

## PENGARUH VARIASI KOMPOSISI SERAT TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) DAN SERBUK KAYU TERHADAP SIFAT FISIS DAN SIFAT MEKANIS PAPAN PARTIKEL

Fadillah Ulfah <sup>1)</sup>, Syakbaniah <sup>2)</sup>, Yenni Darvina <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Fisika, FMIPA, UNP. Email : fadilaulfa86@yahoo.co.id

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA, UNP. Email : niasyk\_unp@yahoo.com

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA, UNP. Email : ydarvina@yahoo.com

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect variations composition of Palm Empty Fruit Bunch (EFB) and wood dust on the physical properties and mechanical properties of particle board. Particle board is made from EFB fiber and wood dust and added 30% adhesive. each particle boards have various compositions. In this study, the independent variable in the form of variations in the composition of the EFB fiber and wood dust that is 20: 80%, 40: 60%, 50: 50%, 60: 40%, 80%: 20%. The dependent variable in the form of physical properties such as moisture content, density, and mechanical properties such as flexural strength and compressive strength.. In general the values obtained physical and mechanical properties are density, flexural strength, compressive strength which is optimal in the variation 50% EFB : 50% wood dust, but the moisture content obtained optimal value at variation 40% EFB: 60% wood dust. All fulfill the SNI standard except for the value of the flexural strength

**Keywords :** *EFB fibers, sawdust, board particle, physical properties, mechanical properties*

### PENDAHULUAN

Kebutuhan akan bahan papan pada saat ini mengalami peningkatan yang sangat dratis. Peningkatan kebutuhan papan mengakibatkan sumber daya hutan semakin hari semakin berkurang. Untuk mengatasi masalah ini, maka diperlukan berbagai usaha seperti efisiensi pemanfaatan kayu secara total, ataupun mencari alternatif melalui perkembangan teknologi seperti pengalihan pembuatan papan dari kayu solid menjadi papan partikel dari bahan ber-lignoselulosa lainnya yang bahannya relative murah didapat tanpa mengurangi mutu maupun kualitasnya.

Papan partikel adalah produk kayu yang dapat dihasilkan dari pengempaan panas antara campuran partikel dari bahan ber-lignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan perekat lainnya yang dibuat dengan cara pengempaan mendatar dengan dua lempeng datar<sup>[1]</sup>.

Papan partikel mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kayu asalnya seperti: Papan partikel bebas mata kayu, tidak

mudah pecah dan tidak mudah retak. Ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Tebal dan kerapatannya seragam serta mudah dikerjakan. Mempunyai sifat isotropis, Sifat dan kualitasnya dapat diatur<sup>[2]</sup>.

Macam-macam papan partikel dibedakan berdasarkan: Bentuk papan partikel, Pengempaan papan partikel, Kerapatan papan partikel, Kekuatan (Sifat Mekanis) papan partikel, Macam-macam perekat papan partikel, Susunan partikel papan partikel, Arah partikel papan partikel, Penggunaan papan partikel, Pengolahan Papan Partikel<sup>[3]</sup>.

Beberapa bahan ber-lignoselulosa yang dapat dimodifikasi menjadi papan partikel secara fisika dan kimia yaitu seperti, ampas tebu, tongkol jagung dan tandan kosong sawit. Tandan Kosong Sawit (TKS) merupakan salah satu limbah hasil perkebunan yang ketersediaannya melimpah dan belum dioptimalkan pemanfaatannya<sup>[4]</sup>.

Pasaman Barat merupakan salah satu kabupaten di Sumatra Barat yang memiliki 10 pabrik kelapa sawit. Persentase TKS terhadap Tandan Buah Segar (TBS) sekitar 20%. Satu unit Pabrik Kepala Sawit (PKS) berkapasitas olah 30 ton TBS/ jam atau 600 ton TBS/ hari. Sedangkan limbah padat seperti cangkang 1,73 juta ton dan serat sebesar 3,73 ton. Dari hasil perhitungan untuk setiap hektar tanaman memberikan informasi dan gambaran untuk menentukan kelayakan daur ulang limbah sawit<sup>[5]</sup>.

Satu ton Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah akan menghasilkan minyak sawit sebanyak 0,21 ton serta inti sawit sebesar 0,05 ton, sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serat dan cangkang biji yang jumlahnya masing-masing sekitar 23%, 13,5% dan 5,5% dari TBS<sup>[6]</sup>.

