

Pengaruh (Matrik) Pola Susunan Serat Terhadap Karakteristik Peredam Suara Berbahan Sabut Kelapa

¹⁾ Asrul Ainun Najah, ²⁾ Ikhwanul Qiram, ³⁾ Dewi Sartika

¹⁾ Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

^{2, 3)} Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi

[Email: ikhwanul@unibabwi.ac.id](mailto:ikhwanul@unibabwi.ac.id)

Abstract

Noise is something that can be annoying. A silencer is a tool to reduce unwanted sound. This study aims to obtain the matrix characteristics of the fiber arrangement pattern on sound attenuation and the ratio of the composite material mixture. The method used in this research is to vary the ratio of flinkote oil mixtures 70%: 30%, 60%: 40%, 50%: 50%, as well as variations in the matrix pattern of coconut fiber composition with parallel matrices, straight oblique cross, how to make composites with how to spray flinkote oil onto the fibers using a spray gun. The analysis of the research is the reduction of the sound produced. The ratio of the mixture and the matrix of the fiber arrangement pattern affects the resulting sound reduction value. The results showed that the flinkote oil mixture ratio of 60%: 40% resulted in the highest reduction value of 4.96%, for the lowest results found in the ratio of flinkote oil mixture 50%: 50% fiber with a noise reduction value of 4.24%. The results of the analysis show that the ideal mixture occurs in composites of 60%: 40%, so that the flinkote oil can bind the fibers sufficiently and the composites are porous, in the 50%: 50% composites there are strains because the flinkote oil is unable to bind the fibers. In the fiber arrangement pattern matrix, there is the highest noise reduction value in the parallel matrix, namely 4.96%, for the lowest result is in the straight-sloping matrix with a reduced value of 3.90%, the analysis results in the parallel matrix have good noise wave propagation, because In the parallel matrix there is no wave interference phenomenon, resulting in parallel propagation of noise waves, in the straight-sloping matrix there is an interaction phenomenon between incoming waves and waves called interference so that noise waves increase and result in a low noise reduction level.

Keywords: Coconut husk, silencer, fiber matrix, noise reduction

1. PENDAHULUAN

Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan tahun 1997 areal perkebunan kelapa di Indonesia mencapai luas 3.759.397 ha. Produksi kelapa di Indonesia pada tahun 2002 mencapai 85 juta ton kelapa kering (kopra). Dari hasil panen kelapa yang melimpah di Indonesia, tentunya akan dihasilkan produk sampingan berupa sabut kelapa yang sangat melimpah. Presentase serabut kelapa yang dihasilkan dari satu kelapa sebesar 35% berat buah [1].

Serat sabut kelapa merupakan material organik yang mengandung *lignuselulose*. Dengan adanya kandungan ini serat sabut kelapa banyak dimanfaatkan dalam beberapa aspek. Aspek pertama, serat sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai peredam suara. Serat sabut kelapa dengan ketebalan 25 mm

menghasilkan koefisien absorpsi suara sabine/acak mencapai 0,8-0,9 [2]. Aspek kedua serat sabut kelapa digunakan sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh, selain itu serat juga menghemat penggunaan resin [3]. Selain kedua aspek tersebut serat sabut kelapa juga berpotensi sebagai penahan panas pada industri pesawat terbang [4]. Peredam suara cukup penting untuk di kaji, karena populasi masyarakat di era zaman sekarang sudah bertambah sangat padat, sehingga berbagai kebisingan pun tidak bisa di hindari lagi.

Salah satu pemanfaatan serat sabut kelapa adalah sebagai media peredam kebisingan. Kebisingan adalah salah satu hal yang mengganggu atau yang menimbulkan ketidaknyamanan, baik di lingkungan perumahan

sebagai tempat tinggal, lingkungan kerja maupun di kendaraan roda empat. Kebisingan dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik pada pekerja maupun pada masyarakat karena kebisingan merupakan bagian dari pencemaran suara.

Hubungan antara kebisingan dengan kemungkinan timbulnya gangguan terhadap kesehatan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu intensitas kebisingan, frekuensi kebisingan dan lamanya seseorang berada di tempat atau di dekat bunyi tersebut, baik dari hari ke hari ataupun seumur hidupnya [5].

