

PEMANFAATAN SERABUT KELAPA (COCO FIBER) DAN LEM KANJI (CASSAVA STARCH) MENJADI PAPAN SERAT KOMPOSIT SEBAGAI MATERIAL PENGENDALI KEBISINGAN

Waryati¹, Lucky Tiara Fritami², Edhi Sarwono³

Prodi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jalan Sambaliung No. 9 Samarinda 75119, <http://ftunmul.ac.id>
Email: wary_envirotech@yahoo.com

ABSTRACT

The productivity of palm plantations in Indonesia has increased so that the potential of coco such great not fully utilized, while demand for building materials noise control increases with population growth. Utilization of coconut and cassava starch into fiberboard composite is an alternative to overcome this problem. The purpose of this study is to determine variations in the optimum fiberboard composite as an absorbent material noisy as well as to determine the seven parameters (density, water content, water absorption, thickness swelling, MOE and MOR) based SNI 01-4449 - 2006 and classification of sound absorption coefficient ISO 11 654.

In this research, done with laboratory scale. Sample composite board printed with the print size of 30 x 30 x 1.2 cm with a variety of coconut fiber : cassava starch (70%: 30%, 60%: 40%, 50%: 50%)The result of mechanical and physical property test of the composite board shows that the best variation is noticeable in treatment II (coco fiber ratio: 60%; cassava starch: 40%) with value of air-dry density and oven-dry density at 0,50 g/cm³, amount of water at 16,58%, permeability at 125,79%, thickness swelling at 28,28%, MOE at 1283,23 kg/cm² and MOR at 63,82 kg/cm². In general, the test result of the three compositions accords the SNI standard 01 – 4449 – 2006 only in terms of their density and bending strength (MOR) value. The optimum composition variation of soundproof materials is found in treatment I (coco fiber ratio: 70%; cassava starch: 30%) with maximum sound absorption coefficient of 0,49, which is categorized into Class D. Overall, the composite board has fulfilled the criteria of soundproof materials enumerated in ISO 11654.

Keywords: Sound absorption coefficient, composite fiber boards, coconut fibers, mechanical properties.

1. PENDAHULUAN

Produktivitas perkebunan kelapa di Indonesia semakin meningkat, seiring dengan lajunya pertumbuhan penduduk yang semakin pesat sementara kebutuhan kayu sebagai bahan bangunan juga semakin meningkat. Dengan bertambahnya tingkat kehidupan masyarakat meningkat pula kebutuhan ruang, ruang tidak hanya sekedar memenuhi syarat untuk tinggal tapi meningkatkan kebutuhan kenyamanan tempat tinggal terutama ruang – ruang gedung tertentu seperti studio rekaman, auditorium, ruang teater, perkantoran dan sebagainya serta peningkatan sarana transportasi dan penggunaan peralatan mesin modern sehingga dapat menimbulkan kebisingan terutama di lingkungan perkotaan hal ini dapat berdampak negatif jika terpapar oleh manusia secara terus menerus.

Pada tahun 2009, luas areal tanaman kelapa di Indonesia mencapai 3,81 juta Ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 14 milyar butir kelapa, yang sebagian besar (98 %) merupakan perkebunan rakyat. Kelapa mempunyai nilai dan peran yang penting baik ditinjau dari aspek ekonomi maupun sosial budaya (Eddy dkk, 2014). Sabut

kelapa merupakan hasil samping, dan merupakan bagian yang terbesar dari buah kelapa, yaitu sekitar 35 % dari bobot buah kelapa. Dengan demikian, apabila pada tahun 2012, hasil produksi kelapa di proyeksikan sebesar 3,39 juta ton kelapa, maka berarti terdapat sekitar 1,19 juta ton sabut kelapa yang dihasilkan. Potensi produksi sabut kelapa yang sedemikian besar belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kegiatan produktif yang dapat meningkatkan nilai tambahnya. (Eddy dkk, 2014). Menurut penelitian Sabri (2014) menunjukkan bahwa material peredam suara dari serat sabut kelapa dan serat rami memiliki mutu sebaik glasswool sebagai bahan peredam suara yang telah lama digunakan masyarakat.

Berdasarkan kondisi tersebut perlunya dilakukan pengendalian kebisingan ditinjau dari peralatan atau material untuk mendapatkan kualitas bunyi yang baik hingga mampu mereduksi bising, baik dalam ruangan maupun luar ruangan (Thamrin, 2013). Penggunaan papan serat komposit (panel dinding) pada bangunan merupakan salah satu cara dalam mereduksi kebisingan dalam ruangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no. 48 tahun 1996 kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat mengganggu kenyamanan lingkungan dan dapat berimplikasi pada kesehatan manusia.

Menurut Sama'mur (2009), kebisingan ditempat kerja diklasifikasikan ke dalam dua jenis golongan yaitu : kebisingan tetap (steady noise) dan Kebisingan tidak tetap (unsteady noise) singkat, misalnya suara ledakan senjata dan alat-alat sejenisnya. Dampak Kebisingan Terhadap

Lignin adalah suatu polimer kompleks dengan berat molekul tinggi dimana sifat senyawa ini sangat stabil dan sulit untuk dipisahkan. Lignin bersama hemiselulosa membentuk lem alami yang menjadi perekat yang membuat kokoh sifat mekanik kayu. Jumlah lignin terdapat dalam lamela tengah dan dinding sel yang berfungsi sebagai perekat antar serat (syafiabad, 2010).

