

KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERBUK KAYU JATI DENGAN FRAKSI VOLUME 25%, 30%, 35% TERHADAP UJI BENDING, UJI TARIK DAN DAYA SERAP BUNYI UNTUK DINDING PEREDAM SUARA

Andi Krisdianto¹, Wijianto², Waluyo Adi Siswanto³

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: d200090038@student.ums.ac.id

Abstraks

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, kekuatan bending komposit serbuk kayu jati terhadap fraksi volume 25%, 30%, 35% dengan standart ASTM D 3039- 00 dan ASTM D 790- 99. Mengetahui besarnya nilai kemampuan serap bunyi dengan pelapis spon dan triplek dengan standart ANSI S1. 13- 15.

Bahan utama penelitian adalah serbuk kayu jati dengan matrik lem fox PVAc. Variabel utama penelitian yang digunakan yaitu fraksi volume serbuk 25%, 30%, 35% dengan prosedur pengujian tarik mengacu pada ASTM D 3039- 00 pengujian bending mengacu pada ASTM D 790- 99 dan pengujian serat bunyi mengacu pada ANSI S1. 13- 05.

Hasil penelitian diperoleh kekuatan tarik rata – rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 1,95 Mpa dengan modulus elastisitas 17,12 Mpa sedangkan kekuatan tarik terendah terjadi pada fraksi volume 35% sebesar 1,03 Mpa dengan modulus elastisitas 20,23 Mpa. Harga bending tertinggi pada fraksi volume 25% dengan nilai 11,89 Mpa dan modulus elastisitas 112,73 Mpa sedangkan terendah terdapat pada fraksi volume 35% yaitu dengan nilai 9,46 Mpa dan modulus elastisitas 74,22 Mpa. Nilai serap bunyi tanpa pelapis spon dan triplek tertinggi pada komposit 35% yaitu 2,36 dB sedangkan yang terendah adalah komposit fraksi volume 25% yang mempunyai serap bunyi 0,90 dB. Sedangkan nilai serap bunyi dengan berpelapis spon dan triplek tertinggi pada fraksi volume 35% yaitu 2,07 dan yang terendah terjadi pada komposit 25% dengan nilai 1,05 dB.

Kata kunci : komposit, serat kayu jati, fraksi volume, panel peredam suara

Abstracts

Purpose of the research is to know tensile strength and bending strength of teakwood dust composite with volume fractions of 25%, 30% and 35% according to ASTM D 3039- 00 standards and ASTM D 790-99 standards and to know capacity value of sound absorption with sponge and plywood linings according to ANSI S1 13-05 standards.

Primary material of the research is teakwood sawdust with matrix of Fox PVAc adhesive substance. Main variable of the research is fractions of sawdust volume of 25%, 30% and 35% with procedures of the tensile strength is referred to ASTM D 3039-00, the bending strength is referred to ASTM D 790-99 and test of sound absorption is referred to ANSI S1. 13-05.

Results of the research showed that the highest average tensile strength of 1.95 Mpa was found at volume fraction of 25% and modulus of elasticity of 20.23 Mpa, whereas the lowest tensile strength of 1.03 Mpa was found at volume fraction of 35% and modulus of elasticity of 20.23 Mpa. The highest bending strength of 11.89 Mpa was found at 25% and modulus of elasticity of 112.73, whereas the lowest bending strength of 9.46 Mpa was found at volume fraction of 35% and modulus of elasticity of 74.22 Mpa. The highest value of the sound absorption without sponge and plywood linings was found at volume fraction of 35%, namely 2.36 dB, whereas the lowest one of 0.90 dB was found at volume fraction of 25%. The highest value of sound absorption with sponge and plywood linings was found at volume fraction 35%, namely 2.07 dB and the lowest one was found at volume fraction 25%, namely 1.05 dB,

Key words: composite, teakwood sawdust, volume fraction, panel of sound absorption

1. PENDAHULUAN

Komposit adalah terobosan baru dalam ilmu bahan sebagai bahan konstruksi selain logam (*metal*). Komposit merupakan bahan yang dihasilkan dari gabungan dua atau lebih bahan dasar yang disusun sehingga mendapatkan bahan yang baru.