Sawit merupakan tanaman monokotil, yaitu batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang sawit berbentuk silinder dengan diameter 20-75cm. Tinggi maksimum yang ditanam di perkebunan antara 15-18m, sedangkan yang terdapat di alam mencapai 30m. Tanaman sawit rata-rata menghasilkan buah 20-22 tandan/ tahun<sup>[7]</sup>.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya memaparkan bahwa TKS mengandung selulosa 51% dan hemiselulosa 15%. TKS merupakan limbah berlignoselulosa dengan kadar serat mencapai 72,67%, sehingga mempunyai potensi sebagai bahan baku produk panel, seperti papan partikel<sup>[8]</sup>. Penelitian mengenai pembuatan papan partikel dari tandan kosong sawit telah ada di-lakukan sebelumnya akan tetapi sifat mekanis masih perlu untuk ditingkatkan untuk memenuhi standar SNI<sup>[9]</sup>.

Papan partikel belum dapat memenuhi standar yang telah ditentukan karena dipengaruhi oleh *void*, yaitu adanya celah pada-serat atau bentuk serat yang kurang sempurna yang dapat menyebabkan perekat atau pengikat tidak mampu mengisi ruang kosong pada saat pencetakan. Bila komposit tersebut menerima beban, maka daerah tegangan akan berpindah ke daerah *void* sehingga akan mengurangi kekuatan papan partikel<sup>[10]</sup>.

Papan TKS memiliki kelemahan dikarenakan ukuran serat yang lebih besar menyebabkan terdapatnya rongga diantara partikel. Adanya rongga ini menyebabkan kekuatan papan berkurang sehingga membuat papan lebih mudah patah. Telah dilakukan penelitian untuk

menutupi rongga dengan menambahkan lebih banyak resin, setelah diuji beberapa variasi resin, tetapi tidak hanya pada tingginya modal pembuatan tetapi juga berpengaruh kepada kekuatan. Dengan banyaknya resin yang ditambahkan menyebabkan komposisi partikel yang minim dan rongga banyak diisi oleh perekat, sehingga papan mempunyai berat yang kecil dibandingkan dengan volume dari papan itu sendiri. Pada jumlah perekat yang terlalu tinggi aktivitas tarik-menarik perekat dengan dapat partikel akan meningkat sehingga papan cenderung menggulung<sup>[3]</sup>.

Perbedaan ukuran partikel berpengaruh terhadap Sifat Fisis dan Sifat Mekanis papan partikel. Ukuran yang besar menghasilkan permukaan kasar dan ikatan antar partikel lemah sehingga ada pori di antara partikel serta tidak semua partikel berikatan dengan baik. Ukuran partikel yang kecil menghasilkan permukaan yang halus dan ikatan antar partikel yang baik. Akan tetapi jika semua partikel terlalu halus akan mengurangi kekuatan papan partikel itu sendiri karena konsentrasi perekat pada permukaan partikel akan menjadi rendah sekali.<sup>[11]</sup>

Sementara itu penelitian lain menyatakan pengaruh ukuran nisbah serbuk kayu dengan matrik, serta kadar kompatibilizer terhadap sifat fisis dan mekanis komposit yaitu sifat-sifat komposit meningkat dengan semakin halusnya ukuran partikel<sup>[12]</sup>.

Dengan kelebihan yang dimiliki serbuk kayu tersebut diharapkan serbuk kayu yang berukuran lebih halus dapat mengisi ruang kosong diantara celah serat TKS dan menjadikan papan partikel lebih padat dan dapat meningkatkan sifat mekanis dan sifat fisis dari papan partikel serat TKS. Kualitas ukuran limbah serbuk kayu yang baik digunakan adalah serbuk kayu yang berukuran 20 mesh.<sup>[13]</sup>

Ukuran partikel yang kecil menghasilkan permukaan yang halus dan ikatan antar partikel yang baik. Hal ini disebabkan ukuran partikel serbuk kayu yang lebih kecil mengisi rongga rongga di antara serat tandan kosong sawit yang memiliki ukuran yang lebih besar. Karena penambahan partikel halus akan bermanfaat mengurangi ruang kosong antar partikel yang dapat memperlambat proses penyerapan air dan memperbaiki karakteristik permukaan permukaan papan partikel. Pemakaian partikel halus akan memberikan ikatan yang kompak dalam membentuk lapisan partikel serta mencegah timbulnya celah di permukaan papan

partikel. Akan tetapi penggunaan partikel yang terlalu halus akan mengurangi kekuatan papan partikel itu sendiri karena konsentrasi perekat pada permukaan partikel akan menjadi rendah sekali.<sup>[11]</sup>