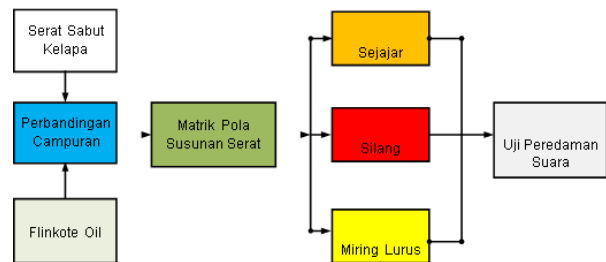
Hasil kesepakatan para ahli mengemukakan bahwa batas toleransi untuk pemaparan bising selama 8 jam perhari, sebaiknya tidak melebihi ambang batas 85 dBA. Dampak kebisingan paling jelas adalah untuk pendengaran. WHO (*World Health Organization*) menilai angka kebisingan yaitu sebesar 70 dBA sebagai tingkat kebisingan maksimum yang aman di tempat kerja. Di atas tingkat kebisingan ini, pelindung pendengaran harus dipakai. Para ahli menyarankan bahwa ambang nyeri dicapai pada tingkat kebisingan 120 dBA dan 140 dBA sebagai bahaya paling ekstrem [6].

Penyerap suara dari serat sabut kelapa dengan matrik *polyvinyl acetate* (lem fox) yang memiliki serat yang bisa digunakan sebagai material peredam suara. Hasil penelitian nilai *Noice Absorption Coeffisien* (NAC) spesimen uji komposit serat sabut kelapa dengan matriks *polyvinyl acetate* (lem fox) memiliki koefisien serap suara yang tertinggi (α) 0,50788 pada fraksi volume serat 20%:80% dengan frekuensi 2500 Hz. Sedangkan untuk hasil serap suara terendah (α) 0,50121 dengan fraksi volume serat 40%:60% dengan frekuensi 1000 Hz. Hasil semua pengujian spesimen dapat dijadikan sebagai bahan penyerapan suara karena memiliki nilai koefisien serap suara > 0,5 dan berpori serta berserat [3].

Teknologi peredam kebisingan salah satunya dimanfaatkan pada teknologi di industri otomotif. Kebisingannya dapat menggagu pendegaran manusia, sehingga di buatkan alat - alat peredam suara yang terbaru.

Dari uraian di atas dapat di lakukan penelitian tentang pengaruh (matrik) pola susunan serat terhadap karakteristik peredam suara berbahan sabut kelapa. Dengan menggunakan metode matrik yang bervariasi ini diduga akan dapat peredam suara yang optimal terhadap kebisingan yang terdapat di ruangan.

II. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan penelitian matrik pola susunan serat sabut kelapa dan Perbandingan campuran serat sabut kelapa dengan flinkote oil yang bertujuan untuk mengetahui matrik pola susunan serat dan perbandingan campuran yang paling baik untuk redaman suara. Adapun variabel penelitian meliputi :

1. Variabel bebas yaitu:

- a. Variasi susunan matrik serat sabut kelapa (Sejajar, Silang, Miring lurus)



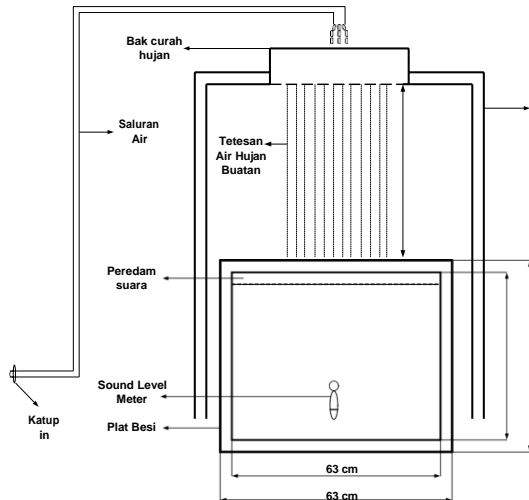
Gambar 1. Matrik Pola Susunan Serat Sabut Kelapa

- b. Variasi perbandingan campuran serat sabut kelapa dengan flinkote oil yaitu serat sabut kelapa : 30%, 40%, 50%. dan flinkote oil 70%, 60%, 50%.
- c. Variasi curah hujan, gerimis, deras, sangat deras

2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efektivitas peredam suara.

Alat Penelitian

Adapun skema peralatan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.2 Skema Pengukuran Peredaman Suara

Alat yang di gunakan dalam proses pembuatan peredam suara serat sabut kelapa adalah :

1. Gelas plastic
2. Jangka sorong
3. Timbangan digital
4. Kompresor
5. *Spray gun*
6. Gelas ukur
7. *Sound level meter*
8. Box persegi

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan penelitian sebagai berikut :

1. Serat sabut kelapa
2. Flinkote

Data hasil pengukuran hasil peredaman pada berbagai variasi selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{efektifitas reduksi} = \frac{KTP - KDP}{KTP} \times 100\%$$

Dimana :

- KTP = tingkat kebisingan suara tanpa peredam (dB)
- KDP = tingkat kebisingan suara dengan peredam (dB)

Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan nilai tolransi ambang batas kebisingan SNI 16- 7063-2004 [7].

III. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

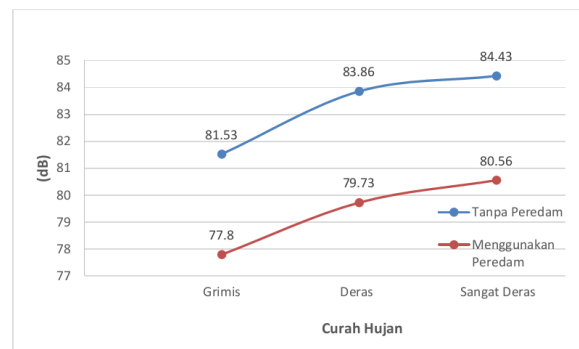
3.1. Curah Hujan

Dalam menghitung curah hujan grimis, deras dan sangat deras menggunakan rumus debit aliran air.

NO	Curah Hujan	Rata-rata Debit (ml/sec)
1	Sangat deras	14.91
2	Deras	11.93
3	Grimis	8,93

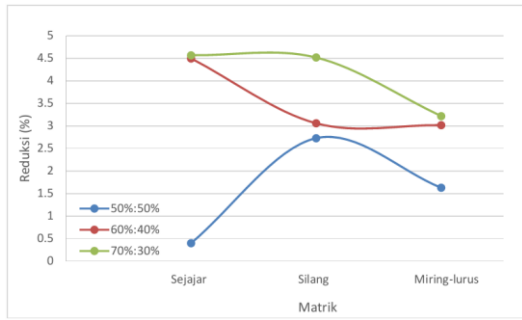
3.2. Hasil Pengujian

Dari beberapa variasi matrik susunan serat menunjukkan kemampuan daya redam yang berbeda-beda. Intensitas hujan juga mempengaruhi efek kebisingan yang ditimbulkan.

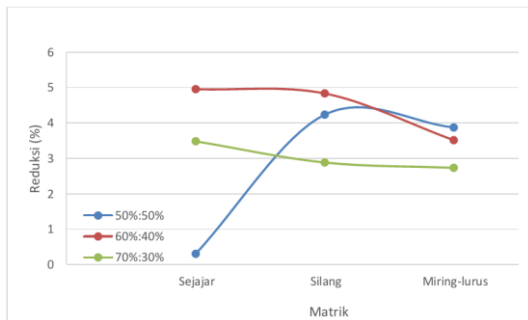


Gambar 3. Grafik tanpa peredam suara dan menggunakan peredam suara pada berbagai curah

Grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa tanpa adanya peredam suara pada curah grimis menghasilkan nilai kebisingan suara 81,53dB, setelah dipasang peredam suara menurun menjadi 77,8dB. Pada curah deras tanpa adanya peredam suara menghasilkan kebisingan suara 83,86dB, setelah dipasang peredam kebisingan suara menurun menjadi 79,73dB. Pada curah sangat deras tanpa adanya peredam suara terdapat kebisingan suara 84,43dB, setelah dipasang peredam suara menurun menjadi 80,56dB.



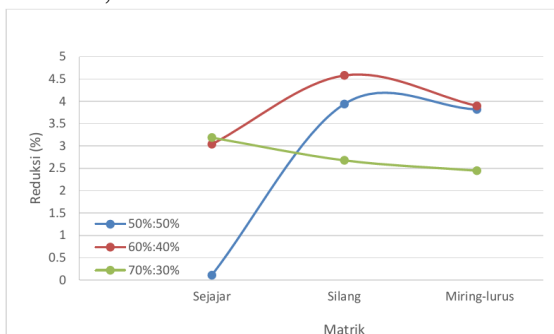
Gambar 4. Grafik perbandingan campuran curah grimis



Gambar 5. Grafik perbandingan campuran curah deras

Pada gambar 4 dapat di lihat pada grafik tersebut bahwa nilai reduksi paling maksimum yaitu terdapat pada perbandingan campuran flinkote oil (70%:30%) serat kelapa dengan nilai reduksi 4,57% dan nilai reduksi paling minimum terdapat pada perbandingan campuran flinkote oil (50%:50%) serat sabut kelapa dengan nilai reduksi 0,4%

Pada gambar 5 dapat di lihat pada grafik tersebut bahwa nilai reduksi paling maksimum yaitu pada perbandingan campuran flinkote oil (60%:40%) serat sabut kelapa dengan nilai reduksi 4,96 dan nilai reduksi paling minimum terdapat pada perbandingan campuran flinkote oil (50%:50%) serat sabut kelapa dengan nilai reduksi 0,31%.