Kebisingan adalah suara yang mengganggu. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dalam Hidayati (2007), kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Untuk meminimalkan kebisingan, perlu adanya suatu peredam bunyi. Lee dalam Khuriati (2006) menyatakan bahwa jenis bahan peredam bunyi yang sudah ada yaitu bahan berpori, resonator dan panel. Dari ketiga jenis bahan tersebut, bahan berporilah yang sering digunakan. Hal ini karena bahan berpori relatif lebih murah dan ringan disbanding jenis peredam lain.

Papan partikel merupakan salah satu produk industri perkayuan. Pada dasarnya bahan baku papan partikel berasal dari sisa pengolahan kayu di industri penggergajian sehingga tidak memerlukan persyaratan bahan baku yang tinggi.

Dari industri penggergajian, banyak dihasilkan limbah kayu yang berupa serbuk kayu dan potongan kayu. Dari hasil pengamatan dilapangan limbah penggergajian yang dihasilkan menjadi serbuk kayu per gelondong dengan diameter 30 cm dan panjang 1 m dengan 5 kali penggergajian, tebal gergaji 0,8 cm dihasilkan 0,0088 m³/gelondong hanya dibuang atau dibakar. Dari kenyataan yang ada ini timbul pemikiran kami untuk memanfaatkan limbah tersebut untuk pembuatan papan partikel (*particle board*). Dengan ini diharapkan limbah kayu yang selama ini dihasilkan oleh industri penggergajian dapat dimanfaatkan.

Hal ini berpengaruh juga terhadap kebutuhan bahan baku kayu industri papan partikel. Untuk itu perlu dicari sumber bahan baku lain yang dapat mensubstitusi partikel kayu. Serbuk gergaji (*sawdust*) merupakan bahan yang mengandung lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternative bahan baku pembuatan papan partikel. Proses pembuatan partikel sangat dipengaruhi oleh kadar perekat dan kerapatan terhadap sifat fisis dan mekanis. Proses pembuatan papan partikel berbahan baku serbuk gergaji ini dapat menggunakan lem FOX (lem putih PVAc).

1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kekuatan bending komposit serbuk kayu jati terhadap variasi fraksi volume 25%, 30%, 35% dengan standart ASTM D 790-99
2. Mengetahui kekuatan bending serbuk kayu jati terhadap variasi fraksi volume serat 35%, 30%, 35% dengan standart ASTM D 3039-00
3. Mengetahui besarnya nilai kemampuan serap bunyi serbuk kayu jati terhadap variasi fraksi volume serat 25%, 30%, 35% dengan standart ANSI S1.13.05.

1.2. Pembatasan Masalah

Untuk memudahkan penelitian maka pembatasan permasalahan sebagai berikut :

1. Bentuk spesimen mengacu pada komposit core serat pendek (serbuk kayu jati) yang diambil dari limbah kayu yang disusun secara acak, bermatrik Lem Fox (PVAc).
2. Fraksi yang digunakan adalah fraksi volume serat 25%, 30%, 35%.
3. Proses pembuatan dengan cara cetakan (*manual press mold*) menggunakan plat sebagai cetakan dan penekanan dengan baut as yang diputar sampai padat.
4. Pengujian komposit yang dilakukan untuk uji tarik, uji bending mengacu pada standart ASTM, dan uji serap bunyi mengacu pada standart ANSI S1.13.05.

2. LANDASAN TEORI

Kata komposit dalam pengertian bahan komposit berarti terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur secara makroskopis. Unsur utama bahan komposit adalah serat. Serat ini yang menentukan bahan kompositnya, seperti kekakuan serta sifat-sifat mekanik yang lain. Sedangkan matrik bertugas melindungi dan mengikatserat agar dapat bekerja dengan baik.