Data Departemen Kehutanan dan Perkebunan pada tahun 2006 bahwa limbah kayu yang dihasilkan dari industri kayu lapis dan kayu gergajian diperkirakan mencapai 7.508.019 m<sup>3</sup>. Kegiatan pemanenan dan industri pengolahan kayu dihasilkan limbah kayu berupa potongan-potongan kayu bulat (*log*), serbetan, serbuk gergajian (*saw dust*), potongan venir dan lain-lain. Karena industri pengolahan kayu masih belum efisien dan efektif dalam hal peralatan dan manajemen, dikarenakan rendemen yang dihasilkan belum optimal maka limbah yang dihasilkan mencapai 50% dari total kayu bulat mentah yang dipanen<sup>[12]</sup>. Limbah kayu biasanya hanya di-buang percuma atau hanya sekedar di-manfaatkan sebagai bahan bakar yang mana bisa menimbulkan masalah pencemaran udara<sup>[14]</sup>.

Dari industri penggergajian, banyak dihasilkan limbah kayu berupa serbuk kayu (*grajen*). Limbah penggergajian yang dihasilkan menjadi serbuk kayu pergelondong dengan diameter 30cm dan panjang 1m dengan 5 kali penggergajian Tebal gergaji 0,8cm dihasilkan 0,0088m<sup>3</sup>/gelondong hanya dibuang atau dibakar.<sup>[14]</sup>

Salah satu kayu yang menghasilkan limbah serbuk yang sangat banyak yaitu kayu Merbau. Merbau (*Intsia bijuga O.Kuntze*) anggota family *Fabaceae* merupakan salah satu jenis tanaman hutan yang bernilai ekonomis, karena kualitas kayu Merbau sangat baik dan mempunyai penampilan/ tekstur yang menarik. Termasuk kelas kuat I dan kelas awet I, berwarna agak kuning muda, kayu keras berwarna coklat atau merah coklat tua<sup>[15]</sup>.

Dalam pembuatan papan partikel diperlukan perekat. Perekat (*adhesive*) adalah suatu substansi yang dapat menyatukan dua buah benda atau lebih melalui ikatan permukaan. Dilihat dari reaksi perekat terhadap panas, maka perekat dapat dibedakan atas perekat *thermosetting* dan perekat *thermoplastic*. Perekat *thermosetting* merupakan perekat yang dapat mengeras bila terkena panas atau reaksi kimia dengan bantuan katalisator atau *hardener* dan bersifat *irreversible*. Perekat *thermosetting* ini jika sudah mengeras tidak dapat lagi menjadi lunak. Contoh perekat yang termasuk jenis ini adalah *Fenol Formaldehida*, *Urea Formal-*

*dehida*, *Melamine Formaldehida*, *Isocyanate*, *Resorsinol Formaldehida*. Perekat *Thermoplastic* adalah perekat yang dapat melunak jika terkena panas dan mengeras kembali apabila suhunya telah rendah. Contoh perekat yang termasuk jenis ini adalah *Polyvinyl Adhesive*, *Cellulose Adhesive*, dan *Acrylic Resin Adhesive*.<sup>[6]</sup>

Perekatan merupakan suatu peristiwa tarik-menarik antara molekul-molekul dari dua permukaan yang direkat. Merekatnya dua buah benda yang direkat terjadi oleh adanya gaya tarik-menarik antar perekat dengan bahan yang direkat (*adhesi*) dan gaya tarik menarik (*kohesi*) antara perekat dengan perekat dan antar bahan yang direkat.<sup>[6]</sup>

Perekat *Polyester* telah menghasilkan papan partikel yang baik pada kadar 30%. Katalis digunakan untuk menghambat penetrasi air pada produk jadi. Katalis yang digunakan adalah *Amonium Klorida (NH<sub>4</sub>Cl)*. Dan katalis juga dapat mempercepat proses pengerasan papan partikel.<sup>[3]</sup>

Sifat fisis suatu bahan merupakan suatu aspek bahan yang dapat diukur dan diteliti tanpa mengubah bentuk awal, komposisi atau susunan dari suatu bahan tersebut, sifat fisis dapat dilihat dari sifat material suatu bahan atau sifat-sifat material yang bukan disebabkan dari pembebanan. Pengujian sifat fisis papan partikel antara lain Kadar air, Kerapatan.

Sifat mekanis merupakan pengujian untuk melihat pengaruh atau respon material terhadap pembebanan. Pengujian sifat mekanis ini sebagai penentuan kekuatan atau ketahanan dari suatu bahan. Pengujian sifat mekanis papan partikel antara lain Kuat lentur, Kuat tekan.

