

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KARAKTERISTIK MATERIAL
AKUSTIK DARI CAMPURAN SABUT KELAPA DENGAN
SERAT TEBU DAN POLYURETHANE DENGAN
METODE *IMPEDANCE TUBE***

SKRIPSI

OLEH :

ILHAM SYAHPUTRA

NIM : 09.813.0026



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2014

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KARAKTERISTIK MATERIAL
AKUSTIK DARI CAMPURAN SABUT KELAPA DENGAN
SERAT TEBU DAN *POLYURETHANE* DENGAN METODE
*IMPEDANCE TUBE***

SKRIPSI

OLEH :

ILHAM SYAHPUTRA

09.813.0026

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
MEDAN
2014**

Judul Skripsi : KAJIAN EKSPERIMENTAL KARAKTERISTIK MATERIAL AKUSTIK
DARI CAMPURAN SABUT KELAPA DENGAN SERAT TEBU DAN
POLYURETHANE DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMPEDANCE
TUBE

Nama : ILHAM SYAHPUTRA

NPM : 09.813.0026

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Ir. H. Amru Siregar, MT

Pembimbing II



Ir. Amrinsyah, MM

Mengetahui,

Dekan



Ir. Hj. Haniza, MT

KA. Prodi



Dr. Ir. H. Suditama, MT

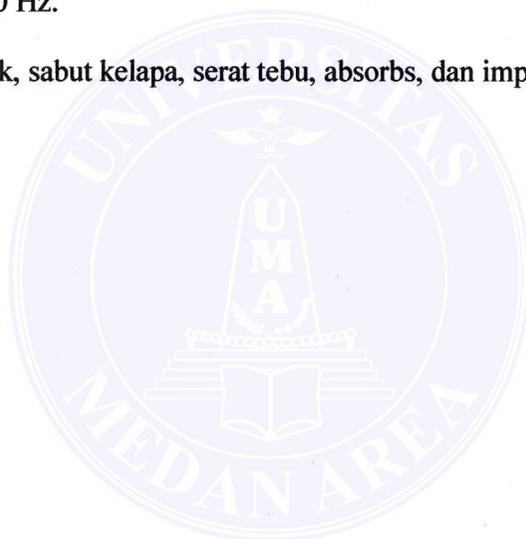
Tanggal Lulus:

RINGKASAN

Kebisingan di sekitar bangunan yang terus meningkat serta naiknya permintaan bahan bangunan yang bersifat akustik untuk keperluan studio pribadi telah menyebabkan kebutuhan bahan bangunan yang bersifat akustik juga meningkat. Namun, bahan semacam ini tidak secara merata terjangkau masyarakat. Penggunaan bahan limbah, salah satunya sabut kelapa dan serat tebu sebagai bahan baku pembuatan material akustik, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan bahan bangunan bersifat akustik dengan kualitas tinggi namun tetap dalam harga bersaing. Sabut kelapa dan serat tebu menjadi bahan yang realistis dipertimbangkan sebagai bahan utama karena ketersediaannya yang melimpah dan sifat-sifat fisik serat yang secara teoretis mampu menjadi bahan akustik yang baik. Penelitian lanjutan ke arah pemanfaatan limbah sabut kelapa dan serat tebu sebagai bahan baku material akustik sedang dilaksanakan dengan pengujian menggunakan metode Impedence Tube.

Dalam tesis ini akan diteliti kinerja akustik dari limbah sabut kelapa dan serat tebu yang dapat dimanfaatkan sebagai material akustik alternatif untuk menggantikan serat sintetis. Untuk mendapatkan nilai absorpsi material ini digunakan impedance tube dengan ukuran diameter tabung 100 mm dan frekuensi maksimum 2000 Hz. Range frekuensi yang diambil adalah frekuensi standar dalam penelitian akustik yaitu 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, dan 2000 Hz.

Kata kunci: material akustik, sabut kelapa, serat tebu, absorbs, dan impedance tube.

