



JCEBT
(Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>

Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sebagai Dinding Akustik Partisi

Utilization of Coconut Fiber as a Fiber Acoustic Partition Wall

Lambok Simanjuntak, Nuril Mahda Rangkuti

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Medan Area, Indonesia

Email: lamboksimanjuntak26@gmail.com

Abstrak

Kepedulian terhadap lingkungan dapat diwujudkan dengan penggunaan material yang berasal dari serat alam sebagai bentuk konservasi energi dan perlindungan lingkungan. Contohnya serat sabut kelapa (cocofiber), limbah serat sabut kelapa di Indonesia cukup besar tetapi belum banyak dimanfaatkan untuk bahan bangunan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar kemampuan dalam meredam suara. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui pengujian dan pengukuran akustik dengan menggunakan software pendukung impedance tube yaitu DAQ vactory dan HQ control terhadap tiga jenis variasi campuran cocofiber 0%, 7% dan 15%, serta dilanjutkan dengan analisis kualitatif sebagai usaha untuk menyimpulkan karakteristik spesifik hingga ditemukan peluang pemanfaatannya sebagai bahan atau konstruksi dasar dari berbagai jenis peralatan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada variasi III campuran 15% serabut kelapa menunjukkan nilai koefisien serap bunyi terbesar adalah 0,9756 yaitu pada sampel ke 4 dengan frekuensi 4000 Hz dengan cepat rambat gelombang bunyi sebesar 3902,4 m/det. Kesimpulan dari penelitian ini semakin besarnya persentase campuran cocofiber maka kemampuan untuk meredam suara semakin besar. Kata kunci : Absorpsi, Akustik, Beton Komposit Serat Kelapa, Cocofiber.

Abstract

Concern for the environment can be realized by using materials derived from natural fibers as a form of energy conservation and environmental protection. For example, coco fiber (cocofiber), waste of coco fiber in Indonesia is quite basic but not yet widely used for building materials. The purpose of this research is to find out how much the ability to reduce sound. The research method uses a quantitative approach through acoustic testing and measurement using impedance tube supporting software, DAQ vactory and HQ control on three types of variations of cocofiber mixture 0%, 7% and 15%, and continued with qualitative analysis in an attempt to infer specific characteristics to be found the opportunity to use it as a material or basic construction of various types of equipment. The results of this study indicate that in variation III the mixture of 15% coconut fibers shows the value of the largest sound absorption coefficient is 0.9756 ie in the 4th sample with a frequency of 4000 Hz with a sound wave velocity of 3902.4 m / sec. The conclusion of this study is that the greater the percentage of cocofiber mixture, the greater the ability to reduce noise.

Keywords: Absorption, Acoustics Coconut Fiber Composite Concrete, Cocofiber

How to Cite: Simanjuntak, L., Rangkuti, N.M., (2018) pemanfaatan serat serabut kelapa sebagai dinding akustik partisi, 2(1)maret 2018:12-19

PENDAHULUAN

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air. Kata beton dalam bahasa Inggris berasal dari bahasa Latin *concretus* yang berarti tumbuh bersama atau menggabungkan menjadi satu. Dalam bahasa Jepang digunakan kata *konkretu-zai*, yang arti harafiahnya material-material seperti tulang; mungkin karena agregat mirip tulang-tulang hewan. (Teknologi Beton, 2007). Beton merupakan pencampuran dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air dengan suatu perbandingan tertentu. Perbandingan ini tentu saja tidak sembarangan dikarenakan kekuatan yang diinginkan, karakteristik bahan dan fungsi bangunan menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam pembuatan beton.