2.3. Lem Kanji

Jenis perekat alami yang digunakan sebagai matrik dalam pembuatan papan partikel ini adalah pati kanji. (Maryani, 2010). Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Berwujud sebuk putih, tawar dan tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa

Menurut Jacobs (2005), suatu material komposit merupakan suatu material yang kompleks dimana terkomposisikan dari dua material atau lebih yang digabungkan disatukan secara bersamaan pada skala makroskopik membentuk suatu produk yang berguna, yang didesain untuk menghasilkan kualitas maupun sifat terbaik.

2.4. Penyerapan Suara

Penyerapan suara (Sound absorption) merupakan perubahan energi dari energi suara menjadi energi panas, dimana gelombang bunyi yang datang akan mengalami pergerakan kemudian memasuki melalui saluran/rongga-rongga udara didalam pori-pori bahan, karena saluran yang dilalui sangat sempit, maka tekanan bunyi yang masuk mengalir menjadi tinggi dan energi bunyi yang masuk dan keluar mengalami gesekan dan mengubah gesekan menjadi energi panas (Sabri, 2015).

Kesehatan (Sama'mur, 2009), yaitu gangguan fisiologi, gangguan psikologis.

2.2. Serabut Kelapa

Kelapa dengan nama latin *Cocos nucifera* L. merupakan tumbuhan asli daerah tropis di Indonesia dapat ditemukan hampir diseluruh provinsi, dari daerah pantai sampai ke daerah pegunungan yang agak tinggi. (Warisno, 2003). Serabut kelapa merupakan salah satu hasil sampingan dari buah kelapa yang berupa serat-serat kasar. Secara tradisional serat sabut kelapa hanya dimanfaatkan untuk bahan pembuat kayu, keset, tali dan alat-alat rumah tangga lain. (Syafiabad, 2010)

Menurut Lord & Templeton (2001) Penyerapan bunyi adalah istilah yang diterapkan pada proses dimana energi diserap medan bunyi. Hampir semua material akan sampai pada batas-batas tertentu, menyerap bunyi dimana mengubah energi akustik menjadi panas. Menurut Mediastika (2009) dan Lord & Templeton (2001) Faktor-faktor yang mempengaruhi sound absorption adalah sebagai berikut:

1. Kerapatan bahan.
2. Rongga udara
3. Temperatur / suhu
4. Kelembaban udara
5. Ketebalan
6. Intensitas frekuensi dari suara, dan kondisi pada permukaan bahan.

2.5. Pengujian Sifat Fisik-Mekanik Papan Komposit (SNI 01-4449-2006)

2.5.1. Fisik

Nilai kerapatan menunjukkan banyaknya massa zat persatuan volume contoh uji. nilai kerapatan papan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = \frac{B}{V} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

B = Massa papan panel (gr) 4

V = Volume papan partikel (cm³)

Uji kadar air papan komposit dapat dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{BA-BK}{BK} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

BA = Berat awal sampel uji setelah pengondisian (gr)

BK = Berat kering tanur sampel uji (gr)

Uji daya serap air papan komposit dapat dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100 \dots (3)$$

Dimana:

B1 = Berat sampel uji sebelum perendaman (gr)
B2 = Berat sampel uji setelah perendaman (gr)

Besarnya pengembangan tebal dapat dihitung dengan rumus persamaan:

$$\text{Pengembangan Tebal (\%)} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \dots (4)$$

Dimana:

T1 = Tebal awal (cm)

T2 = Tebal akhir (cm)

2.5.2. Mekanik

Nilai MOE dihitung dengan rumus:

$$\text{MOE (kg/cm}^2\text{)} = \frac{S^3 \times \Delta B}{4 \times l \times t^3 \times \Delta D} \dots (5)$$

Dimana:

MOE = Modulus of Elastisitas/ Modulus lentur (kg/cm²)

ΔB = Beban Sebelum Batas Proporsi (kg)

ΔD = Lenturan pada beban (cm)

S = Jarak sangga (cm)

L = Lebar sampel uji (cm)

T = Tebal sampel uji (cm)

Uji nilai MOR dihitung dengan rumus:

$$\text{MOR (kg/cm}^2\text{)} = \frac{3 \times B \times S}{2 \times l \times t^2} \dots (6)$$

Dimana:

MOR = Modulus of Rupture/ Modulus patah (kg/cm²)

B = Beban Maksimum (kg)

S = Jarak sangga

L = Lebar sampel uji (cm)

T = Tebal sampel uji (cm)

2.6. Pengujian Koefisien Absorpsi Bunyi

Koefisien serap bunyi (α) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\alpha = 1 - \left(\frac{\text{Log}^{-1}\left(\frac{\Delta\text{SPL}}{20}\right) - 1}{\text{Log}^{-1}\left(\frac{\Delta\text{SPL}}{20}\right) + 1} \right)^2 \dots (7)$$

Dengan α = koefisien absorpsi bunyi, ΔSPL = selisih tingkat tekanan bunyi maximum dan tekanan bunyi minimum (Indrawati, 2015).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Seluruh rangkaian proses penelitian dilakukan selama kurun waktu 5 bulan, yaitu pada bulan Mei sampai bulan September 2016. Proses pembuatan papan serat komposit dilakukan di Laboratorium Industri Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Kota Samarinda, pengujian sifat fisik dan sifat mekanik papan serat komposit dilakukan di Laboratorium Rekayasa pengujian bahan berkayu dan untuk pengujian karakteristik akustik di Laboratorium Instrumen Akustik FMIPA jurusan Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variasi pada komposisi bahan serat sabut kelapa (coco fiber) dan lem kanji yaitu perlakuan I (70% : 30%), perlakuan II (60% : 40%), perlakuan III (50% : 50%).