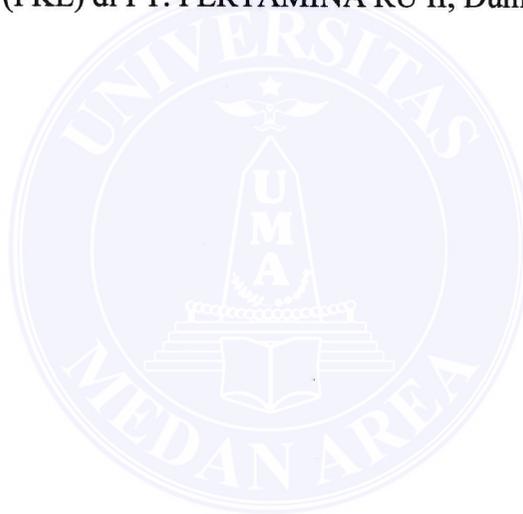


RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di JLN. Camar 14 NO.241 P.Mandala MEDAN Kec. Percut sei tuan Pada tanggal 03 Nopember 1988 dari ayah Fadil chan dan ibu Siti mariam. Penulis merupakan putra ke empat dari 4 (empat) bersaudara.

Tahun 2007 Penulis lulus dari SMK Swasta Medan Putri. MEDAN dan pada tahun 2009 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, pada tahun 2013 penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. PERTAMINA RU II, Dumai.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah tentang Material Akustik dengan judul Kajian Eksperimental Karakteristik Material Akustik Dari Campuran Sabut Kelapa Dengan Serat Tebu Dan Polyurethane Dengan Metode Impedence Tube.

Terimah kasih penulis sampaikan kepada Ir. H. Amru Siregar MT. Dan Ir. Amrinsyah, MM. selaku pembimbing serta Dr. Ir. H.Suditama. MT. Yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada para staf pegawai dan para dosen pengajar yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga atas segala do'a dan perhatiannya.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Penulis,

(Ilham Syahputra)



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMERY	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Gelombang dan Bunyi.....	5
2.1.1 Pengertian Gelombang	5
2.1.2 Jenis-Jenis Gelombang	6
2.1.3 Pengertian Bunyi	7
2.1.4 Sifat-Sifat Bunyi.....	8
2.2 Material Komposit.....	12

2.2.1 Polyurethane.....	12
2.2.2 Sabut Kelapa dan Serat Tebu	12
2.3 Sifat Akustik	14
2.3.1 Koefisien Absorpsi.....	15
2.3.2 Sound Transmission Loss.....	18
2.4 Material Kustik	19
2.5 Tabung Impedansi	21
2.5.1 Metode Pengukuran Koefisien Absorpsi Menggunakan Tabung Impendasi	22
2.5.2 Konstruksi Tabung Impedansi Untuk Metode Transfer Fungsi (ISO 10543-2 : 1998).....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu Dan Tempat.....	27
3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	28
3.3. Perancangan Tabung Impedansi.....	28
3.4 Alat dan Bahan	32
3.4.1 Alat.....	32
3.4.2 Bahan	36
3.5 Prosedur Pengujian.....	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Analisa Perancangan Tabung Impedansi	40
4.2 Hasil Pengujian paduan serat tebu dan sabut kelapa Halus.....	43
4.2.1 Pengukuran Pada Frekuensi 125 Hz.....	43
4.2.2 Pengukuran Pada Frekuensi 250 Hz.....	46
4.2.3 Pengukuran Pada Frekuensi 500 Hz.....	47
4.2.4 Pengukuran Pada Frekuensi 1000 Hz.....	48
4.2.5 Pengukuran Pada Frekuensi 1500 Hz.....	49
4.2.6 Pengukuran Pada Frekuensi 2000 Hz.....	50

