

ANALISIS PENGARUH KETEBALAN KOMPOSIT SERBUK KAYU SURIAN BERPENGIKAT ALAMI GETAH KARET DAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP PEREDAMAN SUARA UNTUK PEREDAM RUANGAN

Ahmad Imam¹, Muhammad Dzulfikar^{1*} dan Darmanto¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

*Email: dzulfikar@unwahas.ac.id

Abstrak

Adanya komposit serbuk kayu dibutuhkan pengembangan pada serbuk kayu yang memiliki daya serap tertinggi. Percobaan dilakukan dengan membuat spesimen 30 cm x 30 cm. Kemudian diuji peredaman dengan impedansi bola jatuh didapatkan nilai desibel. Perbandingan nilai desibel dengan peredam pasaran yang dibeli. Pengujian densitas atau massa jenis dilakukan terhadap peredam komposit dan peredampasaran kemudian dibandingkan. Hasilnya ketebalan 3 mm komposit alami memiliki nilai level suara sebesar 34 dB sedangkan untuk peredam pasaran sebesar 17 dB. Pada ketebalan 5 mm komposit alami mempunyai nilai level suara sebesar 26 dB sedangkan peredam pasaran sebesar 12 dB. Pada ketebalan 7 mm komposit alami mempunyai nilai level suara 17 dB sedangkan peredam pasaran mempunyai nilai sebesar 9 dB. Nilai menurun ini diakibatkan penyerapan energi bola jatuh yang diterima akan semakin besar ketika ketebalan semakin besar. Sehingga pantulan getaran dan bunyi dari bola jatuh teredam dan mempunyai nilai level suara yang lebih rendah. Densitas dari peredam komposit akan semakin kecil ketika ketebalan bertambah sehingga kerapatan massa semakin berkurang. Perbandingan densitas sangat jelas karena perbedaan bahan dan jenis peredam yang digunakan sehingga peredam komposit memiliki nilai yang besar dibandingkan dengan peredam pasaran.

Kata Kunci: Komposit, Peredam Suara, Pengikat Alami, Kayu Surian, Getah Karet.

1. PENDAHULUAN

Komposit merupakan kajian baru dalam ilmu bahan sebagai bahan konstruksi selain logam (*metal*). Komposit dihasilkan berdasarkan gabungan dua atau lebih bahan dasar yang disusun sehingga mendapatkan bahan yang baru. Perkembangan komposit pada era sekarang sudah sangat banyak dengan menggunakan bahan alam seperti serat dari pohon, hingga serpihan kayu atau serbuk bekas penggergajian. Industri penggergajian banyak menghasilkan limbah kayu yang berupa serbuk kayu dan potongan kayu. Serbuk kayu sebagai sangat menumpuk dan lebih banyak digunakan untuk menghasilkan api atau bahan bakar. Kedepannya diharapkan limbah kayu berupa serbuk yang selama ini dihasilkan oleh industri per kayu dapat dimanfaatkan.

Penggunaan serbuk pada komposit sudah banyak dilakukan seperti menggunakan serbuk kayu jati dengan beberapa variasi fraksi volume dengan metode ASTM D309-00 dan ASTM D790-99 yang diuji dengan kekuatan bending dan tarik (Krisdianto, 2016). Perbandingan kekuatan bending juga dilakukan antara komposit berbahan serbuk kayu jati dan serbuk kayu mahoni dengan matriks pengikat epoxy sebagai bahan material *wood polimer composite* (Prasetya, 2021).

Matriks pengikat atau polimer yang berasal dari alam banyak jenisnya dan dalam tahap perkembangannya untuk polimer pada komposit mempunyai banyak kekurangan dan kelebihan. Akan tetapi, polimer alam jarang dipakai dengan alasan mudah berubah sifatnya jika mengalami pemanasan yang tinggi. Peredaman bunyi menggunakan komposit serbuk kayu seperti (Krisdianto, 2016) menggunakan serbuk kayu jati dengan fraksi volume kemampuan serap bunyi terbesar sebesar 2,07 dB. Sehingga dengan adanya komposit serbuk kayu dibutuhkan pengembangan pada serbuk kayu yang memiliki daya serap tertinggi.