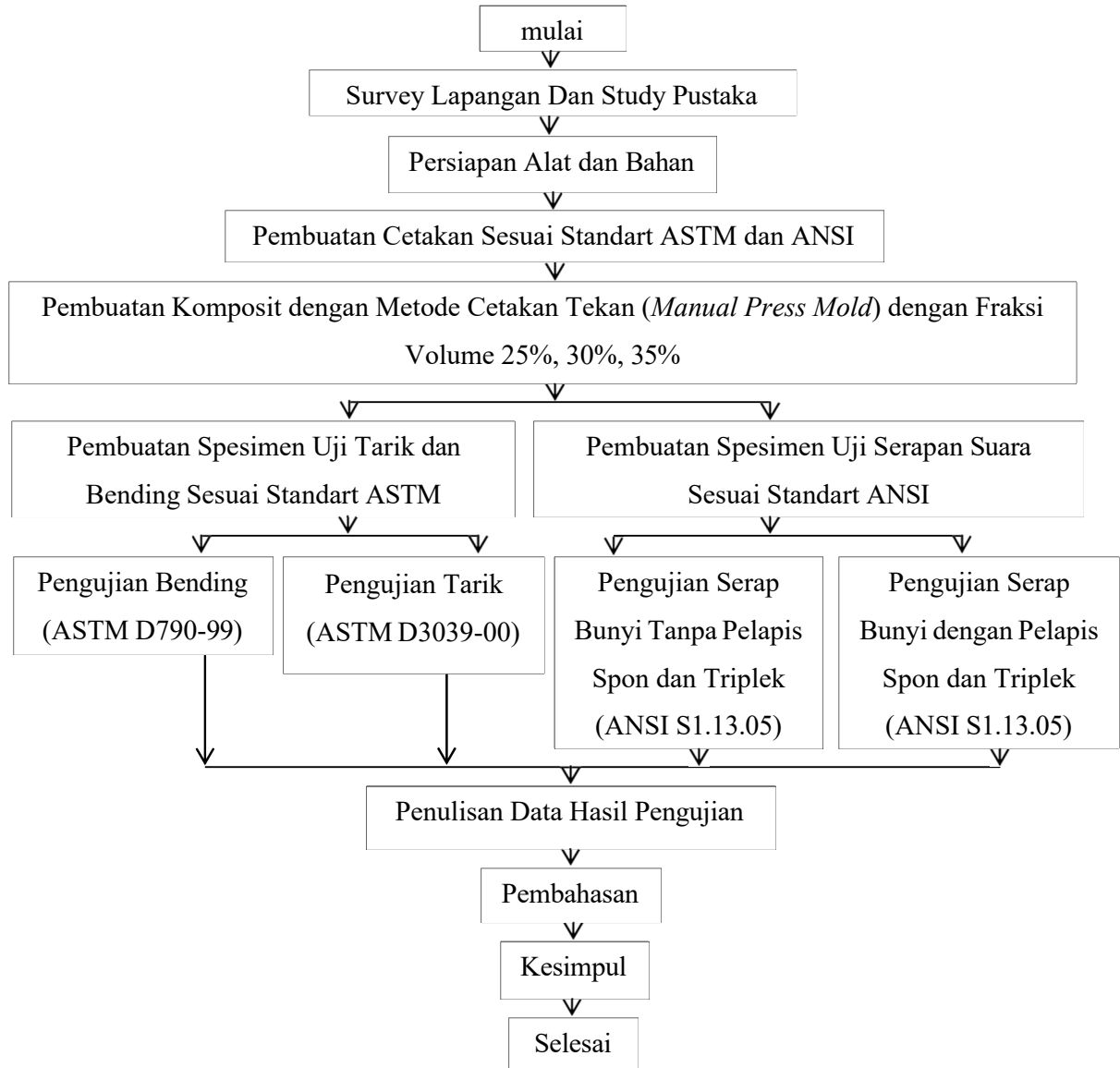
Kayu jati (*Tectona grandis Linn.*) merupakan salah satu jenis kayu komersial yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan diminati oleh banyak orang, baik dalam maupun luar negeri. Indonesia yang merupakan iklim tropis ini sangat cocok dengan iklim pertumbuhan tanaman jati sehingga tanaman jati dapat berkembang baik di Indonesia.

Pada pengujian bending ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan lentur dari material komposit. Pengujian dilakukan dengan jalan memberi beban lentur secara perlahan- lahan sampai spesimen mencapai titik lelah. Pada perlakuan uji bending pada bagian atas spesimen mengalami proses penekanan dan bagian bawah mengalami proses tarik sehingga akibatnya spesimen mengalami patah bagian bawah karena tidak mampu menahan tegangan tarik.

Kekuatan tarik dipengaruhi oleh ikatan molekul material penyusunnya. Pengujian tarik bertujuan untuk

mengetahui tegangan maksimum dan regangan.

Spesimen pengujian serapan bunyi mengacu pada standar ANSI S1.13 yang kemudian dilakukan pengujian serapan bunyi dengan menggunakan alat uji sound level meter.

