

CAMPURAN SERAT SABUT KELAPA, RAYON VISCOSA DAN LOW MELT POLIESTER SEBAGAI MATERIAL NON-WOVEN UNTUK TEKSTIL AKUSTIK (ACOUSTIC TEXTILE)
A MIXED OF COCONUT FIBER, VISCOSE RAYON AND LOW MELT POLYESTER AS A NONWOVEN MATERIAL FOR ACOUSTIC TEXTILE

Siti Rohmah*

Dosen Politeknik STTT Bandung, 40272, Indonesia

E-mail: sitifirdaus2013@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu upaya dalam penanggulangan kebisingan yaitu dengan pembuatan material peredam suara yang mampu menyerap suara berlebih. Penelitian ini bertujuan untuk membuat bahan peredam suara menggunakan kain *nonwoven* yang terbuat dari campuran serat sabut kelapa 40%, rayon viscosa 40%, dan *low melt* poliester 20%.

Peneliti telah membuat kain *nonwoven* menggunakan mesin *prototype hot press* dengan metode *thermal bonding*, pada kondisi: suhu 130 °C, tekanan 60 kg/cm², waktu penekanan 5 menit, ukuran kain (30 x30) cm, dan variasi berat kain yang dibuat adalah 40 g, 50 g, dan 60 g.

Setiap variasi berat dari kain *nonwoven* dilakukan pengujian koefisien absorpsi bunyi menggunakan tabung impedansi. Koefisien absorpsi bunyi yang tertinggi yaitu pada kain *nonwoven* dengan variasi berat 60 g yaitu 0,3 s, variasi berat 50 g yaitu 0,18 s, dan variasi berat 40 g adalah 0,15 s.

Kesimpulannya adalah campuran serat sabut kelapa, rayon viskosa dan *low melt* poliester dapat dijadikan kain *nonwoven* untuk tekstil akustik. Penambahan berat kain *nonwoven* pada ukuran yang sama dapat meningkatkan nilai koefisiensi absorpsi bunyi.

Kata kunci: Sabut kelapa, rayon viscosa, absorpsi suara, *thermal bonding*

ABSTRACT

One of the efforts to reduce noise is by making sound absorbing materials that can absorb excess sound. This study aims to make sound absorbing materials using nonwoven fabrics made from a mixture of 40% coconut fiber, 40% viscose rayon, and 20% low melt polyester.

Researchers have made nonwoven fabrics using a hot press prototype machine with a thermal bonding method, under conditions: temperature of 130 °C, pressure of 60 kg / cm², pressing time of 5 minutes, size of nonwoven fabric (30 x30) cm, and variations in weight of fabric made are 40 g, 50 g, and 60 g.

Each weight variation of the nonwoven fabric is tested for the sound absorption coefficient using an impedance tube. The highest sound absorption coefficient is in nonwoven fabrics with a weight variation of 60 g, is 0.3 s, a weight variation of 50 g that is 0.18 s, and a weight variation of 40 g is 0.15 s.

The conclusion is that a mixture of coconut fiber, viscose rayon and low melt polyester can be used as a nonwoven fabric for acoustic textiles. The additional weight of the nonwoven fabric at the same size can increase the value of sound absorption coefficient.

Key words: *coconut fiber, viscose rayon, sound absorption, thermal bonding*

1. PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan sumber bahaya dari faktor fisika yang perlu dikendalikan agar tercipta lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan produktif bagi tenaga kerja. Masalah kebisingan tidak hanya merupakan masalah di tempat kerja saja, tetapi juga di sekitar kita seperti suara pesawat terbang, suara senapan, mesin kendaraan bermotor, Klakson, dan lain-lain.

Bising didefinisikan sebagai bunyi yang kehadirannya tidak dikehendaki dan dianggap mengganggu pendengaran (Gabriel,1996). Menurut Suma'mur (2009), bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengaran dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul diluar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi-bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan.