3.2.2 Variabel Terikat

Parameter yang akan di uji yaitu sifat fisik (kerapatan, kadar air, daya serap air dan pengembangan tebal), sifat mekanik (keteguhan patah dan keteguhan lentur) dan karakteristik akustik (koefisien penyerapan bunyi).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Filler

Limbah serabut kelapa dipisahkan dari gabus serabut kelapa (coco peat) yang melekat dengan pernedaman selama 24 jam kemudian sabut dipukul dengan palu sehingga gabus rontok. Kemudian keringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari. Dan setelah itu potong sabut kelapa dengan ukuran 7 cm.

3.3.2 Persiapan matriks

Matriks yang digunakan menggunakan tepung tapioka (tepung kanji). Lem dibuat dengan perbandingan tepung kanji 1 : 2 (50 gram : 100 ml air) (Wibowo, 2013)

3.3.3 Pencampuran dan pencetakan

Bahan filler dan matriks dicampurkan secara manual hingga merata kemudian cetak papan dengan ukuran cetakan 30 cm x 30 cm x 1.2 cm.

3.3.4 Pengempaan

selanjutnya cetakan dimasukkan ke dalam mesin hot press dengan tekanan 30 kg/cm², suhu 55 oC - 65 oC selama 15 menit kemudian dilanjutkan keseluruhan lembaran papan ditekan selama 2 jam. Dilakukan pengkondisian selama 1 minggu dalam ruang konstan.

3.3.5 Pemotongan sampel

Pemotongan sampel papan komposit menggunakan dimensi pemotongan yang mengacu pada SNI 01-4449-2006.

3.3.6 Pengujian Kualitas Papan Komposit

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap sifat fisik dan mekanik papan komposit berdasarkan SNI 01-4449-2006 dan karakteristik akustik koefisien absorpsi bunyi berdasarkan ISO 11654. Adapun sifat fisis dan mekanis papan komposit disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Standart Nasional Indonesia 01-4449-2006

Sifat Fisis Mekanis	SNI 01-4449-2006
Kerapatan (g/cm ³)	0,4 – 0,84
Kadar air (%)	≤ 13
Penyerapan Air (%)	-
Pengembangan tebal (%)	maks 17
MOR (kg/cm ²)	Min 51
MOE (kg/cm ²)	Min 25500

Tabel 2. Pengklasifikasian Koefisiensi Serapan Bunyi Berdasarkan ISO 11654

No	Sound Absorption Classes	α_w
1	A	0,90 ; 0,95 ; 1,00
2	B	0,80 ; 0,85
3	C	0,60 ; 0,65 ; 0,70 ; 0,75

4	D	0,30 ; 0,35 ; 0,40 ; 0,50 ; 0,55
5	E	0,25 ; 0,20 ; 0,15
6	Not classified	0,10 ; 0,05 ; 0,00

(Artayani, 2014)

3.3.6 Pengujian Koefisiensi Penyerapan Bunyi

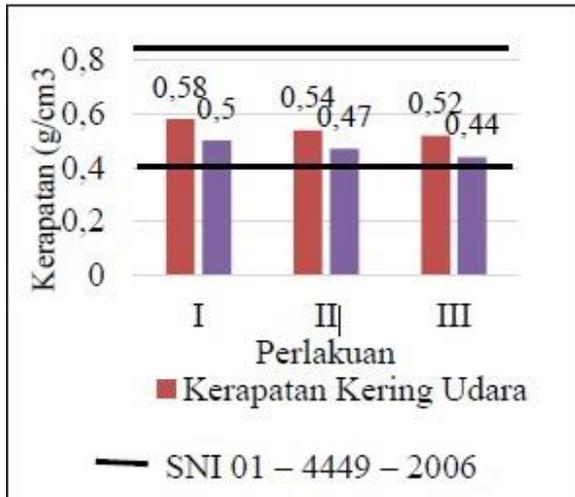
Pengukuran dengan American Standart For Testing Materials (ASTM) E-1050-98 adalah metode pengukuran dengan tabung impedansi (Suyatno, 2009).