Kayu surian merupakan bahan furniture yang mempunyai tekstur menarik. Berbatang lurus, berwarna merah kecoklatan dengan bau yang khas kayu surian sebagai pelengkap dalam pembuatan furniture. Dalam proses pembuatan furniture akan ada pemotongan terhadap kayu tersebut yang

menghasilkan limbah berupa serbuk kayu yang penggunaannya belum ada perkembangan lebih lanjut. Tujuan dari perancangan ini adalah mengetahui pengaruh ketebalan komposit kayu surian berpengikat alami getah karet dan tepung tapioka terhadap peredaman suara dan densitas untuk peredam ruangan dan mengetahui perbandingan nilai daya serap bunyi dan denistas peredam komposit terhadap peredam ruangan dipasaran.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan yang dipakai

Serbuk kayu surian didapatkan dari hasil limbah penggergajian kayu dengan dimensi ukuran rata-rata *mesh* 80. Tepung tapioka digunakan untuk campuran pengikat matriks sebagai perekat komposit. Dan getah Karet digunakan adalah lateks bersih yang sudah dipilah.

2.2. Langkah Penelitian

1. Studi Literatur dan Lapangan

Melakukan pencarian literatur dan referensi mengenai perkembangan komposit alam, sebuk kayu sebagai penguat, pengikat alami seperti getah pohon dan tepung tapioka.

2. Persiapan Alat dan Bahan

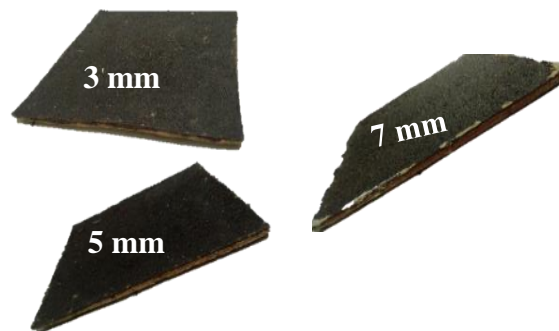
Persiapan alat yang akan digunakan, uji bending lab. Material unwhas, alat uji impak lab. Material unwhas, ayakan, wadah, dan alat lainnya. Persiapan bahan serbuk kayu dari pohon surian yang ada di Kabupaten Wonosobo. Tepung Tapioka pasaran. Getah karet didapatkan dari petani karet di Kabupaten Wonosobo.

3. Pencampuran bahan

Pencampuran bahan ini dilakukan pada matriks pengikat antara getah karet dan tepung tapioka. Pencampuran dilakukan dengan pemanasan bahan agar melebur dan diaduk merata. Hingga pengikat berbentuk cairan. Komposisi campuran antara lain 50% getah karet, 25% tepung tapioka dan 25% serbuk kayu surian.

4. Pembuatan Spesimen

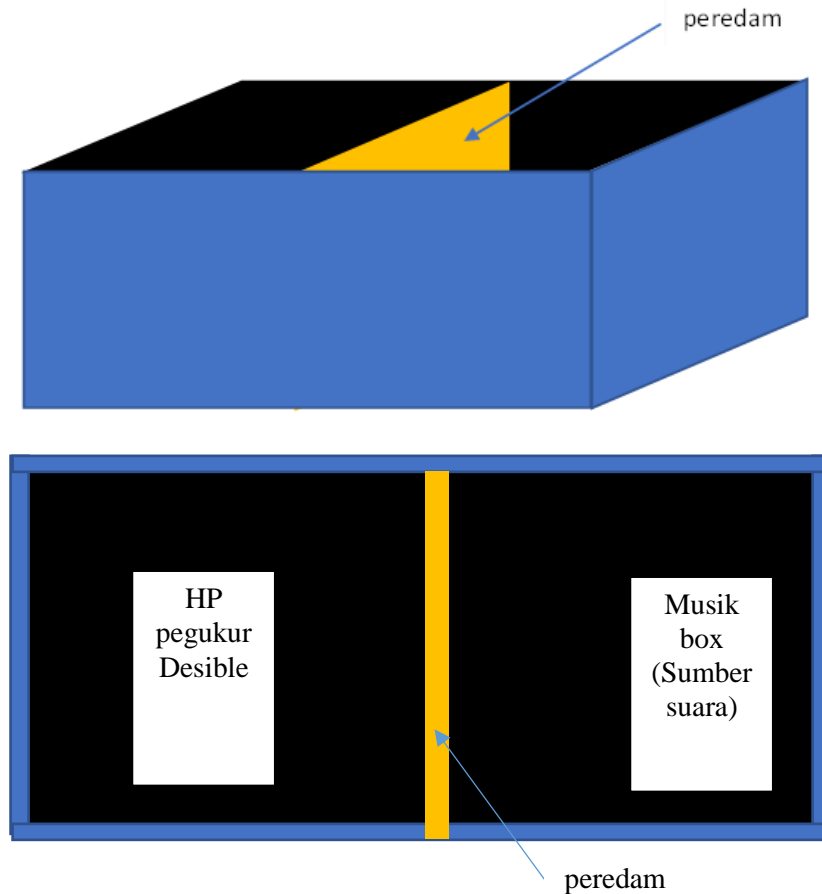
Pembuatan spesimen dilakukan menggunakan cetakan dengan ukuran 30cm x 30cm. Pembuatan spesimen diawali dengan mengayak serbuk kayu surian menggunakan ayakan 50 mesh. Serbuk yang lolos dari proses pengayakan dimasukkan kedalam cetakan dan disatukan dengan matriks pengikat alami kemudian dicampur merata pada cetakan. Sesuai dengan variabel ketebalan yang sudah ditentukan kemudian dikeringkan agar spesimen mengeras. Hasil spesimen komposit terdapat seperti Gambar 2. untuk setiap ketebalan.