4.3 Hasil Pengujian Sabut Kelapa dan Serat Tebu Sedang	52
4.3.1 Pengukuran Pada Frekuensi 125 Hz.....	52
4.3.2 Pengukuran Pada Frekuensi 250 Hz.....	53
4.3.3 Pengukuran Pada Frekuensi 500 Hz.....	54
4.3.4 Pengukuran Pada Frekuensi 1000 Hz.....	55
4.3.5 Pengukuran Pada Frekuensi 1500 Hz.....	56
4.3.6 Pengukuran Pada Frekuensi 2000 Hz.....	57
4.4 Hasil Pengujian paduan Serat tebu dan sabut kelapa kasar	60
4.4.1 Pengukuran Pada Frekuensi 125 Hz.....	60
4.4.2 Pengukuran Pada Frekuensi 250 Hz.....	61
4.4.3 Pengukuran Pada Frekuensi 500 Hz.....	62
4.4.4 Pengukuran Pada Frekuensi 1000 Hz.....	63
4.4.5 Pengukuran Pada Frekuensi 1500 Hz.....	64
4.4.6 Pengukuran Pada Frekuensi 2000 Hz.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gelombang Transversal.....	6
Gambar 2.2 Gelombang Logitudinal.....	7
Gambar 2.3 Sabut Kelapa	13
Gambar 2.4 Fenomena absorsi suara oleh suatu permukaan bahan.....	14
Gambar 2.5 Pandangan skematis metode rasio gelombang tegak	23
Gambar 2.6 Tabung Impendansi untuk pengukuran koefisiensi serap bunyi	23
Gambar 2.7 Dimensi Tabung Impendansi	25
Gambar 2.8 Skematis tabung impedansi pengukuran <i>transmission loss</i>	26
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 3.2 Skematis tabung impedansi untuk pengukuran koefisien absorsi	30
Gambar 3.3 Skematis tabung impedansi pengukuran <i>transmission loss</i>	31
Gambar 3.4 Laptop.....	32
Gambar 3.5 LabJack U3-LV.....	33
Gambar 3.6 Amplifier	34
Gambar 3.7 Speaker	35
Gambar 3.8 Mikropon.....	35
Gambar 3.9 Tabung Impendansi.....	36
Gambar 3.10 Dimensi Spesimen.....	37
Gambar 3.11 Set Up Peralatan Pengujian.....	37
Gambar 3.12 Skema alat uji tabung impedansi.....	37
Gambar 3.13 Posisi mikropon 2,1 dan 1'	38
Gambar 4.1 Desain Tabung Impedansi.....	41
Gambar 4.2 Ilustrasi gelombang pada frekuensi 125 Hz	42
Gambar 4.3 Ilustrasi gelombang pada frekuensi 1500 Hz	42
Gambar 4.4 (a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 125 Hz	44

	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 125 Hz.	44
Gambar 4.5	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 250 Hz.	46
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 250 Hz.	46
Gambar 4.6	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 500 Hz.	47
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 500 Hz.	47
Gambar 4.7	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1000 Hz.	48
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1000 Hz	48
Gambar 4.8	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1500 Hz.	49
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1500 Hz	49
Gambar 4.9	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 2000 Hz.	50
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 2000 H...	50
Gambar 4.10	Grafik Koefesien Absorpsi paduan serat tebu dan sabut kelapa	51
Gambar 4.11	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 125 Hz.	52
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 125 Hz.	52
Gambar 4.12	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 250 Hz.	53
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 250 Hz	53
Gambar 4.13	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 500 Hz.	54
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 500 Hz	54
Gambar 4.14	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1000 Hz.	55
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1000 Hz	55
Gambar 4.15	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1500 Hz.	56
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1500 Hz	56
Gambar 4.16	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 2000 Hz.	57
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 2000 Hz	57
Gambar 4.17	Grafik Koefesien Absorpsi paduan serabut tebu dan sabut sedang	59
Gambar 4.18	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 125 Hz.	60
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 125 Hz	60
Gambar 4.19	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 250 Hz.	61
	(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 250 Hz	61
Gambar 4.20	(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 500 Hz.	62

(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 500 Hz	62
Gambar 4.21(a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1000 Hz.	63
(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1000 Hz	63
Gambar 4.22 (a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 1500 Hz.	64
(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 1500 Hz	64
Gambar 4.23 (a)Pengukuran amplitudo pada mic 1 dengan frekuensi 2000 Hz.	65
(b)Pengukuran amplitudo pada mic 2 dengan frekuensi 2000 Hz	65
Gambar 4.24 Grafik Koefisien Absorpsi paduan serat tebu dan sabut kasar ..	66
Gambar 4.24 Grafik koefisien absorpsi paduan serat tebu dan sabut kelapa kasar	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Koefisiensi penyerapan bunyi dari beberapa material	16
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian	27
Tabel 4.1 Tabel koefisien absorpsi paduan serat tebu dan sabut kelapa halus	51
Tabel 4.2 Tabel koefisien absorpsi paduan serat tebu dan sabut kelapa sedang	58
Tabel 4.3 Tabel koefisien absorpsi paduan serat tebu dan sabut kelapa kasar	66
Tabel 4.4 Tabel rekapitulasi hasil data analisa.....	67



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit adalah material yang terbentuk dari penggabungan secara makroskopik dua atau lebih material yang berbeda. Bahan ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah ringan dan mempunyai sifat mekanik yang baik. Dalam perkembangannya komposit dibuat untuk memenuhi kebutuhan bahan teknik yang dapat menggantikan fungsi logam.