Telinga normal tanggap terhadap bunyi di antara jangkauan frekuensi audio

sekitar 20 Hz sampai 20.000 Hz. Pada umumnya bunyi (pembicaraan, musik, dan bising) terdiri dari banyak frekuensi, yaitu komponen-komponen frekuensi rendah, tengah, medium. Frekuensi standar yang dapat dipilih secara bebas sebagai wakil yang penting dalam akustik lingkungan adalah 125, 250, 500, 1000, 2000, dan 4000 Hz atau 128, 256, 512, 1024, 2048, dan 4096 Hz (Doelle,1986).

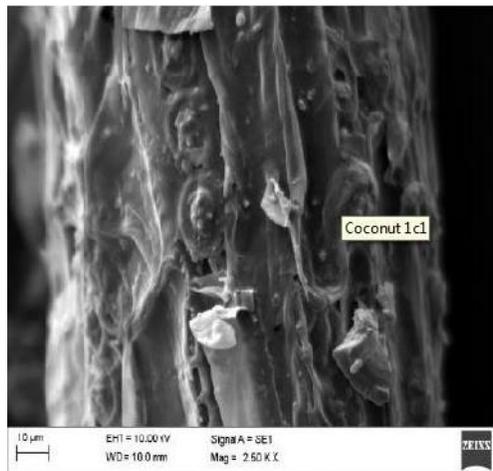
Bunyi atau suara merupakan gelombang yang memiliki karakteristik secara umum yaitu bila bertemu dengan permukaan dapat dipantulkan, diserap, atau diteruskan. Pada umumnya bahan yang berpori akan menyerap energi suara lebih besar dibandingkan dengan jenis bahan lainnya, karena dengan adanya pori-pori gelombang suara dapat masuk kedalam bahan tersebut. Energi suara yang diserap oleh bahan akan dikonversikan menjadi bentuk energi lain, biasanya diubah menjadi energi kalor. Perbandingan antara energi suara yang diserap oleh suatu bahan dengan energi suara yang datang pada permukaan bahan tersebut disebut sebagai koefisien absorpsi. (Rifaida Eriningsih dkk, 2014).

Pengembangan dari salah satu tekstil teknik yaitu peredam suara. Peredam suara atau absorber suara adalah bahan yang dapat menyerap energi suara dari suatu sumber suara yang fungsinya dapat mengendalikan kebisingan. Salah satu bahan peredam suara adalah tekstil *nonwoven*. Karakter peredam suara dari bahan *nonwoven* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor primer meliputi: sifat serat (jenis, ukuran, penampang melintang, campuran serat), pelapisan film (posisi film pelapisan muka, pelapis belakang, tanpa pelapis), jenis film (PVC, jenis resin lainnya), proses pembentukan *web* (*carding*, *airlaid*), ikatan *web* (*needle punch*, *thermal bonding*) dan parameter fisik serat (tebal, porositas, ketahanan aliran udara, *compression*, udara terperangkap/*void*) dan faktor sekunder meliputi: struktur dan arsitektural, kondisi lingkungan. (Puranik, 2014)

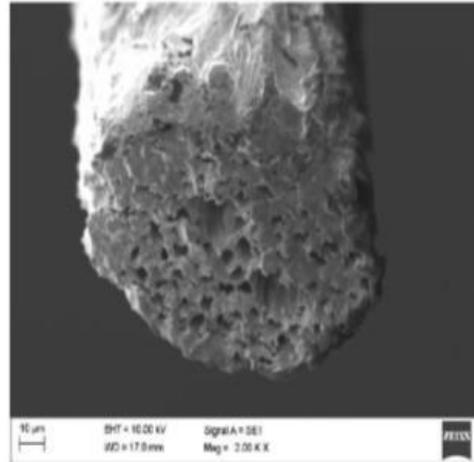
Besarnya bunyi yang diserap pada setiap bahan berbeda-beda tergantung dari penyusun bahan tersebut. Menurut Lewis dan Douglas (1993) setiap material memiliki sifat akustik yang berbeda dan dalam penyerapan suara

banyak ditentukan oleh ketebalan, porositas, konstruksi, dan frekuensi.