Gambar 1. Hasil Pembuatan spesimen komposit

5. Pengujian

Pengujian spesimen peredaman suara dengan pengukuran peredaman menggunakan bola jatuh. Skema pengujian digambarkan pada Gambar 2.



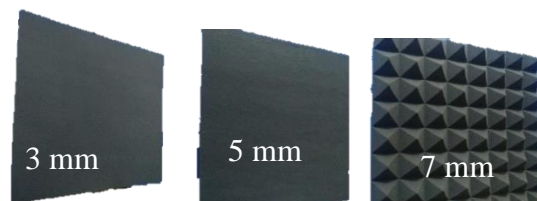
Gambar 2. Skema pengukuran peredaman tampak atas dan samping

Selain pengujian peredaman dengan bola jatuh juga dilakukan pengujian massa jenis (densitas) dari komposit dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

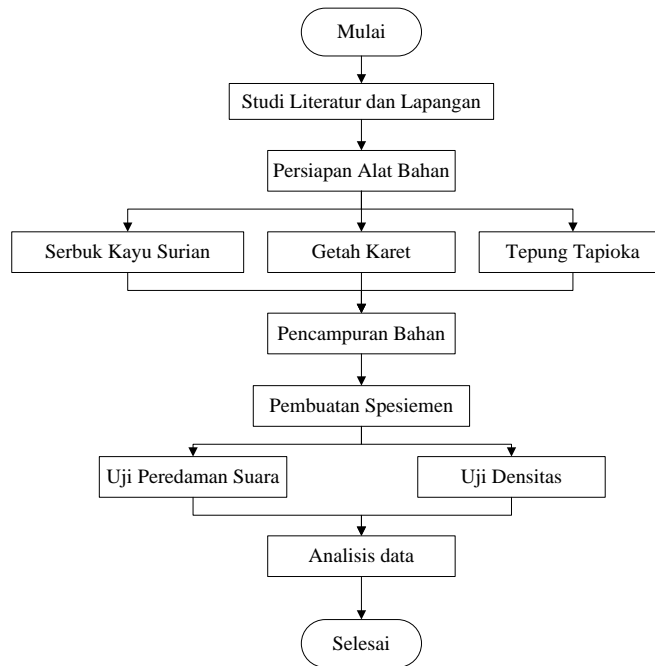
6. Analisis Data

Analisis dilakukan berdasarkan peredaman dari spesimen yang dibuat. Dengan perbandingan ketebalan maka dapat diketahui pengaruh ketebalan terhadap peredaman suara dari komposit. Serta dibandingkan dengan bahan peredam dipasaran dengan ketebalan yang sama sebagai acuan nilai peredaman. Gambar 2. merupakan peredam yang akan dibandingkan dengan komposit dengan ketebalan yang sama.



Gambar 2. Peredam di pasaran

2.3. Diagram Alir



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

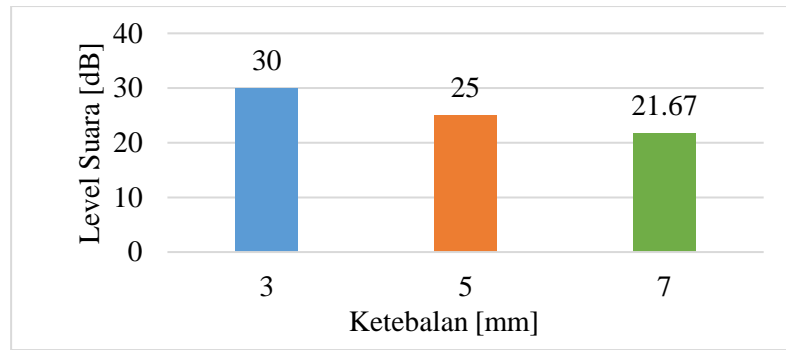
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peredaman pada komposit