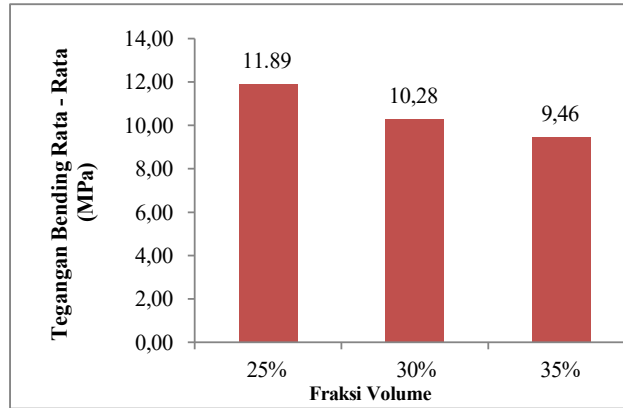


3. HASIL DAN PEMBAHASAN

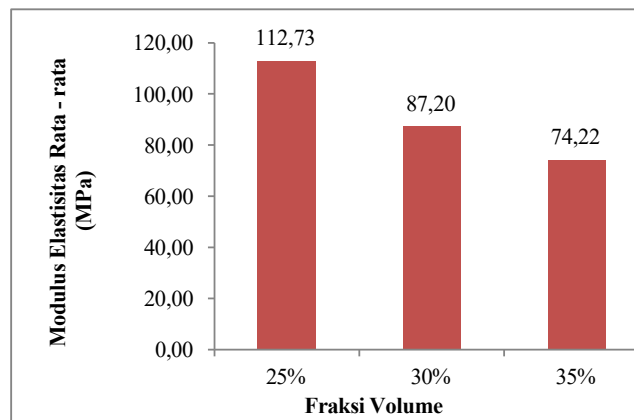
3.1. Data Hasil Uji Bending

Tabel 1. Analisa Data

Fraksi Volume (%)	Tegangan (MPa)	Modulus Elastisitas (MPa)
25	11,89	112,73
30	10,28	87,20
35	9,46	74,22



Grafik 1. Hubungan Kekuatan Bending dengan Fraksi Volume



Grafik 2. Hubungan Modulus Elastisitas Bending dengan Fraksi Volume

Pembahasan Uji Bending

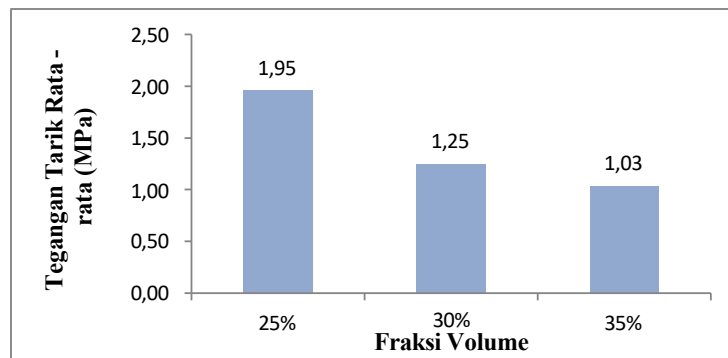
Hasil dari histogram pengujian bending didapatkan bahwa hasil uji bending tertinggi terjadi pada persentase 25% yaitu 11,89 MPa sedangkan terendah adalah 35% dengan nilai 9,46 MPa. Sedangkan Modulus elastisitas tertinggi terajadi pada fraksi volume 25% yaitu 112,73 MPa dan terendah terjadi pada fraksi volume 35% dengan nilai 74,22 MPa.

Dari histogram diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak serbuk kayu jati yang digunakan akan mempengaruhi kekuatan bending yang didapatkan.

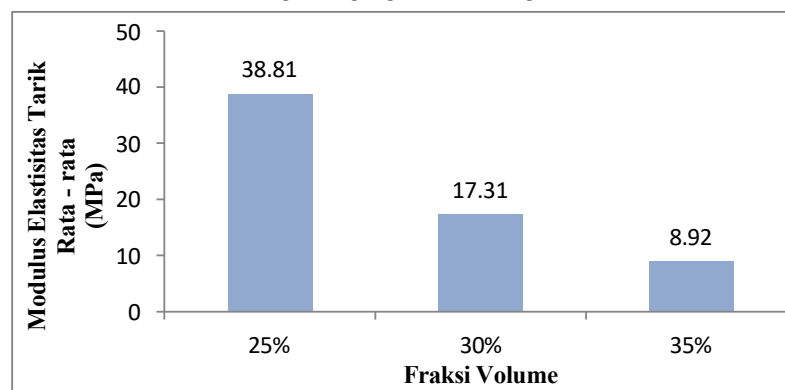
3.2. Data Hasil Uji Tarik

Tabel 2. Analisa Data

Fraksi Volume (%)	Tegangan Tarik (MPa)	Modulus Elastisitas Tarik (MPa)
25	1,95	17,12
30	1,25	17,31
35	1,03	20,23