Berdasarkan pendahuluan yang telah dikemukakan, maka pada penelitian ini dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimanakah pengaruh variasi komposisi serat TKS dan serbuk kayu terhadap sifat fisis dan sifat mekanis papan partikel dan komposisi berapakah menghasilkan kualitas papan partikel yang optimal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan Penelitian Eksperimen Laboratorium. Dalam eksperimen ini dilakukan pembuatan papan partikel, karakterisasi, pengambilan dan analisis data serta penarikan kesimpulan dan penulisan laporan hasil penelitian.

Bahan-bahan penelitian dalam penelitian ini berupa; Serat tandan kosong sawit (TKS), Serbuk kayu, Perekat / pengikat (resin) dan katalis. Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; Cetakan papan partikel, Mesin kempa panas dan kempa dingin, Ember, Alat pemotong, Timbangan digital, Jangka sorong, *Stopwatch*, *Universal testing machine*.

Variabel penelitian berupa : variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Variabel penelitian berupa variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah : Perbandingan serat TKS dan serbuk kayu yaitu: 20:80%, 40:60%, 50:50%, 60:40%, 20:80% .

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu: Jenis bahan perekat yang digunakan resin *Polyester* 30% dari massa seluruh bahan dengan katalis 1% dari massa perekat, tekanan kempa 150 Pa, suhu pengempaan 100° C, lama waktu pengempaan 20 menit, Ukuran papan partikel 30cm x30cm x 1cm, massa total bahan papan partikel 0.630 kg. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu. Sifat fisis : Kadar air dan Kerapatan. Sifat mekanis : Kuat lentur dan Kuat Tekan.

Kadar air merupakan sifat fisis papan partikel yang menunjukkan kandungan air papan partikel. Banyaknya kandungan air kayu atau produk lain seperti papan partikel biasanya di-nyatakan sebagai kadar air.<sup>[16]</sup>

$$\text{Kadar air} = \frac{ma - mk}{mk} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan: ma = massa awal (kg)  
mk= massa kering mutlak (kg).

Kerapatan merupakan suatu kekompakan partikel dalam suatu bahan. Kerapatan merupakan faktor yang penting yang mem-pengaruhi kualitas papan. Kerapatan suatu bahan (zat cair atau padat) dipengaruhi oleh temperatur dan tekanan.<sup>[16]</sup>

$$\text{Kerapatan (kg / m}^3\text{)} = \frac{m}{V} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan: m = massa (kg)  
V= volume (m<sup>3</sup>)

Pengujian selanjutnya berupa pengujian sifat mekanis. Pengujian kuat lentur dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan titik lentur dan juga untuk mengetahui ke-elektisitasan suatu bahan. Untuk menguji kuat lentur ini, suatu bahan nantinya akan diberi gaya luar berupa tekanan maka bahan akan berusaha

menahan gaya luar tersebut. Kuat lentur dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{MOR} = \frac{3.m.P}{2.L.T^2} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan : m = massa maksimum (kg)  
P = panjang sangga (cm)  
L = lebar (cm)  
T = tebal (cm)

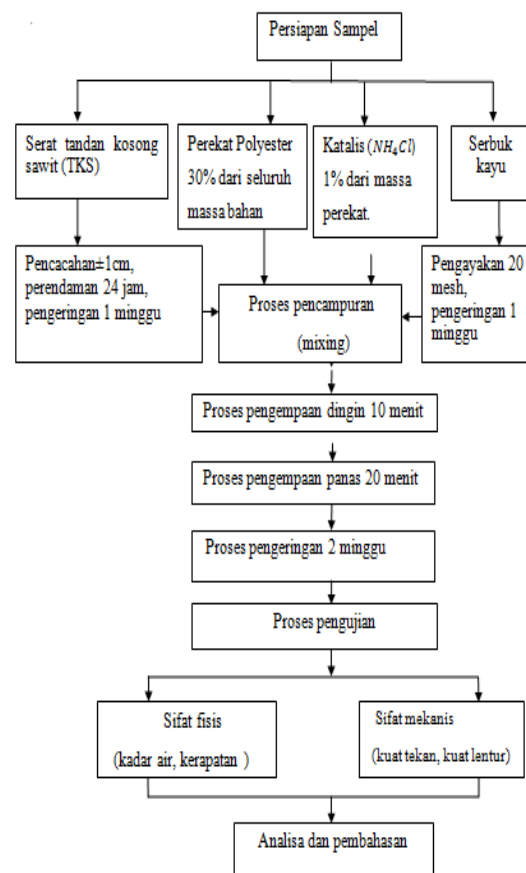
MOR = *modulus of rupture (kg/cm<sup>2</sup>)*