Sifat-sifat dan karakteristik material penyusun beton akan mempengaruhi kinerja dari beton yang dibuat. Kinerja dari beton-beton tersebut berdampak pada kekuatan yang diinginkan, kemudahan dalam pengerjaannya dan keawetannya dalam jangka waktu tertentu. Jika ingin membuat beton berkualitas baik, dalam arti

memenuhi persyaratan yang lebih ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara-cara memperoleh adukan beton (beton segar/fresh concrete) yang baik dan beton (beton keras/hardened concrete) yang dihasilkan juga baik. Beton yang baik ialah beton yang kuat, tahan lama/awet, kedap air, tahan aus, dan sedikit mengalami perubahan volume (kembang susutnya kecil). Beton merupakan pencampuran dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air dengan suatu perbandingan tertentu. Perbandingan ini tentu saja tidak sembarangan dikarenakan kekuatan yang diinginkan, karakteristik bahan dan fungsi bangunan menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam pembuatan beton. Adapun maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari material beton kedap suara dengan pemanfaatan serat serabut kelapa, semen PC, dan pasir sebagai bahan baku utamanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan serat serabut kelapa terhadap kemampuan dalam meredam suar

Berbagai penelitian dan percobaan di bidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan

dengan memberikan bahan tambah. Dari beberapa bahan tambah yang ada diantaranya adalah serat serabut kelapa.

Permasalahan utama yang akan diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan serat serabut kelapa sebagai bahan tambahan pada campuran beton yang mampu meredam suara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini membahas tentang karakteristik fisis dan mekanis, peredam suara serta struktur mikro dari beton dengan pemanfaatan serat serabut kelapa, semen pc, dan pasir sebagai bahan pembentuknya. Kajian ini serat serabut kelapa yang digunakan adalah berasal dari sumatrera utara dengan variasi komposisi 0%,7% dan 15% dari volume.

.Dalam penelitian ini, menggunakan campuran beton 1: 4 (semen: pasir), metode ini didasarkan pada PBI 1971 pada sub bab 4.3 hal 36, untuk campuran beton mutu Bo (non struktural) dapat dipakai setiap campuran yang lazim dipakai untuk pekerjaan-pekerjaan non-struktural, dengan syarat bahwa perbandingan jumlah pasir dan kerikil (batu pecah) terhadap jumlah semen, tidak boleh melampaui 8 :1, serta fas direncanakan 0,56 sesuai dengan PBI 1971. Benda uji dicetak pada cetakan pipa PVC berdiameter 11 cm (4 inchi), dan dipotong

dengan tinggi 5cm. Untuk penelitian ini dilakukan di Laboratorium Magister Teknik Mesin Universitas Sumatra Utara.

Tabel 1 variasi campuran material pada uji percobaan kedap suara

No	Variasi Campuran	Semen (gr)	Pasir (gr)	Serabut (gr)	Air (gr)	Total (gr)
1	Campuran 0 %	323,9	585,11	0	182	1089,01
2	Campuran 7 %	323,9	533,91	1,24	182	1041,05
3	Campuran 15 %	323,9	475,40	2,66	182	983,96

Sumber: Hasil penelitian, 2017

Jumlah air untuk campuran beton pada umumnya dihitung berdasarkan nilai perbandingan antara berat air dan berat semen portland pada campuran adukan, dan pada peraturan beton Indonesia (PBI 1971) dikenal dengan istilah faktor air semen yang disingkat fas sedangkan peraturan pengganti(SNI 03-2847-2002) disebut rasio air semen yang disingkat ras atau water cement ratio(wcr) hal ini sangat berpengaruh pada mix desain beton.

Dimana dalam penentuan fas dalam penelitian ini memenuhi syarat standarisasi yang tercantum dalam PBI 197 hlm 36, pada sub bab 4.4 kekentalan adukan beton, pada tabel 4.3.4 menyatakan beton diluar ruangan bangunan terlindung dari hujan dan terik matahari langsung, jumlah air semen minimum per m³ beton (kg) adalah 275 dengan nilai faktor air semen maksimum 0,60 adalah direncanakan dalam penelitian ini 0,62 gr/cm³ jumlah semen >

0,275 gr/cm³ semen minimum dengan fas adalah 0,56.