Kain *nonwoven* dipilih karena konstruksi kainnya yang berongga atau memiliki porositas sehingga dapat menyerap energi suara melalui energi gesekan yang terjadi antara komponen kecepatan gelombang suara dengan permukaan materialnya. Adapun serat kelapa sebagai bahan pembuatan peredam suara merupakan serat alam yang berasal dari serabut buah kelapa dan bahan tersebut sangat melimpah di Indonesia yang beriklim tropis. Serabut kelapa adalah salah satu biomassa yang mudah didapatkan dan merupakan hasil samping pertanian. Buah yang telah tua bobotnya terdiri dari: 35% sabut, 12% tempurung, 28% albumen dan 25% air (Mardiatmoko G, 2018). Serabut kelapa terdiri dari serat (*fibre*) dan gabus (*pitch*) yang menghubungkan satu serat dengan serat yang lainnya. Serabut kelapa terdiri dari 75% serat dan 25% gabus. Secara morfologi penampang melintang serat kelapa menunjukkan bahwa serat ini memiliki banyak rongga. Berikut gambar 1 penampang melintang dan membujur serat sabut kelapa.



(a)



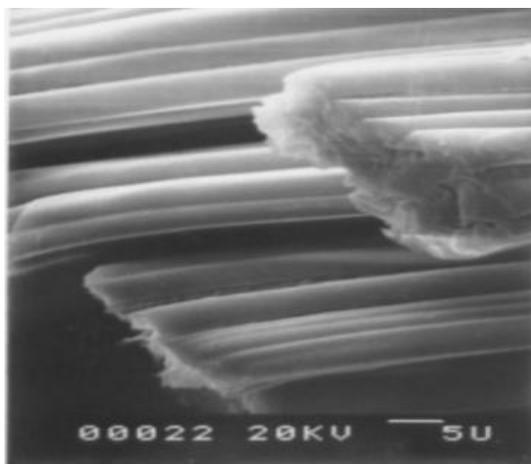
(b)

Sumber: Bakri, (2011)

Gambar 1. (a) Penampang Membujur dan (b) Penampang Melintang Serat Kelapa

Serat rayon viskosa digunakan karena bahan ini merupakan serat semi buatan yang berasal dari serat kayu atau *pulp* kayu. Serat rayon viskosa adalah serat regenerasi selulosa alam yang bahannya diperoleh dari batang kayu lunak seperti akasia, cemara, dan bambu. Bentuk penampang membujur

serat viskosa berbentuk seperti silinder bergaris, sedangkan bentuk penampang melintang serat viskosa berbentuk seperti daun yang bergerigi. Bentuk penampang membujur serat rayon viskosa dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Sumber: Mulyawan A.S., dkk (2015)

Gambar 2 Penampang Membujur Serat Rayon Viscosa

Pemanfaatan kayu sebagai peredam suara banyak ditemukan dalam bentuk serbuk kayu (*sawdust*) sebagai limbah yang diperoleh dari hasil penggergajian kayu. Serbuk kayu kemudian diolah menjadi penyekat ruangan, plafon ataupun pelapis dinding di area ruangan yang menghasilkan kebisingan. Pemanfaatan serbuk kayu pada penelitian ini tidak dilakukan karena ukuran yang terlalu kecil. Serbuk kayu hasil penggergajian memiliki ukuran partikel 0,25 mm – 2,00 mm, bobotnya ringan dalam keadaan kering dan mudah diterbangkan oleh angin (Nurmaidah., dkk 2017). Rayon viskosa dipilih untuk menjadi campuran material *nonwoven* karena bahan ini merupakan serat semi buatan yang berasal dari kayu dan telah berbentuk serat, sehingga mudah untuk dilakukan

pencampuran dengan serat sabut kelapa. Sebagai bahan pengikat campuran serat tersebut digunakan serat *low melt* poliester sehingga saat dipanaskan pada suhu tertentu serat *low melt* akan meleleh dan mengikat campuran serat menjadi sebuah hamparan kain *nonwoven*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini akan dibuat kain *nonwoven* berbahan dasar campuran serat sabut kelapa, rayon viscosa dan *low melt* poliester sebagai tekstil akustik.