Prosedur kerja pengukuran yaitu pada sound card dihubungkan dengan PC menggunakan kabel USB , pengaturan sound card tersebut dikontrol dengan software yang sudah diinstal dalam PC tersebut. setelah itu keluaran dari sound card dihubungkan dengan power amplifier berfungsi sebagai pembangkit sinyal yang dihasilkan dari generating signal (sound card). Power amplifier yang dihubungkan dengan speaker yang ada pada salah satu sisi tabung impedansi, dimana speaker tersebut berperan sebagai media keluaran dari sinyal yang dihasilkan oleh sound card. Suara yang keluar dari speaker akan direkam menggunakan microphone, dimana microphone tersebut terhubung dengan analyzer kemudian dihubungkan ke PC lalu data yang terekam diolah didalam PC menggunakan software YMEC.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kerapatan

Hasil kerapatan papan serat komposit pada penelitian ini yaitu berkisar 0,44 – 0,58 g/cm³ dan telah memenuhi standar SNI 01 – 4449 – 2006 yang mensyaratkan nilai kerapatan papan komposit sebesar 0,4 – 0,84 g/cm³.



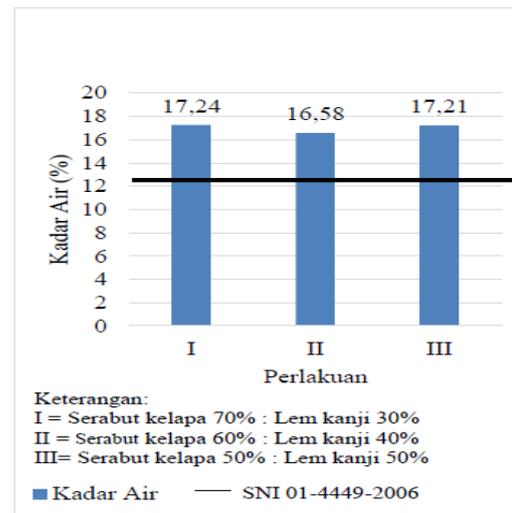
Gambar 1. Hasil Analisa Kerapatan Papan Komposit

Berdasarkan gambar 1. kerapatan kering udara dan kerapatan kering oven tertinggi yaitu pada perlakuan I sebesar 0,58 g/cm³ dan 0,5 g/cm³ dan pada perlakuan II untuk kerapatan kering udara dan kerapatan kering oven sebesar 0,54 g/cm³ dan 0,47 g/cm³. Pada perlakuan III kerapatan kering udara dan kerapatan kering oven yaitu sebesar 0,52 g/cm³ dan 0,44 g/cm³. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa nilai kerapatan cenderung meningkat seiring dengan penambahan bahan filler serabut kelapa yang digunakan. Pada nilai kerapatan yang diperoleh tidak memenuhi kerapatan target yaitu 0,7 gr/cm³. Hal ini disebabkan oleh tebal papan yang dihasilkan melebihi tebal papan yang ditetapkan yaitu 1,2 cm ini disebabkan terjadinya springback pada papan, yaitu kecenderungan papan untuk kembali ke bentuk semula akibat usaha pembebasan dari tekanan yang dialami pada waktu pengempaan. Hal ini juga disebabkan serat sabut kelapa yang digunakan memiliki bulk density (banyaknya partikel dibagi total volume yang ditempati) yang lebih tinggi dari serbuk kayu sehingga dalam berat yang sama, sabut kelapa memiliki volume yang jauh lebih besar. Penyesuaian kadar air pada saat pengkondisian juga menaikkan tebal papan komposit yang dihasilkan (Setyawati, 2012) Selain itu menurut pendapat Irawan et. al (2014) Hal tersebut bisa terjadi karena pada proses pemotongan sampel uji yang tidak seragam dalam sisi ukuran, sehingga mempengaruhi nilai volume. Nilai kerapatan yang diperoleh diduga karena pada saat mencetak papan tidak merata kesemua bagian cetakan.

4.2. Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata kadar air dari papan serat komposit yang dihasilkan antara

16,58 % - 17,24%. Adapun hasil kadar air rata-rata dapat dilihat pada gambar 2. sebagai berikut;