HASIL DAN PEMBAHASAN

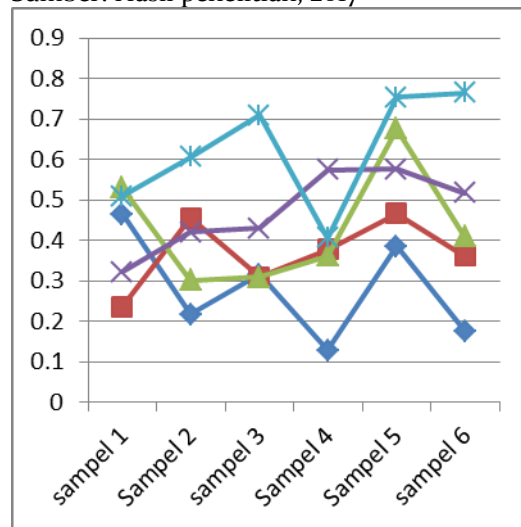
Pengukuran Absorsi Suara (α) Variasi Cocofiber 0%

Efisiensi penyerapan bunyi suatu bahan pada suatu frekuensi tertentu dinyatakan oleh koefisien penyerapan bunyi (α). Koefisien penyerapan bunyi suatu permukaan adalah bagian energi bunyi datang yang diserap atau tidak dipantulkan. Nilai koefisien berada antara 0 dan 1, bila nilai serapan bunyi 0 maka gelombang bunyi dipantulkan semuanya, bila nilainya 1 maka gelombang bunyi diserap semua. Dari grafik 1 dibawah menunjukkan bahwa pada komposisi 0% menunjukkan nilai absorsi terbesar adalah ditunjukkan oleh frekuensi 4000 yaitu sebesar 0,75. Perbedaan didalam grafik ini terjadi karena didalam pengujian banyak faktor yang menyebabkan bertambahnya frekuensi dari bunyi luar atau getaran yang diluar dan juga karena perbedaan tinggi rendahnya frekuensi yang diberikan pada sampel saat pengujian yang dapat ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 pengujian kedap suara pada campuran beton dengan serabut kelapa 0%

No	Sampel	Frekuensi 250 (Hz)	Frekuensi 500 (Hz)	Frekuensi 1000 (Hz)	Frekuensi 2000 (Hz)	Frekuensi 4000 (Hz)
1	I	0,4651	0,2355	0,5305	0,3225	0,5098
2	II	0,2172	0,4548	0,3019	0,4198	0,6067
3	III	0,3151	0,3089	0,3092	0,4306	0,7098
4	IV	0,1287	0,3768	0,3609	0,5738	0,4066
5	V	0,3846	0,4657	0,6757	0,5757	0,7539
6	VI	0,1752	0,3608	0,4094	0,5171	0,7654
Absorsi Rata-rata (α)		0,2809	0,3670	0,4312	0,47325	0,6253

Sumber: Hasil penelitian, 2017



Gambar 1: Grafik Frekuensi terhadap koefisien serap bunyi pada variasi 0%

Sumber: Hasil penelitian, 2017

Pengukuran Absorsi Suara (α) Variasi Cocofiber 7 %

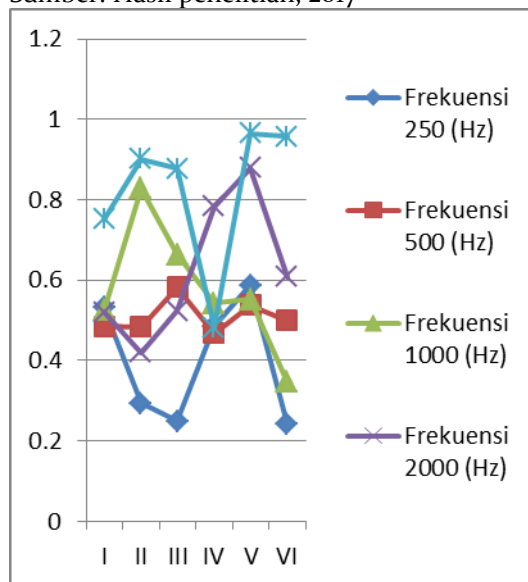
Koefisien penyerapan bunyi pada frekuensi 4000 dimana mengasilkan nilai koefisien serap bunyi terbesar yaitu 0,9656. Perbedaan didalam grafik ini terjadi karena didalam pengujian banyak faktor yang menyebabkan bertambahnya frekuensi dari bunyi luar atau getaran yang diluar dan juga karena perbedaan tinggi rendahnya frekuensi yang diberikan pada sampel saat pengujian serta adanya faktor pertambahan serat didalam sampel

sehingga koefisien absorpsi semakin meningkat dari variasi sebelumnya yang juga ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 pengujian kedap suara pada campuran beton dengan serabut kelapa 7%