Gambar 6. Grafik perbandingan campuran curah sangat deras

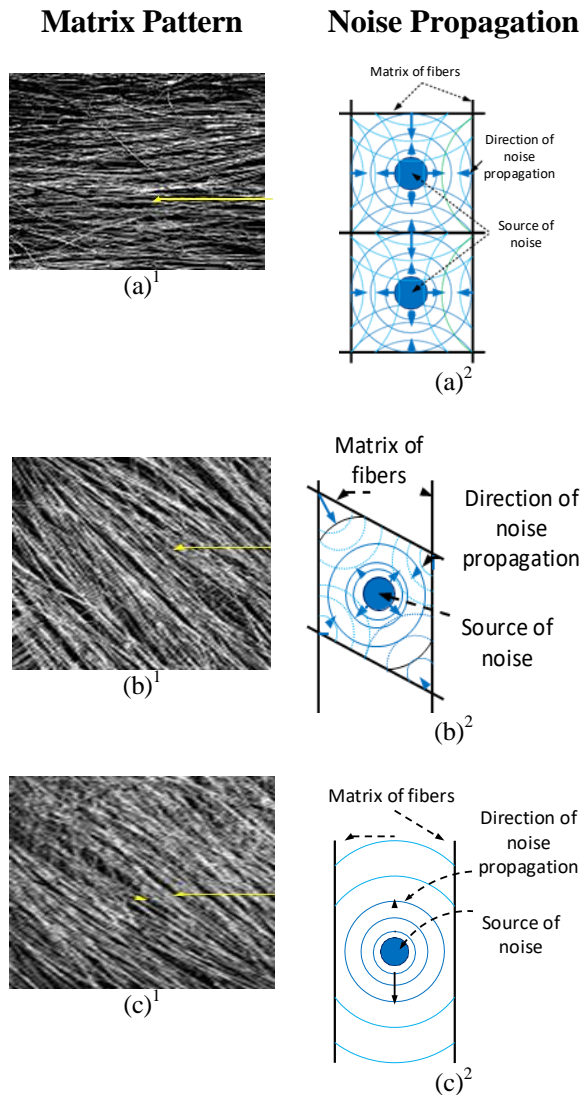
Grafik pada gambar 6 menunjukkan bahwa nilai reduksi paling maksimum terdapat pada campuran flinkote oil (60%:40%) serat sabut kelapa dengan nilai reduksi 4,58 dan nilai reduksi minimum terdapat pada perbandingan campuran flinkote oil (50%:50%) serat sabut kelapa dengan nilai reduksi 0,11%.

3.3. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan campuran pada komposit serat sabut kelapa dan flinkote oil berpengaruh terhadap nilai reduksi suara. Pada grafik di atas dengan variasi perbandingan campuran flinkote oil (60%:40%) serat di hasilkan nilai maksimum reduksi gelombang suara yaitu 4,96%, nilai reduksi gelombang suara pada perbandingan flinkote oil (70%:30%) serat lebih besar dibandingkan dengan variasi perbandingan campuran flinkote oil (50%:50%) serat yang mempunyai nilai reduksi gelombang suara maksimum 4,57%, dan variasi perbandingan campuran flinkote oil (50%:50%) serat yaitu mendapatkan nilai reduksi gelombang suara maksimum 4,24%. Semakin banyaknya jumlah serat sabut kelapa maka nilai reduksi getaran atau gelombang suara rendah. Banyaknya jumlah serat dapat menyebabkan flinkote oil tidak dapat mengikat serat dengan maksimal, sehingga menjadikan komposit banyak rongga-rongga, mengakibatkan getaran atau gelombang suara sedikit yang teredam dan sebagian gelombang suara merambat ke sela-sela rongga komposit dan dapat lolos dari redaman sehingga getaran atau gelombang suara dapat masuk kedalam ruangan lewat medium udara.