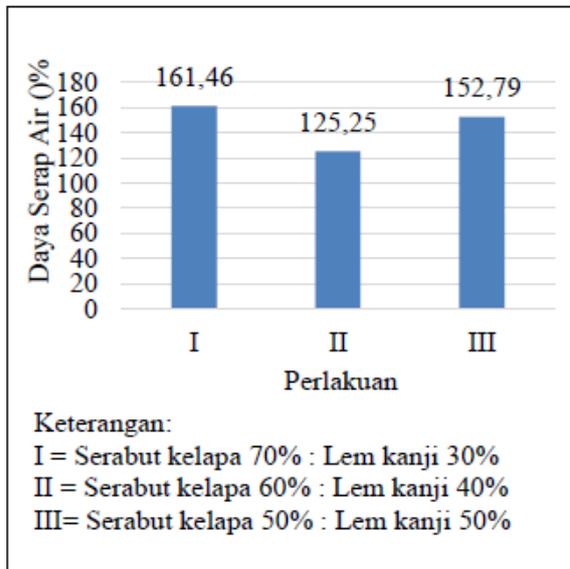


Gambar 2. Hasil Analisa Kadar Air

Berdasarkan gambar 2. menunjukkan nilai rata-rata papan serat komposit yang tertinggi terdapat pada perlakuan I dengan kode sampel A (rasio serabut kelapa 70 % : lem kanji 30 %) yaitu 17,24 % sedangkan nilai rata-rata kadar air terendah pada perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 40%) yaitu 16,58 %, pada kadar air perlakuan III (rasio serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) yaitu 17,21 %. Dilihat dari gambar diatas kadar air pada perlakuan I dan III memiliki kadar air tertinggi, hal ini terjadi disebabkan pada perlakuan I yaitu adanya pengaruh yang didominasi oleh bahan berlignoselulosa serat sabut kelapa, seperti dalam pernyataan Purnomo (2014) bahwa bahan berlignoselulosa yang sel-selnya dipengaruhi oleh air atau bersifat higroskopis, yaitu kemampuan menyerap atau melepas air dari lingkungannya. Sehingga air maupun uap air dapat dengan mudah meresap ke dalam papan komposit dengan melalui rongga-rongga. Dan pada perlakuan III yaitu disebabkan oleh penggunaan perekat lem kanji dimana lem kanji tersebut mempunyai distribusi air yang lebih besar sehingga mempengaruhi nilai kadar air pada setiap perlakuan, selain itu juga pada perlakuan I, II dan III diduga pada kadar air awal bahan serabut kelapa berbeda-beda sehingga mempengaruhi kadar air papan komposit. Hal ini didukung dengan pernyataan Erwinsyah dan Darnoko (2000), kadar air juga dipengaruhi oleh kadar air awal partikel, jumlah air dalam perekat dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan.

4.3. Daya Serap Air

Adapun hasil rata-rata daya serap air papan serat komposit ini dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut;

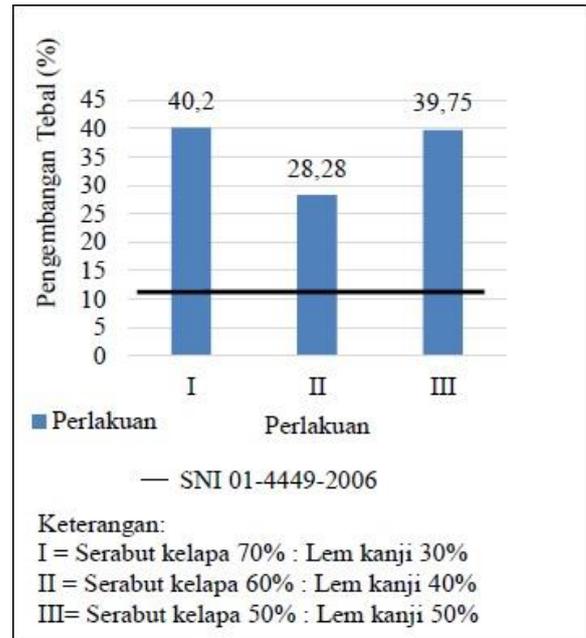


Gambar 3. Hasil Analisa Daya Serap Air

Berdasarkan gambar 3. menunjukkan nilai rata-rata daya serap bervariasi. Daya serap tertinggi pada perlakuan I (rasio serabut kelapa 70% : lem kanji 30%) yaitu 161,46% sedangkan pada nilai terendah pada perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 30%) yaitu 125,25%, pada perlakuan III (rasio serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) yaitu 152,79%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan I dan III (rasio serabut kelapa 70% : lem kanji 30%) dan (rasio serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) memiliki daya serap paling tinggi hal ini disebabkan karena didominasi bahan serabut kelapa dimana pada bahan tersebut memiliki sifat higroskopis (Purnomo, 2014), sehingga mampu menyerap air di lingkungannya serta selain itu juga hal tersebut dipengaruhi pada saat pencampuran bahan filler dan perekat yang tidak tersebar secara merata, perekat yang digunakan juga berbentuk gel sehingga sulit untuk menghomogenkan bahan dan sehingga pada saat mencetak papan serat komposit banyak membentuk rongga atau pori-pori sehingga air dapat dengan mudah terserap ke dalam papan tersebut.

4.4. Pengembangan Tebal

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata pengembangan tebal pada papan perlakuan I, II dan III yang dihasilkan yaitu berkisar diantara 28,28% - 40,20% hal tersebut dapat disajikan pada gambar 4.4 sebagai berikut;



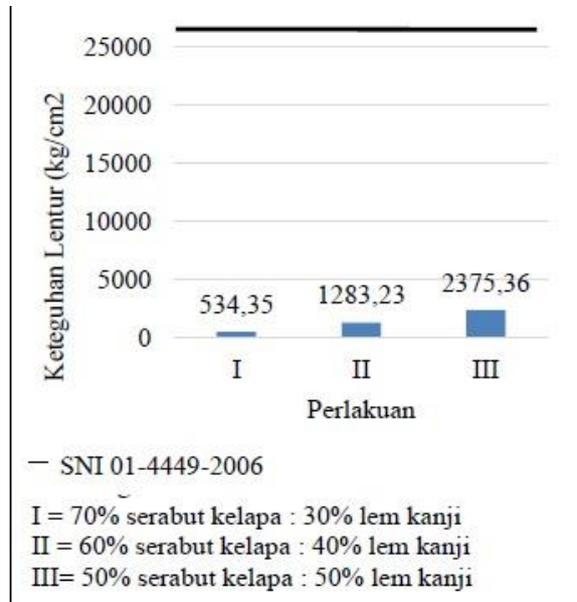
Gambar 4. Hasil Analisa Pengembangan Tebal