Serat tebu merupakan produk sampingan (limbah) dari hasil pengolahan minuman air tebu dan pabrik gula). Dengan demikian bahan ini cukup memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan alternative, sabut kelapa dengan serat tebu dan polyurethane dicoba membuat bahan material akustik.

Kelapa muda tentu saja dijual hanya meliputi air kelapa yang segar dan daging buah kelapanya yang masih lunak. Selanjutnya akan menghasilkan sisa buangan bagian buah kelapa yang akan menjadi limbah. Kalau ditanya kira-kira pemanfaatan dari limbah kelapa muda ini untuk apa, menjadi hal yang tidak mudah dijawab. Tempurung buah kelapa muda relatif masih lunak dengan komposisi lignin atau hemiselulosa yang jauh lebih kecil daripada tempurung kelapa tua. Demikian juga sabut kelapa masih lekat tidak mudah diuraikan. Apabila akan digunakan sebagai bahan bakar, kandungan air dalam bahan masih cukup tinggi. Limbah ini juga berukuran besar dan cukup keras kalau dibuat menjadi potongan kecil-kecil.

1.2 Perumusan Masalah

Kajian penelitian ini adalah proses pembuatan bahan polymeric foam dengan sabut kelapa dan serat tebu menjadi bentuk pelat . Proses pembuatan bahan ini yang terdiri dari penentuan variasi komposisi antara matriks, sabut kelapa dan tebu dengan blowing agent. Sedangkan katalis hanya berfungsi sebagai mempercepat terjadinya proses polimerisasi. Komposisi bahan penyusun direncanakan berdasarkan fraksi berat masing-masing bahan pendukungnya dengan variasi terhadap (1)blowing agent dan resin, (2) serat tebu dan sabut kelapa serta resin, dan (3) resin, blowing agent dengan serat tebu dan sabut kelapa.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini ialah untuk mendapatkan proses yang terbaik dalam pembuatan bahan komposit berongga (polymeric foam) yang diperkuat serat tebu dan kelapa muda menjadi produk berupa plat .

1.3.2 Tujuan khusus penelitian ini ialah :

- a. Untuk mendapatkan teknik pembuatan bahan polymeric foam yang berasal dari bahan polimer thermoset (polysterine tak jenuh) sebagai matriks, serat tebu dan kelapa muda sebagai penguat, serta blowing agent sebagai pembentuk struktur berongga.
- b. Untuk mendapatkan formula/komposisi terbaik yang digunakan untuk pembuatan material polymeric foam diperkuat serat tebu dan kelapa muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Apri Heri Iswanto : Papan Partikel Dari Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*), 2009.
- Nuryanto, E. 2000. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Kimia. *Warta PPKS* 8(3): 137-144. PPKS. Medan
- Bambang Subiyanto, Subyakto, Sudijono, Mohamad Gopar, Sasa Sofyan Munawar, *Utilization of Empty Fruit Bunch Waste from Oil Palm Industry for Particleboard Using Phenol Formaldehyde Adhesive*
- EnviroCarbon Sdn Bhd, Typical Parameters of EFB Fibre, (online), (<http://www.w3.org/TR/REC-html40>, diakses tanggal 10 Nopember 2008).
- Johnson, W., 1983, *Impact Strength of Materials*, London: Edward Arnold Press.
- Surdia, Tata, dan Saito, S., 2005, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Cetakan Keenam, Jakarta: Pradnya Paramita.
- Hull, Derek. 1981. *Introduction to Composite Materials*, First Pub. New York: Cambridge University Press.
- Gere, M.J., and Timoshenko, P.S., 1987, *Mekanika Bahan*, Terjemahan oleh Hans J. Wospakrik, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- <http://www.astm.org/Standards/E2611.htm>
- [www.hseclubIndonesia.wordpress](http://www.hseclubIndonesia.wordpress.com), “Kebisingan Serta Pengaruhnya Terhadap Kesehatan dan Lingkungan”, (online) pada 4/2/2013.
- http://fisikagelombang.blogspot.com/2010/02/gelombang-transversal_6154.html (online) pada 4/12/2013.
- <http://fisikagelombang.blogspot.com/2010/02/gelombang-longitudinal.html> (online) pada 4/12/2013
- www.encyclopedia2.thefreedictionary.com, “*Absorption Acoustic*”, (online) pada 2/12/2013.