8. METODE PENELITIAN

Kain *nonwoven* dibuat dalam bentuk lembaran dengan ukuran (30 x 30) cm, tekanan 60 kg/cm², suhu 130 °C dan waktu penekanan selama 5 menit

dengan metode *thermal bonding* pada alat *hot press*. Kain *nonwoven* dibuat menggunakan campuran serat sabut kelapa, rayon viskosa, dan *low melt* poliester, dengan komposisi serat

secara berturut-turut 40%:40%:20%. Adapun variasi berat kain *nonwoven* yang digunakan adalah 40 g, 50 g dan 60 g. Berikut berat serat untuk setiap variasi yang digunakan:

Tabel 1 Berat serat untuk setiap variasi

No.	Variasi Contoh uji (g)	Barat serat (g)		
		Serat Serabut kelapa 40%	Rayon Viskosa 40%	Low Melt 20%
1.	Berat 40 g	16	16	8
2.	Berat 50 g	20	20	10
3.	Berat 60 g	24	24	10

Pengujian koefisien absorpsi suara dilakukan dengan alat Tabung Impedansi sesuai ISO 10534-2:2001, pada suhu 26,6 °C dan RH 50%. Dari pengujian ini dapat diketahui koefisien absorpsi suara dalam arah standar. Koefisien absorpsi suara standar berlaku untuk gelombang suara yang datang tegak lurus terhadap permukaan bahan. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap variasi berat kain, dengan contoh uji berbentuk lingkaran berdiameter 40 mm.

bahan dengan arah datang suara pada arah standar permukaan bahan uji. Pada alat tersebut koefisien absorpsi suara dihitung dengan cara mengukur tekanan suara yang datang pada permukaan bahan dan yang dipantulkan.

Pengujian koefisien absorpsi suara dalam penelitian ini dilakukan pada frekuensi standar, yaitu: (1000 Hz-4000 Hz) dan frekuensi tinggi (5000 Hz-6300 Hz) (Rifaida Eriningsih dkk, 2014).

Tabung impedansi dirancang untuk mengukur parameter akustik suatu

2 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Pengujian

Pengujian koefisien absorpsi bunyi dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap

variasi berat kain *nonwoven*. Contoh uji diambil pada tempat yang berbeda pada setiap variasi berat. Data hasil pengujian koefisien absorpsi bunyi

dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Koefisiensi Absorpsi Bunyi

Frekuensi (Hz)	variasi kain 40 g	variasi kain 50 g	variasi kain 60 g
100	0,039581	0,081958	0,113849
124	0,072136	0,080498	0,099415
160	0,075144	0,063453	0,098829
200	0,085059	0,069267	0,118048
250	0,081373	0,059767	0,108848
314	0,086562	0,061943	0,091872
400	0,05382	0,065869	0,041088
500	0,082947	0,058431	0,02595
630	0,090673	0,070382	0,085142
800	0,0918	0,105731	0,106255
1000	0,089062	0,12359	0,140008
1260	0,121711	0,097831	0,107564

Tabel 2 Koefisiensi Absorpsi Bunyi (Lanjutan)

Frekuensi (Hz)	variasi kain 40 g	variasi kain 50 g	variasi kain 60 g
1600	0,136186	0,151645	0,168296
2000	0,140932	0,127194	0,124501
2500	0,137946	0,130148	0,146411
3160	0,12523	0,173425	0,15384
4000	0,159553	0,188164	0,159259
5000	0,142322	0,175768	0,303716

Pada umumnya bunyi (pembicaraan, musik, dan bising) terdiri dari banyak frekuensi, yaitu komponen-komponen frekuensi rendah, tengah dan medium. Frekuensi standar yang dapat dipilih secara bebas sebagai wakil yang

penting dalam akustik lingkungan adalah 125, 250, 500, 1000, 2000, dan 4000 Hz atau 128, 256, 512, 1024, 2048, dan 4096 Hz (Doelle,1986).