Berdasarkan hasil pada gambar 4. menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengembangan tebal sejalan dengan nilai daya serap air yang dihasilkan. nilai pengembangan tebal pada perlakuan I (rasio serabut kelapa 70% : lem kanji 30%) memiliki nilai tertinggi yaitu 40,20% dan pada perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 40%) memiliki nilai terendah yaitu 28,28% dan juga pada perlakuan III (rasio serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) yaitu 39,75%. Hal ini menunjukkan semakin besar komposisi bahan maka akan semakin meningkat nilai pengembangan tebal papan komposit. Tapi Pada penelitian ini pada perlakuan III (rasio serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) memiliki pengembangan tebal yang lebih tinggi daripada perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 40%) karena penggunaan pada perekat perlakuan III yaitu sebanyak 50% dimana pada perekat lem kanji ini jika di kontakkan dengan air akan banyak menyerap air. Hal ini sependapat dengan Gultom (2012) pada bahan yang berkemampuan penyerapan air akan menyebabkan mengembangnya dinding sel serat, sedangkan rongga serat mengecil saat pengempaan mudah kembali ke ukuran semula karena perekat tidak masuk ke dalam rongga serat yang mengikatnya dengan baik, karena semakin banyak air yang diserap dan memasuki struktur partikel maka semakin besar perubahan dimensi yang dihasilkan. Berdasarkan SNI 01-4449-2006 papan serat komposit dengan nilai pengembangan tebal pada perlakuan I, II dan III tidak memenuhi standar yang disyaratkan yaitu 10% - 17%.

4.5. Pengujian Sifat Mekanik

4.5.1. Keteguhan Lentur (Modulus Of Elasticity/MOE)

Nilai rata-rata hasil pengujian keteguhan lentur (MOE) dapat dilihat pada gambar 4.5

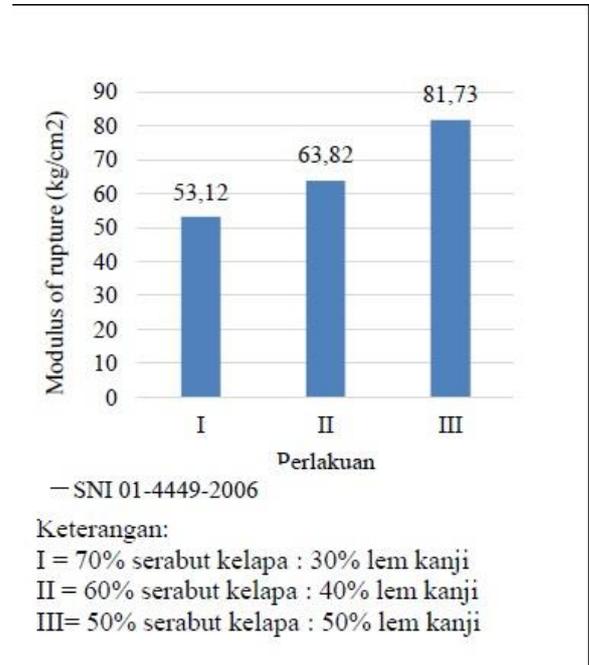


Gambar 5. Hasil Analisa Keteguhan Lentur (MOE)

Berdasarkan gambar 5. pada penelitian ini terlihat bahwa semakin tinggi kadar perekat maka semakin tinggi MOE dari papan komposit tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari nilai MOE yang dihasilkan cenderung meningkat bila terjadinya penambahan kadar perekat maupun komposisi bahan. Diketahui pada nilai MOE pada perlakuan I, II dan III yaitu 534,35 kg/cm² – 2375,36 kg/cm² semuanya masih berada dibawah standar yang disyaratkan SNI 01-4449-2006 yaitu minimal 25500 kg/cm². Pada perlakuan I (rasio serabut kelapa 70 % : lem kanji 30 %) memiliki nilai terendah yaitu 534,35 kg/cm². Hal ini dikarenakan pada proses pencampuran dilakukan secara manual sehingga kehomogenan antar perekat dan serabut kelapa tidak seragam dan juga penggunaan perekat berbentuk gel sehingga kesulitan dalam menghomogenkan bahan sehingga sifat keteguhan lentur hanya terdapat pada beberapa bagian papan komposit saja dan juga mengakibatkan kekuatan papan tersebut menghasilkan perbedaan yang cukup signifikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Gultom (2012), rendahnya nilai MOE karena ketidaksempurnaan pada proses pengerjaan karena pencampuran yang dilakukan secara manual sehingga tidak merata yang mempengaruhi nilai MOE yang dihasilkan.