Berdasarkan hasil yang diperlihatkan pada Tabel 1 yang telah didapatkan ketebalan komposit alami dari serbuk kayu surian berpengikat getah karet dan tepung tapioka diuji peredaman menggunakan bola jatuh bebas pada tinggi tertentu. Berdasarkan grafik yang dilukiskan pada Gambar 6 didapatkan semakin tebal komposit yang dibuat maka semakin kecil angka level suara yang teruji. Seperti pada grafik menunjukkan ketebalan 7 mm mempunyai uji level suara paling rendah. Hal ini disebabkan karena semakin tebal spesimen uji peredaman maka penyerapan getaran dan suara akan semakin besar, sehingga *soundlevel* menunjukkan nilai yang kecil ketika diukur dalam jarak tersebut.

Tabel 1. Hasil Peredaman Komposit

Ketebalan Komposit (mm)	Angka Desibel (dB)	Rata-rata (dB)
3	27	30
	34	
	29	
5	29	25
	26	
	20	
7	21	21,67
	17	
	27	



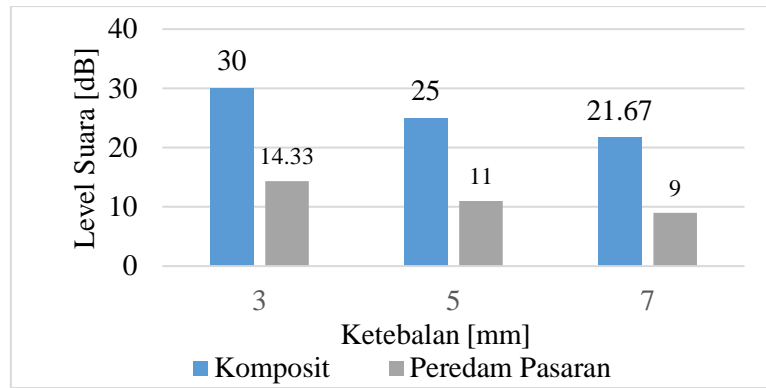
Gambar 6. Pengujian peredaman setiap ketebalan

3.2. Perbandingan peredaman

Tabel 2. Perbandingan peredaman komposit dan peredam pasaran

Ketebalan komposit (mm)	Peredam Komposit (dB)	Rata-rata (dB)	Peredam Pasaran (dB)	Rata-rata (dB)
3	27	30	14	14,33
	34		17	
	29		12	
5	29	25	8	11
	26		12	
	20		13	
7	21	21,67	12	9
	17		9	
	27		6	

Perbedaan nilai level suara yang dihasilkan dapat dijelaskan bahwa pada pengukuran jatuhnya bola baja dari ketinggian 30 cm ke arah peredam yang dibuat, maka apabila ketebalan peredam semakin besar maka nilai level suara yang dipantulkan akan semakin mengecil hal ini terbukti pada peredam komposit alami yang dibuat dan peredam pasaran yang dijual. Nilai menurun ini diakibatkan penyerapan energi bola jatuh yang diterima akan semakin besar ketika ketebalan semakin besar. Sehingga pantulan getaran dan bunyi dari bola jatuh teredam dan mempunyai nilai level suara yang lebih rendah. Nilai peredaman dari komposit ini didapatkan nilai yang besar sehingga peredaman karena pantulan bola baja yang jatuh tidak tereduksi dalam bahan peredam akan tetapi dipantulkan kembali ke arah bola jatuh. Sehingga dalam aplikasi untuk peredam ruangan apabila bunyi melewati komposit alami yang dibuat kurang lebihnya akan dipantulkan kembali dan tidak terserap terhadap bahan tersebut. Hal ini dibedakan terhadap peredam pasaran yang dibeli dengan nilai setengah lebih kecil dibandingkan dengan komposit alami yang dibuat yang dapat menyerap dan mengalirkan bunyi ke arah berlawanan dari bola baja yang jatuh.