Kuat tekan suatu bahan adalah kemampuan suatu bahan menahan bahan tekan dari parameter alat mesin tekan. Kuat tekan berarti tingkat atau derajat kekuatan suatu material terhadap gaya tekan dari luar yang membebaninya. Kuat tekan dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$P = \frac{F}{A} (\text{kg/m}^2) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

P = Kuat tekan (kg/m<sup>2</sup>)  
A= luas permukaan yang ditekan (m<sup>2</sup>)  
F = gaya tekan (kg)<sup>[17]</sup>



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengambilan data Kadar air papan partikel dilakukan dengan cara memasukkan sampel kedalam oven. Sebelumnya sampel diketahui massa awal sebelum di masukkan kedalam oven. Setelah sampel di oven, sampel tersebut dihitung kembali massanya. Dengan menghitung selisih massa awal dengan massa setelah dikeringkan dengan oven, dibanding dengan massa setelah dikeringkan dengan oven maka akan didapat nilai kadar air papan partikel.

Pengambilan data Kerapatan papan partikel dilakukan dengan cara menimbang massa sampel dan mengukur dimensi yang meliputi panjang, lebar dan tebal untuk mencari volume sampel. Massa sampel dibandingkan dengan volume sampel maka akan didapat kerapatan papan partikel.

Pada pengujian kuat lentur, pembebanan diberikan tegak lurus terhadap sampel. Titik pembebanan diletakkan pada pertengahan panjang sampel. Maka akan terjadi perlengkungan pada titik tengah sampel. Dengan mengetahui berat maksimum yang diberikan, panjang sangga, lebar sampel dan tebal sampel maka dengan menggunakan Persamaan 3 didapat nilai kuat lentur sampel.

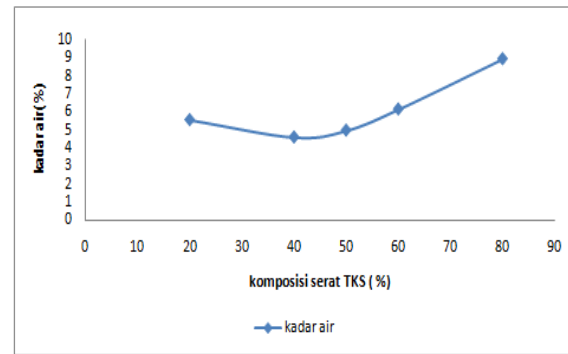
Pengujian kuat tekan dilakukan dengan memberikan tekanan pada sampel. Nilai tekanan yang diberikan pada sampel dibandingkan dengan nilai luas dari permukaan sampel maka akan didapat nilai kuat tekan sampel.

Ciri utama papan partikel yang menentukan sifat papan partikel salah satunya yaitu ukuran dan bentuk papan partikel. Ukuran partikel merupakan parameter penting dalam pembuatan papan partikel karena dapat mempengaruhi sifat fisis dan sifat mekanis papan partikel yang dihasilkan.<sup>[16]</sup>

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembuatan sampel papan partikel serat TKS dan serbuk kayu dengan memvariasikan komposisi, dibuat papan sebanyak lima papan dari masing masing variasi komposisi. Adapun variasi komposisinya yaitu, 20:80%, 40: 60% , 50: 50%, 60: 40%, 80: 20%. Dari data yang didapat diperoleh maka masing masing dibuat grafik.

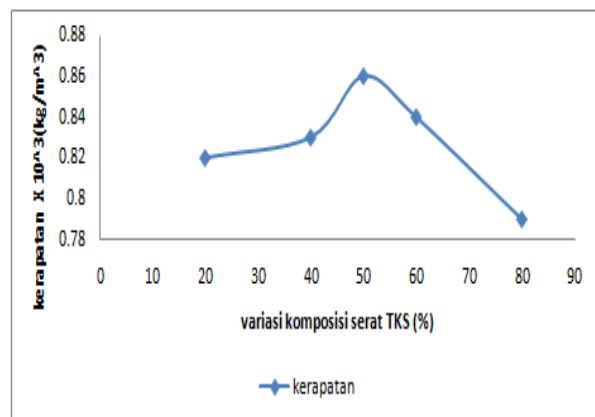
Grafik dari data kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar air

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada variasi komposisi 20% serat TKS dan 80% serbuk kayu hingga variasi 40% serat TKS dan 60% serbuk kayu kadar air menunjukkan penurunan dan kadar air pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu hingga variasi 80% serat TKS dan 20% serbuk kayu maka kadar air menunjukkan kenaikan. Papan partikel yang baik bila kadar airnya berada pada variasi 40% serat TKS dan 60% serbuk kayu yaitu 4,6%.