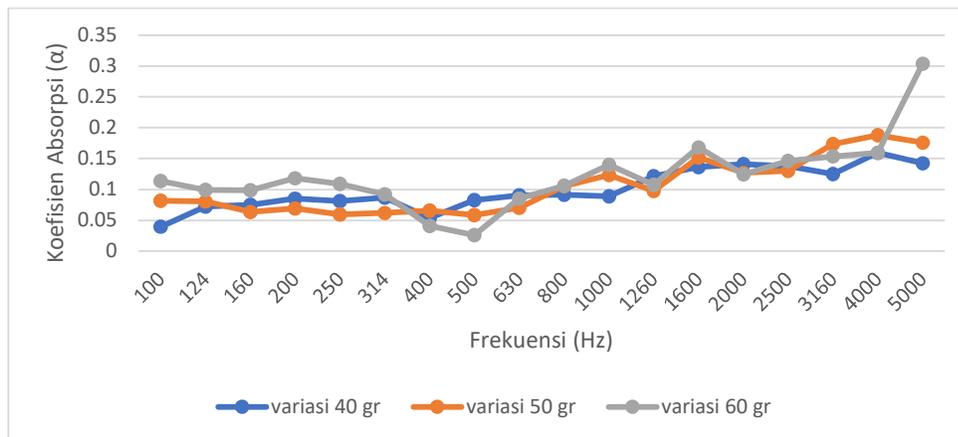
Data pengujian pada tabel 2 diambil pada rentang frekuensi 100 Hz sampai

5000 Hz. Data diatas memperlihatkan bahwa variasi kain dengan gramasi 60 gr yang memberikan nilai koefisien absorpsi bunyi relatif tinggi yaitu sebesar 0,02 sampai 0,31. Untuk variasi kain dengan gramasi 50 gr memberikan nilai koefisien absorpsi bunyi dengan nilai sebesar 0,06 sampai 0,18.

Sedangkan untuk variasi kain dengan gramasi 40 gr memiliki nilai relatif rendah sebesar 0,04 sampai 0,15.

3.2 Koefisien Absorpsi Bunyi pada Berbagai Berat kain

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dibuat grafik seperti pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 3 Grafik Hubungan Koefisien Absorpsi dan Frekuensi Bunyi

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa hasil koefisien absorpsi bunyi tertinggi adalah kain *nonwoven* dengan variasi 60 g yaitu mencapai angka 0,3 s dan frekuensi mencapai 4000 Hz. Lalu diikuti oleh kain *nonwoven* dengan variasi 50 g mencapai koefisien absorpsi bunyi tertinggi kurang lebih 0,18 s. Terakhir adalah kain *nonwoven* dengan variasi 40 g mencapai koefisien absorpsi bunyi tertinggi kurang lebih 0,15 s.

Dari hasil pengujian diatas dapat dianalisa sebagai berikut, pada

pembuatan kain *nonwoven* dengan ukuran lembaran yang sama (30 x 30) cm semakin berat kain *nonwoven* maka semakin banyak penggunaan campuran serat sabut kelapa, rayon viscosa dan *low melt* poliester. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muslimin Lubis dalam Nurmaidah, dkk (2017) dengan pencampuran atau pengadukan secara merata pada material sampel, nilai koefisien serap bunyi tertinggi adalah 0,316 pada frekuensi 250 Hz dengan variasi 5%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak