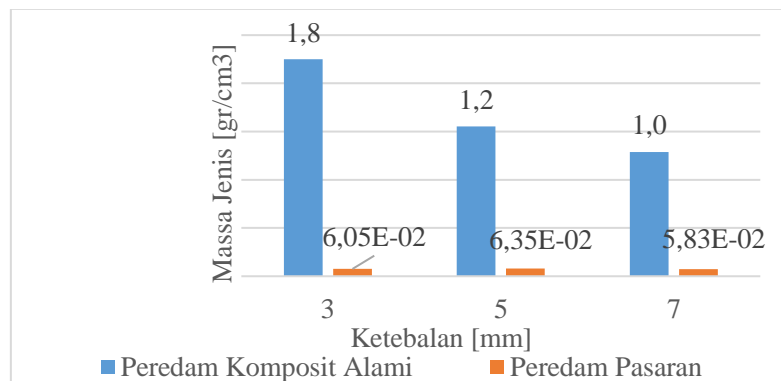


Gambar 7. Perbandingan hasil pengujian level suara

3.3. Pengukuran massa jenis peredam

Tabel 3. Pengukuran massa jenis peredam

Spesimen	t (mm)	p (mm)	l (mm)	V (cm ³)	m (g)	ρ (gr/cm ³)
Peredam Komposit	3	100	100	30	53,97	1,8
	5	100	100	50	62,14	1,2
	7	100	100	70	72,12	1,0
Peredam Pasaran	3	100	100	30	1,814	0,06047
	5	100	100	50	3,175	0,06350
	7	100	100	70	4,082	0,05832



Gambar 8. Grafik massa jenis peredam komposit dan pasaran

Peredam komposit alami berdasarkan grafik menunjukkan bahwa Nilai ketebalan 3 mm didapatkan nilai massa jenis 1,8 gr/cm³ untuk ketebalan 5 mm didapatkan nilai massa jenis sebesar 1,2 gr/cm³ dan ketebalan 7 mm didapatkan massa jenis 1,0 gr/cm³. Nilai ketebalan terbesar yang didapatkan pada peredam komposit alami sebesar 1,8 gr/cm³ sedangkan terkecil massa jenis didapatkan nilai sebesar 1,0 gr/cm³. Terlihat bahwa semakin tebal spesimen peredam maka semakin kecil nilai densitas komposit tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tebal spesimen yang dibuat dengan komposisi bahan getah, serbuk kayu, dan tepung tapioka yang memiliki prosentase yang sama massa yang dihasilkan akan lebih berat karena volume yang dihasilkan juga semakin besar. Maka setiap kerapatan bahan didalam komposit yang menunjukkan banyaknya massa berat spesimen diakibatkan semakin besarnya volume benda yang dihasilkan.

Perbandingan massa jenis atau densitas antara peredam pasaran dengan peredam komposit yang dibuat sangat terlihat jauh nilai yang didapatkan. Nilai densitas dari peredam pasaran sangat kecil berarti peredam ini sangat ringan jika dibandingkan nilai densitas peredam komposit alami yang dibuat adalah berat. Hal ini disebabkan komposisi peredam komposit yang kompleks terdiri dari getah karet, serbuk kayu surian yang memang memiliki massa yang tinggi dan tepung tapioka. Sedangkan untuk peredam alami terbuat dari bahan busa yang berkomposisi dari poliuretana yang merupakan polimer memiliki rantai unit organik dari tautan uratena. Sehingga dari komposisi tersebut dapat dilihat bahwa densitas bisa berbeda dan jenis yang digunakan juga berbeda.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari Analisis maka dapat disimpulkan Ketebalan komposit mempengaruhi nilai level suara penyerapan yang diterima, semakin tebal maka nilai level suara yang terukur semakin kecil. Densitas dari peredam komposit akan semakin kecil ketika ketebalan bertambah sehingga kerapatan massa semakin berkurang. Perbandingan serap bunyi dari komposit alami nilainya dua kali lipat dari peredam dipasaran, sehingga peredaman komposit alami tidak mereduksi serap bunyi dalam bahan peredam akan tetapi dipantulkan kearah suara berasal. Perbandingan densitas sangat jelas karena perbedaan bahan dan jenis peredam yang digunakan sehingga peredam komposit memiliki nilai yang besar dibandingkan dengan peredam pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Krisdianto, A. (2016). Karakteristik Komposit Serbuk Kayu Jati dengan Fraksi Volume 25%, 30%, 35% terhadap Uji Bending, Uji Tarik dan Daya Serap Bunyi untuk dinding peredam suara. Surakarta: Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prasetya, W.B. (2021). Analisis Perbandingan Kayu Jati (*Tectonea Grandis*) dan Kayu Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) sebagai Bahan Matrial Wood Polymer Composite dengan Matriks Resin Epoxy. Semarang: Teknik Mesin Universitas Wahid Hasyim.