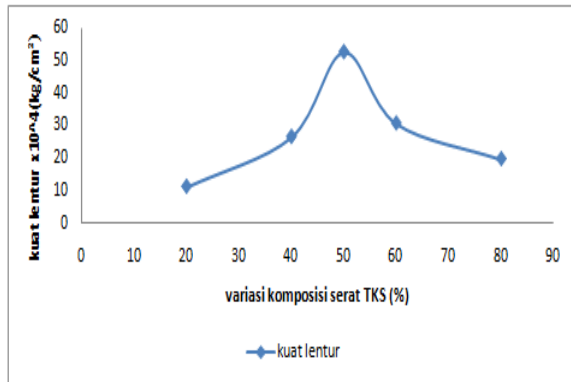
Grafik dari data kerapatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kerapatan

Gambar 3 menunjukkan perubahan kerapatan, bahwa pada variasi komposisi 20% serat TKS dan 80% serbuk kayu hingga 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu kerapatan menunjukkan kenaikan dan pada variasi 60% serat TKS dan 40% serbuk kayu hingga 80% serat TKS dan 20% serbuk kayu maka kerapatan menunjukkan penurunan. Kerapatan yang tinggi berada pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu yaitu 0,86 kg/m<sup>3</sup>.

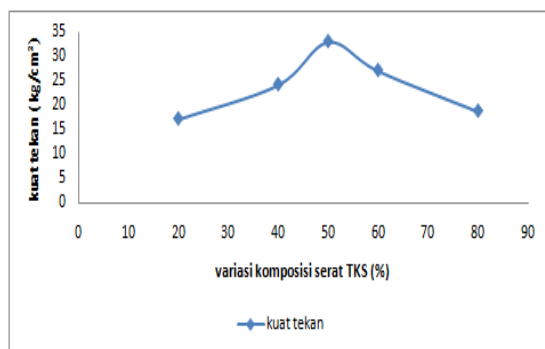
Grafik dari data kuat lentur grafiknya dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Grafik kuat lentur

Gambar 4 menunjukkan perubahan kuat lentur. Pada variasi komposisi 20% serat TKS dan 80% serbuk kayu hingga pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu maka kuat lentur menunjukkan kenaikan dan jika pada variasi 60% serat TKS dan 40% serbuk kayu hingga variasi 80% serat TKS dan 20% serbuk kayu kuat lentur menunjukkan penurunan. Nilai kuat lentur yang tinggi terletak pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu yaitu sebesar  $52,57 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ .

Grafik dari data kuat lentur dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Grafik kuat tekan

Gambar 5 menunjukkan perubahan kuat tekan. Pada variasi komposisi 20% serat TKS dan 80% serbuk kayu hingga variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu, kuat tekan menunjukkan kenaikan pada variasi 60% serat TKS dan 40% serbuk kayu hingga variasi 80% serat TKS dan 20% serbuk kayu kuat tekan menunjukkan penurunan. Nilai kuat tekan yang tinggi berada pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu yaitu sebesar  $33,05 \text{ kg/cm}^2$ .

Sifat papan partikel pada penelitian ini yang memenuhi standar yaitu kadar air dan

kepadatan dan sifat mekanis kuat tekan sedangkan yang belum mencapai memenuhi standar SNI yaitu kuat lentur

Tabel 2. Perbandingan Data Hasil Pengujian Sifat Fisis dan Sifat Mekanis dengan SNI

| NO            | Sifat-Sifat yang Diuji                             | Variasi Perbandingan Bahan % |       |       |       |       | SNI                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------------------------------------|
|               |                                                    | 20:80                        | 40:60 | 50:50 | 60:40 | 80:20 |                                                                |
| Sifat Fisis   |                                                    |                              |       |       |       |       |                                                                |
| 1             | Kadar Air (%)                                      | 5,56                         | 4,60  | 4,98  | 6,15  | 8,93  | < 14 %                                                         |
| 2             | Kepadatan x10 <sup>2</sup> (kg/m <sup>3</sup> )    | 8,2                          | 8,3   | 8,6   | 8,4   | 7,9   | 4 x 10 <sup>2</sup> - 9 x 10 <sup>2</sup> (kg/m <sup>3</sup> ) |
| Sifat Mekanis |                                                    |                              |       |       |       |       |                                                                |
| 1             | Kuat Lentur x10 <sup>4</sup> (kg/cm <sup>2</sup> ) | 11,17                        | 26,50 | 52,57 | 30,66 | 19,66 | Min 82 x 10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup>                    |
| 2             | Kuat Tekan(kg/cm <sup>2</sup> )                    | 17,22                        | 24,25 | 33,05 | 27,13 | 18,83 | >6kg/cm <sup>2</sup>                                           |

Berdasarkan syarat mutu papan partikel yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) mensyaratkan nilai kadar air papan partikel < 14%. Dengan demikian, seluruh nilai kadar air papan partikel serat TKS dan serbuk kayu dengan variasi komposisi bahan telah memenuhi standar SNI.