Semakin sedikitnya jumlah serat sabut kelapa maka nilai reduksi getaran atau gelombang suara meningkat dibandingkan banyaknya jumlah serat sabut kelapa. Sedikitnya serat sabut kelapa menjadikan flinkote oil dapat mengikat serat sabut kelapa dengan maksimal, sehingga menjadikan komposit tidak ada rongga-rongga dan porositas, mengakibatkan getaran atau gelombang suara dapat teredam dengan baik, namun untuk penyerapan getaran atau gelombang suara menjadi kurang optimal

dikarnakan porositas pada komposit sangat kecil dan jumlah serat sedikit, sehingga menyebabkan penyerapan suara sangat kecil, mengakibatkan sebagian getaran atau gelombang suara lolos masuk kedalam ruangan melalui medium peredam.



Gambar 7. Pola peredaman kebisingan terhadap pola susunan matrik sabut kelapa.

Dari analisa di atas menunjukkan bahwa nilai reduksi getaran atau gelombang suara dapat menghasilkan nilai yang tinggi yaitu dengan dibutuhkannya perbandingan campuran ideal, campuran yang menghasilkan komposit berporositas, flinkote oil memiliki daya rekatan pada serat cukup. Hal ini sesuai dengan penelitian [8]. menyatakan bahwa campuran yang ideal dapat menyebabkan pembentukan porositas yang banyak dan redistribusi merata keseluruhan bagian spesimen

komposit. Porositas pada komposit menyebabkan gelombang suara menjadi rendah, fenomena ini terjadi karena gelombang suara tidak dapat merambat melalui ruang hampa yang ada pada porositas komposit, menjadikan peredam dapat menyerap getaran atau gelombang suara dengan baik, rekatan flinkote oil pada serat dapat meredam getaran atau gelombang kebisingan dengan cukup, menjadikan getaran atau gelombang suara akan menurun setelah melewati peredam. Sehingga menghasilkan nilai reduksi kebisingan yang tertinggi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Perbandingan campuran akan mempengaruhi karakteristik komposit peredam suara.
2. Semakin idealnya perbandingan campuran maka akan menghasilkan komposit peredam suara tinggi, nilai reduksi suara tertinggi pada perbandingan campuran (60%:40%) sebesar 4,96%.
3. Jenis matrik pola susunan serat akan mempengaruhi karakteristik komposit peredam suara.
4. Jenis matrik susunan serat sejajar menghasilkan reduksi suara tertinggi pada matrik sejajar sebesar 4,96%.

Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa dengan mengganti perekat atau flinkote oil dengan jenis lain dengan bahan yang lunak dan dapat meredam kebisingan dengan baik.
2. Pada perbandingan campuran dapat memvariasikan perbandingan agar mendapat komposit yang ideal pada peredaman.
3. Pada matrik pola susunan serat dapat dilakukan variasi dengan matrik lain sehingga mendapatkan nilai rambatan gelombang kebisingan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Khuriati Ainie, dkk. 2006. *Disain Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa dan Pengukuran Koefisien Penyerapan Bunyinya*. Jurnal Berkala

Fisika.

- [2]. Eriningsih Rifaida, dkk. 2014. *Pembuatan Dan Karakterisasi Peredam Suara Dari Bahan Baku Serat Alam*. Jurnal Arena Tekstil.
- [3]. Said Harman, 2019. *Analisa Mampu Redam Suara Konposit Serat Sabut Kelapa Dengan Matriks Polyvinyl Acetate (Lem Fox)*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin.
- [4]. Junardi, Sukardi, Yandra Arkeman, Andiyono, 2017. *Strategi Pengembangan Agroindustri Serat Sabut Kelapa Berkaret (Sebutret) (Studi Kasus Di Kabupaten Sambas)*, Jurnal Social Economic Of Agriculture, Volume 6, Nomor 1, 63-71
- [5]. Siswati1, Retno Adriyani, 2017. *Hubungan Paparan Kebisingan dengan Tekanan Darah dan Denyut Nadi pada Pekerja Industri Kemasan Semen*, Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, 16 (1), 2017, 29 – 36, DOI : 10.14710/jkli.16.1.29-36.
- [6]. Qiram. I & G. Rubiono, 2016. *Pengaruh Sudut Kemiringan Atap Seng Dan Plastik Gelombang Terhadap Tingkat Kebisingan Akibat Air Hujan*. Jurnal Dinamika Teknik Mesin. Vol 6 No 2, 99-106
- [7]. Muslih Nasution, 2019. *Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat dan Semangat Dalam Bekerja*. Jurnal Buletin Utama Teknik.
- [8]. Suriada, dkk. (2018). *Pembuatan Komposit Serat Serabut Kelapa Dan Resin Poliyester Sebagai Matrial Peredam Akustik*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*