Grafik 3. Hubungan Tegangan Tarik dengan Fraksi Volume



Grafik 4. Hubungan Modulus Elastisitas Tarik dengan Fraksi Volume

Pembahasan Uji Tarik

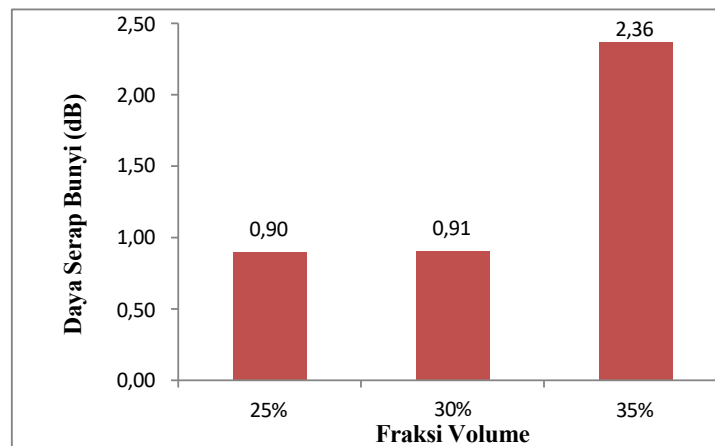
Dari hasil histogram pengujian tarik diketahui bahwa tegangan tarik tertinggi terjadi pada fraksi volume 25% yaitu 1,95 MPa sedangkan terendah terdapat pada fraksi volume 35% yaitu 1,03 MPa. Sedangkan modulus elastisitas tertinggi terjadi pada fraksi volume 25% dengan hasil 38,81 MPa dan terendah terdapat pada fraksi volume 35% dengan nilai 8,92 MPa.

Dari hasil pengujian tarik dapat disimpulkan bahwa semakin banyak serbuk kayu jati akan mempengaruhi hasil tegangan tarik. Sedangkan untuk modulus elastisitas berbeda karena mendapatkan laju tegangan kecil sehingga perpanjangan bertambah dan mengakibatkan kurva tegangan–regangan menjadi landai dan menjadikan modulus elastisitas yang terjadi rendah.

3.3. Data Hasil Uji Serap Bunyi

Tabel 3. Kemampuan Serap Bunyi Komposit Tanpa Pelapis

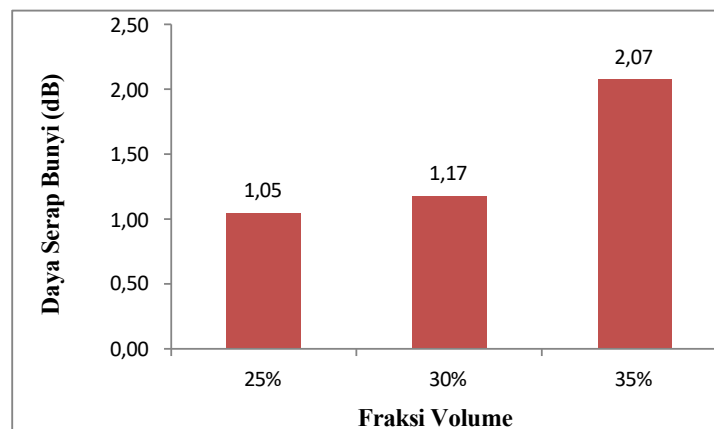
Fraksi Volume (%)	Suara Ruang Kosong (dB)	Intensitas Bunyi (dB)	Kemampuan Serap Bunyi (dB)
25	78,37	77,47	0,90
30	78,37	77,46	0,91
35	78,37	76,001	2,36