Kadar air papan partikel dipengaruhi oleh besar atau kecilnya rongga udara antar partikel. Ukuran partikel serbuk kayu yang lebih kecil mengisi rongga rongga di antara serat tandan kosong sawit yang memiliki ukuran yang lebih besar. Karena penambahan partikel halus akan bermanfaat untuk mengurangi ruang kosong yang dapat memperlambat proses penyerapan air dan memperbaiki karakteristik permukaan papan partikel<sup>[11]</sup>.

Berdasarkan syarat mutu papan partikel yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) nilai kepadatan papan partikel berkisar antara  $4 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  sampai  $9 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ . Dengan demikian, seluruh nilai kepadatan papan partikel serat TKS dan serbuk kayu dengan variasi komposisi bahan telah memenuhi standar SNI.

Sifat fisis juga mempengaruhi sifat mekanis, karena semakin tinggi kepadatan papan partikel maka akan semakin tinggi sifat keteguhan dari papan partikel yang dihasilkan<sup>[16]</sup>. Kepadatan dipengaruhi oleh tekanan kempa, suhu dan waktu pada proses pengempaan. Tekanan kempa yang optimal akan menghasilkan kualitas papan yang optimal, karena

pada saat pengempaan ikatan antar partikel akan semakin menjadi rapat. Dengan di-pengaruhi oleh pengempaan yang baik dan serbuk kayu yang lebih halus dapat mengisi rongga di antara serat yang kasar oleh sebab itu pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu menghasilkan kerapatan yang optimal.

Berdasarkan syarat mutu papan partikel yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006) nilai kuat lentur papan partikel minimum  $82 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ . Dengan demikian seluruh nilai kuat lentur papan partikel serat TKS dan serbuk kayu dengan variasi komposisi bahan pada penelitian ini belum memenuhi standar SNI. Belum terpenuhi syarat SNI ini disebabkan karena serat TKS mengandung sifat *pith* (gabus) yang menyebabkan kurang baiknya kekuatan papan partikel. Oleh karena itu ditambahkan serbuk kayu tetapi hasilnya masih belum maksimal.

Nilai kuat tekan paling tinggi berada pada variasi 50% serat TKS dan 50% serbuk kayu. Hal ini disebabkan serat TKS dan serbuk kayu saling mengisi kelemahan bahan yang lain. Ukuran partikel yang kecil menghasilkan permukaan yang halus dan ikatan antar partikel yang baik. Hal ini disebabkan ukuran partikel serbuk kayu yang lebih kecil mengisi rongga rongga di antara serat TKS yang memiliki ukuran yang lebih besar. Karena penambahan partikel halus akan bermanfaat untuk mengurangi ruang kosong antar partikel yang dapat memperlambat proses penyerapan air dan memperbaiki karakteristik permukaan permukaan papan partikel. Pemakaian partikel halus akan memberikan ikatan yang kompak dalam membentuk lapisan partikel serta mencegah timbulnya celah di permukaan papan partikel.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai papan partikel dengan variasi komposisi serat TKS dan serbuk kayu 20%:80%, 40%:60%, 50%: 50%, 60%:40%, 80%: 20%. Diperoleh hasil sebagai berikut : nilai sifat fisis kadar air pada variasi 20:80% yaitu 5,56%, 40:60% yaitu 4,60%, 50:50% yaitu 4,98%, 60:40% yaitu 6,15%, 80:20% yaitu 8,93% semua hasil memenuhi SNI yaitu kecil dari 14%.

