua, karena masih ada sedikit sisa sabut kelapa yang tidak bisa terurai. Hasil penguraian sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Serat dan Serbuk Penguraian Sabut Kelapa

Menghitung Kapasitas Tiap Pengujian Sabut Kelapa

Waktu total dari pengujian putaran 1000 rpm sabut kelapa adalah 12:49 menit. Untuk menghitung kapasitas produksi digunakan persamaan: $Ka = Bk / t$ dengan kapasitas = 3 kg / 12:49 menit, kapasitas = 0,24 kg/menit. Dan kapasitas = 14 kg/jam. Waktu total dari

pengujian putaran 2000 rpm sabut kelapa adalah 07:29 menit. Untuk menghitung kapasitas produksi digunakan persamaan: $Ka = Bk / t$ dengan kapasitas = 3 kg / 07:29 menit, kapasitas = 0,41 kg/menit, dan kapasitas = 24 kg/jam. Waktu total dari pengujian putaran 3600 rpm sabut kelapa adalah 05:40 menit. Untuk menghitung kapasitas produksi digunakan persamaan: $Ka = Bk / t$ dengan kapasitas = 3 kg / 05:40 menit, kapasitas = 0,55 kg/menit, dan kapasitas = 33 kg/jam. Menghitung rata-rata putaran kecepatan pengurai dalam 3 kali percobaan. Rata-rata produktifitas = (Putaran1 + Putaran2 + Putaran3)/n produktifitas Rata-rata produktifitas = (1000 + 2000 + 3600)/3. Rata-rata produktifitas = 2200 rpm

Analisa Data

Berdasarkan hasil pengujian mesin pengurai sabut kelapa di atas maka hasil pengujian mesin ini mampu menguraikan sabut kelapa dengan sangat baik, mesin pengurai sabut kelapa ini mampu menguraikan sabut seberat 3 kg dengan waktu 12:49 menit pada putaran 1000 rpm, 07:29 menit pada putaran 2000 rpm dan 05:40 menit pada putaran 3600 rpm. Jadi jika kita jumlahkan hasil pengujian mesin ini waktu rata-rata yang didapat adalah 08:39 menit pada putaran rata-rata 2.200 rpm dengan kapasitas rata-rata mesin ini adalah 24 kg/jam.

Kondisi mesin pada saat percobaan dilakukan mesin mengalami getaran, sehingga berpengaruh terhadap kualitas hasil penguraian sabut kelapa. Hal tersebut disebabkan dudukan mesin yang tidak dipasang secara permanen. Kemudian untuk mendapatkan kualitas serat yang bagus maka harus dilakukan 2 kali proses penguraian. Kemudian, karena penggerak dengan bahan bakar bensin maka penggunaannya harus diestimasi.

SIMPULAN

Mesin yang tertera diatas adalah mesin pengurai sabut kelapa yang telah berhasil dibuat yang memiliki beberapa spesifikasi. Adapun mesin yang telah berhasil dibuat menggunakan motor bensin dengan daya 7 HP dan kecepatan 3600 rpm, kecepatan putar poros pengaduk maksimal 1.542 rpm, menggunakan *pulley* dan sabuk-V sebagai transmisi daya. Kapasitas pengurai sabut 33 kg/jam dan memiliki 29 buah pisau pengurai (*blade*). Sedangkan untuk dimensi alat yaitu Panjang 1.100 mm, lebar 580 mm dan tinggi 700 mm.

Rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa menghasilkan spesifikasi mesin dengan kapasitas 33 kg/jam dengan *cocopeat* dan *cocofiber* masing-masing berupa 14 kg dan 17 kg *cocofiber*, sedangkan sisanya berupa serbuk.

DAFTAR RUJUKAN

- Arfittariah, A., Zain, A., & Akbar, A. 2021. Rancang bangun mesin otomatis pencacah mini serabut kelapa (mesin *cocopeat*). *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(6), 517-521.
- Lesmana, I. G. E., & Rahman, R. 2020. Perancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat*. *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek)*, hal. TTG41-TTG50.
- Octami, S. U., Tunggal, T. R. I., & Hersyamsi, H. 2019. *Uji kinerja mesin pencacah untuk mengurai sabut kelapa*. Doctoral dissertation, Sriwijaya University.
- Saputra, S. 2017. *Rancang bangun mesin penghancur sabut kelapa menjadi cocopeat untuk media tanam*. Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung.
- Satito, A., Hariyanto, H., & Supandi, S. 2021. Rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* dalam upaya penganeekaragaman produk pada kelompok tani “Sumber Rejeki”.

- Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(1).
- Sudrajat, A., Tri, T., & Endo, A. K. 2019. *Uji kinerja mesin penyaring (rotary screen) pada pengolahan serbuk sabut kelapa (cocopeat)*. Doctoral dissertation, Sriwijaya University.
- Sulistiyanto, A. 2017. Karakteristik pembakaran biobriket campuran batu bara dan sabut kelapa. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 7(2).
- Tyas, S.I.S. 2000. Studi netralisasi limbah serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) sebagai media tanam.
- Zalukhu, P. S., Irwan, I. & Hutauruk, D. M. 2017. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (*cocofiber*) terhadap Campuran Beton sebagai Peredam Suara. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*, 1(1), 27-36.