Grafik 5. Hubungan Fraksi Volume Dengan Serap Bunyi Tanpa Pelapis

Tabel 4. Kemampuan Serap Bunyi Komposit Dengan Pelapis

Fraksi Volume (%)	Fraksi Volume (%)	Fraksi Volume (%)	Fraksi Volume (%)
25	25	25	25
30	30	30	30
35	35	35	35



Grafik 6. Hubungan Fraksi Volume Dengan Serap Bunyi Dengan Pelapis

3.4 Pembahasan Uji Serap Bunyi

Dari grafik dapat dilihat dari ketiga fraksi volume mengalami perbedaan tingkat daya serap bunyinya, hal ini disebabkan semakin padat fisik suatu benda, maka daya serap suaranya akan lebih rendah. Semakin tebal benda maka kemampuan serap bunyi akan semakin tinggi. Harga serap bunyi tertinggi pada komposit serbuk kayu jati ditambah pelapis spon dan triplek pada fraksi volume 35% yaitu 2,07 dB sedangkan yang paling terendah adalah komposit tanpa pelapis pada fraksi volume 25% yang memiliki daya serap bunyi 1,05 dB.

Perbedaan tingkat daya serap bunyi disebabkan oleh beberapa alasan, didalam penelitian ini disimpulkan bahwa semakin banyak kandungan matrik maka semakin padat fisik suatu komposit, hal inilah yang menyebabkan kemampuan dalam menyerap suara akan menjadi lebih rendah. Sehingga bila semakin banyak serbuk kayu jati pada campuran komposit, serat kayu jati dapat meningkatkan nilai penyerapan suara.

4. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

1. Hasil kekuatan bending tertinggi terjadi pada fraksi volume 25% yaitu 11,89 MPa, dan terendah terjadi pada fraksi volume 35% yaitu 9,46 MPa.
2. Hasil kekuatan tarik tertinggi terjadi pada fraksi volume 25% yaitu 1,95 MPa, dan terendah terjadi pada fraksi

volume 35% yaitu 1,03 MPa.

3. Hasil nilai kemampuan serap bunyi serbuk kayu jati terhadap fraksi volume serat yang tertinggi terjadi pada fraksi volume 35% dengan nilai 2,36 dB sedangkan yang terendah terjadi pada fraksi volume 25% yaitu dengan nilai 0,90 dB.
4. Hasil nilai kemampuan serap bunyi serbuk kayu jati terhadap fraksi volume dengan menggunakan lapisan spon dan triplek nilai tertinggi terdapat pada fraksi volume 35% yaitu dengan nilai 2,07 dB sedangkan yang terendah terdapat pada fraksi volume 25% dengan nilai 1,05 dB.

4.2 SARAN

1. Sebelum melakukan penelitian pelajari dahulu buku yang mendasari penelitian tersebut agar lebih mudah melakukan penelitian.
2. Dalam pembuatan spesimen uji diharapkan sesuai dengan standart yang digunakan.
3. Melakukan semua pengujian dan pembuatan komposit sendiri sehingga dapat mengetahui proses pengujian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah., 2010, *Analisis Sifat Mekanis Komposit Core Serbuk Kayu Jati Bermatrik Lem Fox (Lem Putih PVAc) Dilapisi Mowilex Dengan Variasi Fraksi Berat 20%, 30%, dan 40%*, Tugas Akhir, Teknik Mesin UMS, Surakarta.

ANSI S1.13.05, 2005, *Measurement of Sound Pressure Levels in Air*, Acoustical Society of America.

Arif, N., 2008, *Determinasi Berat Jenis Zat Kayu*, Karya Tulis, Fakultas Pertanian USU, Sumatera.

ASTM D 3039-00, 2000, *Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials*, An American National Standard.

ASTM D 790-99, 2002, *Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforce and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Material*b An American National Standard. Gibson, R. F., 1994, *Principle Of Composite Material Mechanic*, McGraw-Hill Internasional Book Company, New York.

Hantoro, S, U., 2010, *Analisis Sifat Mekanis Komposit Core Serbuk Kayu Jati Bermatrik Lem Fox (Lem Putih PVAc) Dengan Variasi Fraksi Berat 20%, 30%, dan 40%*, Tugas Akhir, Teknik Mesin UMS, Surakarta.

Sidabutar, N, R., 2009, *Pengaruh Parafin Pada Pembuatan Papan Partikel Serat Acak Serabut Kelapa*, Tugas Akhir S- 1, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.