Nilai kerapatan pada variasi 20:80% yaitu  $8,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 40:60% yaitu  $8,3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 50:50% yaitu  $8,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 60:40% yaitu  $8,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 80:20% yaitu  $7,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

$/\text{m}^3$  semua memenuhi standar SNI yaitu  $4 \times 10^2 - 9 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ . Nilai sifat mekanis kuat lentur pada variasi 20:80% yaitu  $11,17 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ , 40:60% yaitu  $26,50 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ , 50:50%  $52,57 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ , 60:40% yaitu  $30,66 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ , 80:20% yaitu  $19,66 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$  dan semua hasil belum memenuhi standar yaitu nilai minimal  $82 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai kuat tekan pada variasi 20:80 % yaitu  $17,22 \text{ kg/cm}^2$ , 40:60% yaitu  $24,25 \text{ kg/cm}^2$ , 50:50% yaitu  $33,05 \text{ kg/cm}^2$ , 60:40% yaitu  $27,13 \text{ kg/cm}^2$ , 80:20% yaitu  $18,83 \text{ kg/cm}^2$  dan semua memenuhi standar yaitu besar dari  $6 \text{ kg/cm}^2$ . Dari data diperoleh kesimpulan bahwa variasi komposisi serat TKS dan serbuk kayu berpengaruh terhadap nilai kadar air, kerapatan, kuat lentur, kuat tekan dengan nilai yang bervariasi naik turun. Secara umum diperoleh nilai sifat fisis dan mekanis yaitu kerapatan, kuat lentur, kuat tekan yang optimal pada variasi 50% TKS: 50% serbuk kayu, namun pada kadar air diperoleh nilai yang optimal pada variasi 40% TKS : 60% serbuk kayu. Semua karakteristik yang diteliti memenuhi standar SNI kecuali kuat lentur karena nilai minimal  $82 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$  hasil yang maksimal didapat  $79 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Standar Nasional Indonesia. 2006. *Papan partikel* (SNI 03-2105-2006). Badan Standarisasi Nasional
- [2] Maloney. 1993. *Papan Partikel*. <http://www.google.com.id>. (Diakses pada tanggal 6 November 2013)
- [3] Sutigno, P. 1994. *Teknologi Papan Partikel Datar*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan
- [4] Indra Mawardi,. 2009. *Mutu Papan Partikel dari Kayu Kelapa Sawit Berbasis Perak Polystyrene*. Banda Aceh: Jurnal Teknik Mesin vol 11, no.2, Oktober 2009:91-96
- [5] Subdit Pengolahan pertanian . 2006. *Potensi Limbah Kelapa Sawit*. [www.pasamanbaratkab.go.id](http://www.pasamanbaratkab.go.id) di akses tanggal 7 Desember 2013 .

- [6]Fuadi .2009. *Kualitas Papan Partikel Tandan Kosong Sawit (Elaeis guineensis jacq Menggunakan Perekat Aminoplast*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- [7]Fauzi Y, Widyastuti YE, Satyawibawa I, Hartono R. 2008. *Kelapa sawit : Budidaya pemanfaatan hasil dan limbah, Analisis Usaha dan pemasaran*. Jakarta: penebar swadaya.
- [8]Darnoko, Guritno P, Erwinsyah, Pratiwi W. 2001. *Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit untuk Pembuatan Pulp dan Kertas Cetak*. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 9 (2-3):63-76.
- [9]Adi Jatmiko. 2006. *Kualitas Papan Partikel Pada Berbagai Kadar Perekat Likuida Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor
- [10]Purba Dameanto, 2011. *Pembuatan dan Karakterisasi Papan Partikel Komposit dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Pengikat Polietilena Kerapatan Tinggi Hasil Daur Ulang*. Padang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara.
- [11]Hadyan Tamam Ahta Daulay. 2014. *Variasi ukuran partikel dan komposisi perekat phenol formaldehida-styrofoam terhadap kualitas papan partikel dari limbah batang kelapa sawit*. Medan: Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara
- [12] Slamet,S. 2012. *Komposit Partikel Serbuk Gergaji Kayu dengan Resin Urea Formadehid sebagai Bahan Baku Utama Box Speaker*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Muria Kudus
- [13]Sitomorang, Rimson. 2009. *Kualitas Papan Partikel dari Limbah Penggergajian Kayu*. Medan : Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatra Utara.
- [14]Putra.2007.*JenisKayu*,<http://putrains04.blogspot.com/2007/06/jeniskayu.html>, di akses tanggal 12 Januari 2014.
- [15]Bramasto, Yulianti,dkk. 2011. *Viabilitas Benih Dan Pertumbuhan Semai Merbau Yang Terinfeksi Cendawan*.Bogor : Jurnal Tekno Hutan Tanaman. Vol.4.No.3, Desember 2011, 99-104
- [16]Haygreen dan Bowyer. 1989. *Langkah Langkah Dasar Dalam Pembuatan Papan Partikel*. <http://www.Google.com>. diakses pada tanggal 20 Desember 2013.
- [17]Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 (terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.