penggunaan serbuk gergaji kayu pada benda uji maka kemampuan serap suaranya akan semakin baik sedangkan pada benda uji yang semakin sedikit dan tidak menambahkan serbuk gergaji kayu sebagai substitusi agregat halus maka penyerapan suara akan kurang baik hal ini disebabkan karena sisi luar benda uji terlalu rapat sedangkan kemampuan serap suara akan lebih baik jika permukaan memiliki rongga. Hal lain yang menyebabkan koefisien absorpsi bunyi lebih tinggi pada kain dengan variasi berat 60 g dibandingkan dengan variasi berat 40 g adalah kerapatan serat pada kain *nonwoven*. Kain *nonwoven* dengan variasi berat 60 g kerapatan seratnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan kain *nonwoven* dengan variasi berat 40 g, sehingga fungsi sebagai material peredam suara menjadi berkurang karena bunyi masih bisa lolos.

Serat alam pada umumnya memiliki kemampuan menyerap suara khususnya dalam mengendalikan kebisingan, misalnya dalam kendaraan, perkantoran dan pabrik (Ozturk, M.K., et al., 2010). Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan harga (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi), semakin besar maka semakin

baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai berkisar dari 0 sampai 1. Jika bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap. Sedangkan jika bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan (Nurmaidah., dkk 2017).

Dari hasil pengujian koefisien absorpsi suara dari ke tiga variasi berat kain menghasilkan nilai > 0 , sehingga campuran serat sabut kelapa, rayon viskosa dan *low melt* poliester dapat dimanfaatkan menjadi material *nonwoven* untuk tekstil akustik.

3 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dan pengujian yang telah dilakukan, serta pembahasan di dalam diskusi mengenai perbandingan variasi berat bahan baku serat untuk pembuatan material *nonwoven* untuk tekstil akustik peredam suara, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Campuran serat sabut kelapa, rayon viskosa dan *low melt* poliester dapat dijadikan material *nonwoven* untuk tekstil akustik peredam suara dengan metode *thermal bonding*.
2. Variasi berat pada material *nonwoven* dapat berpengaruh terhadap penyerapan bunyi. Secara umum semakin tinggi variasi berat

kain semakin besar nilai koefisiens absorpsinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bakri. (2011). *Tinjauan Aplikasi Serat Sabut Kelapa Sebagai Penguat*. Jurnal Mekanikal, 2, No. 1, 10 – 15.
2. Doelle, L Leslie, 1986. *Akustik Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Gabriel, J.F. (1996). *Fisika Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
4. Lewis, H. dan Douglas, H. (1993). *Industrial Noise Control Fundamentals and Application*, Revisied, New York
5. Mardiatmoko G, M. A. (2018). *Produksi Tanaman Kelapa (Cocos Nucifera L)*. Ambon: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Patimura.
6. Mulyawan. A.s., Sana. A.W., Kaelani. Z., (2015)., *Identifikasi Sifat Fisik dan Sifat Termah Serat-Serat Selulosa untuk Pembuatan Komposit*, Arena Tekstil Vol 30 No. 2
7. Nurmaidah., Purba.R.E.S., (2017), *Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Subtitusi Campuran Bata Ringan Kedap Suara*, Jurnal Teknik Sipil PORTAL, Vol.9 No. 2
8. Ozturk, M.K., Nerg, B.U., Candan, C. (2010). A Study On The Influence of Fabric Structure on Sound Absorption Behavior of Spacer Knitted Structures, International Conference - TEXSCI Technical University. Department of Textile Engineering, Istanbul, Turkey.
9. Puranik, P.R., Parmar, R.R., Rana, P.P. (2014). *Nonwoven Acoustic Textiles – A Review*, International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET), 5 (3), March 81-88
10. Rifaida Eriningsih, Mukti Widodo, Rini Marlina, (2014). *Pembuatan dan Karakterisasi Peredam Suara Dari Bahan Baku Serat Alam*. Arena Tekstil Vol. 29 No.1

11. Suma'mur, (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Sagung Seto