No	Sampe	Frekuensi 250 (Hz)	Frekuensi 500 (Hz)	Frekuensi 1000 (Hz)	Frekuensi 2000 (Hz)	Frekuensi 4000 (Hz)
1	I	0,5321	0,4844	0,5244	0,5198	0,7522
2	II	0,2935	0,4830	0,8280	0,4199	0,9008
3	III	0,2491	0,5818	0,6641	0,5237	0,8776
4	IV	0,4847	0,4680	0,5433	0,7829	0,4826
5	V	0,5872	0,5384	0,5518	0,8796	0,9656
6	VI	0,2416	0,5001	0,3472	0,6073	0,9578
Absorsi rata-rata		0,3980	0,5092	0,5764	0,6222	0,8227

Sumber: Hasil penelitian, 2017



Gambar 2: Grafik Fekuensi terhadap nilai koefisien serap bunyi pada Variasi 7%

Sumber: Hasil penelitian, 2017

Pengukuran Absorpsi Suara (α)

Variasi Cocofiber 15 %

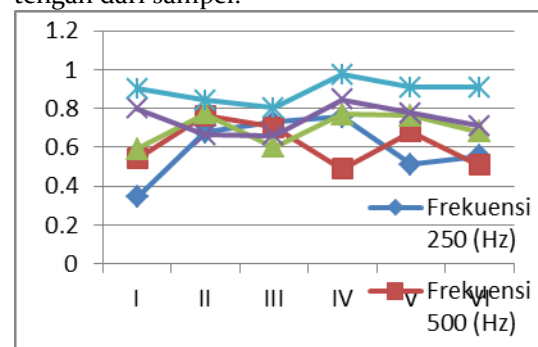
Koefisien penyerapan bunyi suatu permukaan adalah bagian energi bunyi datang yang diserap atau tidak dipantulkan. Nilai koefisien berada antara 0 dan 1, bila nilai serapan bunyi 0 maka gelombang bunyi dipantulkan semuanya, bila nilainya 1 maka gelombang bunyi diserap semua. Koefisien tertinggi adalah sebesar 0,9756 ditunjukkan pada tabel 4 dan grafik 3 dibawah ini.

Tabel 4 pengujian kedap suara pada campuran beton dengan serabut kelapa 15%

No	Sampel	Frekuensi 250 (Hz)	Frekuensi 500 (Hz)	Frekuensi 1000 (Hz)	Frekuensi 2000 (Hz)	Frekuensi 4000 (Hz)
1	I	0,3424	0,5427	0,5909	0,7992	0,9012
2	II	0,6786	0,7634	0,7721	0,6658	0,8423
3	III	0,7293	0,7030	0,6004	0,6617	0,8028
4	IV	0,7568	0,4889	0,7688	0,8460	0,9756
5	V	0,5115	0,6809	0,7647	0,7779	0,9101
6	VI	0,5553	0,5080	0,6812	0,7119	0,9098
Absorpsi Rata-rata		0,5956	0,6144	0,6963	0,7437	0,8903

Sumber: Hasil penelitian, 2017

Keseluruhan grafik menunjukkan bahwa pada campuran 15% serabut kelapa yaitu variasi ke-III menunjukkan nilai koefisien serap bunyi terbesar yaitu 0,9756 pada sampel 4 dengan frekuensi 4000 Hz dengan koefisien absorpsi 0,20 % dan dengan kecepatan rambat gelombang bunyi menunjukkan 3902,4 m/det dengan metode serabut kelapa ditebar atau diletakkan di posisi tengah dari sampel.