4.5.2. Keteguhan Patah (Modulus of Rupture/MOR)

Nilai rata-rata dari keteguhan patah dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut;

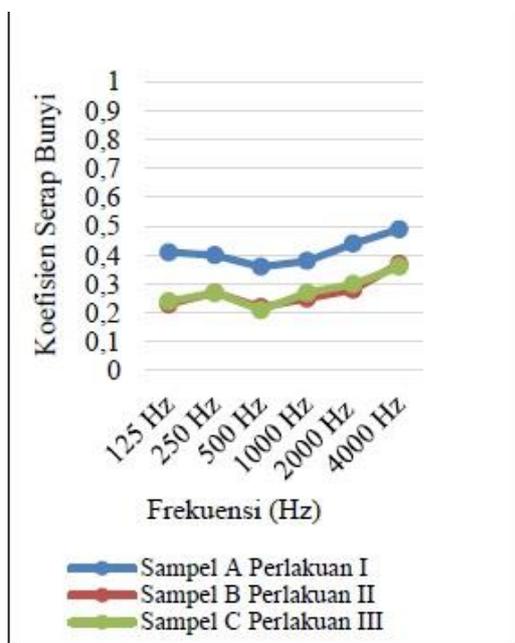


Gambar 6. Hasil Analisa Keteguhan Patah (MOR)

Berdasarkan gambar 6. diketahui bahwa hasil penelitian untuk perlakuan I, II dan III semuanya telah memenuhi standar yang telah disyaratkan oleh SNI 01-4449-2006 yaitu standar minimal 51 kg/cm². Pada perlakuan I dengan (rasio serabut kelapa 70% : 30% lem kanji) memiliki MOR terendah yaitu 53,12 kg/cm². Kemudian pada perlakuan III (serabut kelapa 50% : lem kanji 50%) memiliki nilai MOR tertinggi yaitu 81,73 kg/cm², pada dasarnya nilai tertinggi untuk pengujian modulus of rupture (MOR) merupakan nilai terbaik dimana nilai tertinggi tersebut sama dengan nilai papan komposit yang paling kuat untuk menahan suatu beban hingga papan komposit tersebut sampai pada titik patah. Dari hasil penelitian MOR ini terdapat pada perlakuan III yang memiliki nilai MOR yang tertinggi hal ini menunjukkan semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin tinggi kelenturannya, sebaliknya semakin banyak serat kelenturan papan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sujasman (2009) dalam Nasution (2011), semakin banyak pengikat yang digunakan maka sifat mekanik akan bertambah karena mengikat telah bereaksi dengan pengisi sehingga nilai MOR semakin meningkat.

4.6. Pengujian Koefisien Absorpsi Bunyi (α)

Pengujian koefisien absorpsi bunyi (α) dengan menggunakan metode tabung impedansi ASTM E1050-1990, masing-masing diuji dengan range frekuensi yaitu 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz. Pada hasil pengujian koefisien serap bunyi dengan dilakukannya 3 variasi komposisi bahan yaitu 70 % serabut kelapa : 30 % lem kanji, 60 % serabut kelapa : 40 % lem kanji dan 50 % serabut kelapa : 50 % lem kanji.



Gambar 7. Hasil Analisa Koefisien Serap Bunyi

Dapat dilihat pada gambar 7. sampel A komposisi 70 % : 30 % pada frekuensi 125 Hz dan frekuensi 250 Hz yaitu α masing-masing sebesar 0,41 dan 0,40. Frekuensi 500 Hz dan 1000 Hz didapat α masing-masing sebesar 0,36 dan 0,38 kemudian pada frekuensi 2000 Hz dan frekuensi 4000 Hz didapat α sebesar 0,44 dan 0,49. Sampel B komposisi 60 % : 40 % pada frekuensi 125 Hz dan frekuensi 250 Hz yaitu α masing-masing sebesar 0,23 dan 0,27. Frekuensi 500 Hz dan 1000 Hz didapat α masing-masing sebesar 0,22 dan 0,25 kemudian pada frekuensi 2000 Hz dan frekuensi 4000 Hz didapat α sebesar 0,28 dan 0,37. Sampel C komposisi 50 % : 50 % pada frekuensi 125 Hz dan frekuensi 250 Hz yaitu α masing-masing sebesar 0,24 dan 0,27. Frekuensi 500 Hz dan 1000 Hz didapat α masing-masing sebesar 0,21 dan 0,27 kemudian pada frekuensi 2000 Hz dan frekuensi 4000 Hz didapat α sebesar 0,30 dan 0,36. Dapat dilihat pada gambar diatas seluruh perlakuan pada frekuensi 4000 Hz memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap bunyi.

Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai koefisien absorpsi bunyi meningkat seiring dengan penambahan bahan serabut kelapa (coco fiber), dimana dalam komposisi sampel A (70% : 30%) nilai serapan bunyi lebih besar dibandingkan sampel B (60% : 40%) maupun sampel C (50% : 50%) hal ini disebabkan oleh adanya pori-pori pada permukaan papan komposit sehingga bunyi menjadi mudah masuk ke dalam material, selain itu juga dipengaruhi adanya penyerapan oleh udara cukup signifikan yang disebabkan karena adanya penyebaran bunyi didalam ruang tertutup yang berukuran besar yang dibawa melalui medium udara sehingga pada frekuensi-frekuensi tinggi diserap lebih banyak oleh karena itu penyerapan dapat dipengaruhi oleh kelembaban udara serta temperatur/suhu yang ada dilingkungan tersebut (Lord & Templeton, 2001). Penyerapan bunyi dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara, kelembaban udara yang tinggi dan suhu yang rendah menghasilkan koefisien serap bunyi yang tinggi (Ringkeh, 2016)