Gambar 3: Grafik frekuensi terhadap koefisien serap bunyi variasi 15%

Sumber: Hasil penelitian, 2017

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pinter Susanto Zalukhu dengan pencampuran atau pengadukan secara merata pada material sampel, nilai koefisien serap bunyi terendah adalah 0,0324, Pada frekuensi 500Hz, sedangkan Nilai koefisien serap bunyi tertinggi adalah 0,93411 pada frekuensi 2000 Hz dengan variasi 6%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan peletakan serabut ditengah kurang efektif dibanding denganpencampuran keseluruhan pada material pembuatan benda uji sampel, hal ini disebabkan karena pada sisi luar benda uji terlalu rapat (licin permukaan) sedangkan di tengah memiliki rongga, maka suara yang diberikan tidak mampu diserap oleh benda uji dengan sempurna seperti halnya yang ditunjukkan pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Tabel koefisien serapan bunyi serat serabut kelapa

No	Variasi campuran	Koefisien serapan bunyi					NRC
		250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
1	0%	0,2809	0,3670	0,4312	0,47325	0,6253	0,4355
2	7%	0,3980	0,5092	0,5764	0,6222	0,8227	0,5857
3	15%	0,5956	0,6144	0,6963	0,7437	0,8903	0,7080

Sumber: Hasil penelitian, 2017

SIMPULAN

Hasil penelitian pada komposit serabut kelapa (cocofiber) dengan matrik alami diambil beberapa kesimpulan dan dengan adanya perbedaan pada pembuatan spesimen peredam bunyi, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Nilai koefisien serap bunyi menunjukkan grafik yang semakin meningkat pada setiap penambahan variasi serabut kelapa. Nilai koefisien serap bunyi terendah adalah 0,1287, Pada frekuensi 250 Hz, sedangkan Nilai koefisien serap bunyi tertinggi adalah 0,9756 pada frekuensi 4000 Hz. Nilai cepat rambat

gelombang bunyi terendah 32,175 m/s, Pada frekuensi 250 Hz, sedangkan cepat rambat gelombang bunyi terbesar 3902,4 m/s pada frekuensi 4000 Hz . Dari penelitian ini, disimpulkan bahwa penambahan serat sabut kelapa (cocofiber) dapat mempengaruhi/bertambahnya nilai serap yang semakin baik.

Saran-saran berikut dapat dijadikan pedoman untuk kedepannya bisa membuat spesimen peredam bunyi komposit serat dengan matrik alami menjadi lebih bagus nilai serapan bunyinya: Penelitian lebih lanjut pada penggunaan *serabut kelapa* di Anjurkan untuk menggunakan persentase yang lebih tinggi, untuk memperoleh hasil serapan bunyi yang lebih tinggi. Disarankan untuk

menggunakan serabut kelapa yang dicacah kecil, untuk memudahkan dalam pencampuran bahan pada saat pengecoran. Pada pengujian noise absorbtion dengan *Tube Impedance* memerlukan kesabaran dan ketelitian untuk mengetahui nilai serapan yang lebih maksimal. Untuk selanjutnya bisa dilakukan penelitian dari bahan dasar triplek, Gypsum dan plesteran bangunan. Harus mempelajari software (DAQ vactory dan HQ control) yang digunakan sebagai alat pendukung *Tube Impedance*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim , 2002 , SK SNI 03-2834-2000 , *Tata Cara Pembuatan rencana campuran beton nomal*, Badan Standar Nasional , Jakarta.
- Wiratman wangsadinata, Dkk Panitia pembaruan PBI .1971. *peraturan beton bertulang Indonesia*. Bandung: Direktorat penyelidikan masalah bangunan.
- Khuriati , Ainie , Eko Komaruddin , dan Muhammad Nur. , 2006 , *Disain Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa dan Pengukuran koefisien Penyerapan bunyinya*. (Jurnal BERKALA FISIKA , Vol 9 No.1 Januari 2006, hal 15-25).
- Leslie L Doelle dan Lea Prasetio. 1993. *Akustik Lingkungan*. Jakarta : Penerbit erlangga.
- Ph.D,Christina E. Mediastika.2005. *Akustik Bangunan(Prinsip-prinsip dan penerapannya di Indonesia)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.