4.7. Penentuan Peringkat Kualitas Papan Serat Komposit

Untuk penggabungan nilai sifat fisik dan mekanik yang mendekati standar SNI 01-4449-2006 yang digunakan sebagai acuan pendekatan standar untuk papan serat komposit adalah dengan perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 40%) yang menunjukkan nilai terbaik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan nilai peringkat keseluruhan pengujian yaitu variasi terbaik terdapat pada perlakuan II (rasio serabut kelapa 60% : lem kanji 40%). Hasil uji sifat fisik papan serat komposit yang diteliti untuk parameter kerapatan kering udara dan kerapatan kering oven diperoleh berkisar 0,44 g/cm³ – 0,58 g/cm³ pada ketiga perlakuan telah memenuhi standar SNI 01-4449-2006. Untuk parameter kadar air ketiga perlakuan yaitu berkisar 16,58 % - 17,24 %, daya serap air ketiga perlakuan berkisar 125,25 % - 161,46 %, dan pengembangan tebal ketiga perlakuan berkisar 28,28 % - 40,20 % dari parameter tersebut telah melebihi standar yang telah disyaratkan oleh SNI 01-4449-2006. Hasil uji sifat mekanik keteguhan patah dari ketiga perlakuan yaitu diperoleh berkisar 53,12 kg/cm² – 81,73 kg/cm² telah memenuhi standar yang telah disyaratkan oleh SNI 01-4449-2006. Untuk nilai pada keteguhan lentur (MOE) ketiga perlakuan berkisar 534,35 kg/cm² – 1375,36 kg/cm² masih dibawah standar yang disyaratkan SNI 01-4449-

2006. Berdasarkan klasifikasi absorpsi bunyi ISO 11654 pada sampel A (perlakuan I) termasuk dalam kelas D, pada sampel B (perlakuan II) dan sampel C (perlakuan III) termasuk dalam kelas E.

5.2. Saran

Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk dapat memperkecil ukuran serat kelapa (coco fiber) agar tidak mengalami kesulitan dalam menghomogenkan bahan dengan perekat dan mempersingkat proses pengempaan agar tidak banyak kandungan uap air yang terperangkap papan komposit sehingga tidak mempengaruhi nilai sifat fisik papan.

DAFTAR PUSTAKA

- Eddy, N., Syahri, M.A., Prasetyo, H., Nugroho, I.R.E, Suwandi, A., 2010. Uji Koefisien Absorpsi Suara Dengan Metode Ruang Dengung Menggunakan Material 100 % Serat Kelapa. Jurnal Teknik Mesin. ISBN: 978-602-70012-0-6.
- Indrawati, Susilo., 2015. Studi Pengaruh Penambahan Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Material Akustik Pada Kemampuan Absorpsi Bunyi. Jurnal Fisika dan Aplikasinya. Jurusan Fisika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Vol 11. No.3
- Irwan, Yusril., 2013. Pembuatan Dan Uji Karakteristik Akustik Komposit Papan Serat Sabut Kelapa. Penelitian Hibah Fundamental. Teknik Mesin.
- Jacobs, James.A.T.F., 2005. Engineering material technology (structures, processing, properties dan selection 5). New Jersey Columbus. Oshio.
- Karman, Joni. 2012. Teknologi dan Proses Pengolahan Biomasa. Bandung: Alfabeta.
- Lord, Peter dan Templeton, Duncan., 2001. Detail akustik Edisi Ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Mediastika. C. E, Ph.D., 2009. Material Akustik Pengendalian Kualitas Bunyi Pada Bangunan. Edisi 1. Yogyakarta: Andi.
- Maryani. 2010. Pengaruh Faktor Jenis, Jenis Perekat Dan Kerapatan Komposit Terhadap Kekuatan Impak Pada Komposit Panel Serap Bising Berbahan Dasar Limbah Kertas. Skripsi. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nasution, Anas. 2011. Pembuatan Papan Partikel Komposit Polietilena Kerapatan Rendah Daur Ulang Dan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. Fakultas Matematika Dan Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purnomo, H., 2014. Kajian Fisis Ampas Tebu (Bagasse) Menjadi Papan Partikel Berperekat Urea Formaldehida. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Widya Ghama. Klaten.
- Ringkeh, Amria. S., Pauzi, Gurum., A., Warsito., 2016. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara Melalui Analisis Perubahan Tingkat Peneyrapan Bunyi dan Kecepatan Gelombang Bunyi di Udara. Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika. Jurusan Fisika Universitas Lampung. Vol 04. No.02.
- Syafiibad, Asmaa.A., 2010. Pengaruh Komposit Core Berbasis Limbah Kertas dengan Pencampur Sekam Padi, Dan Serabut Kelapa Terhadap Kekuatan Bending Panel. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- SNI ISO 17064:2010 Panel Kayu-Papan Serat, Papan Partikel Dan OSB- Istilah Dan Definisi.
- Setyawati, D., Sirait, S.M., Rahmaniah, D. 2012. Sifat-Sifat Papan Komposit dari Sabut Kelapa, Limbah Plastik dan Perekat Urea Formaldelhida. Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Suma'mur, P.K., 2009. Higiene Perusahaan dan kesehatan kerja (Hiperkes). Edisi 2. Jakarta: Sagung Seto.
- Wibowo. A.P, Wicaksono. R., Yulianto. A., 2013. Pembuatan Pengujian Bahan Peredam Suara Dari Berbagai Serbuk Kayu. Jurnal Fisika. Seminar Nasional LPF1354-2. ISBN: 978-602-8047-80-7.