

**KARAKTERISTIK PAPAN PARTIKEL TANPA  
PEREKAT DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

OLEH

**AYU ANTARIKSA**  
**M 111 08 009**



**FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul : Karateristik Papan Partikel Tanpa Perekat dari Tandan Kosong Kelapa Sawit**

**Nama : Ayu Antariksa**

**Nim : M 111 08 009**

**Jurusan : Kehutanan**

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
Pada  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Suhasman, S.Hut., M.Si**  
**NIP. 19690402200003 1 001**

**Sahriyanti Saad, S.Hut., M.Si.**  
**NIP. 19820705200812 2 004**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin**

**Dr.Ir. Beta Purtanto, M.Sc**  
**NIP. 19540418197903 1 001**

**Tanggal : Agustus 2013**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah\_NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dimana setiap kesulitan yang penulis hadapi di dalam hidup ini, selalu datang pertolongan\_NYA. Salawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan surih tauladan.

Selama penyusunan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Papan Partikel Tanpa Perkat dari Tandan Kosong Kelapa Sawit**” banyak kendala yang penulis hadapi, namun semua hal tersebut dapat terselesaikan karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Dr. Suhasman. S.Hut., M.Si** dan Ibu **Sahriyanti Saad S.Hut., M.Si** selaku pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tulisan ini, dengan meluangkan waktu dan tenaga serta memberikan motivasi-motivasi yang sifatnya membangun dan membimbing penulis dari awal sampai hingga akhir sampai selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir Djamal Sanusi** dan **Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P.**, dan Ibu **Dr. Detti Yunianti, S.Hut., M.P.** selaku penguji yang banyak memberikan saran, bantuan dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, M.P.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang senantiasa memberikan saran dan motivasi selama penulis menjalani studi di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin ini.
4. Bapak **Dr. Ir. Bakri M.Sc.**, selaku penasehat akademik yang senantiasa memberikan dukungan membangun.
5. **Kak Agus** dan **Kak Heru Arisandi** selaku penanggung jawab Laboratorium yang banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.

6. **Bapak/Ibu dosen** dan seluruh **Staf administrasi Fakultas Kehutanan** atas bantuannya selama penulis berada di kampus Universitas Hasanuddin.
7. Untuk sahabat-sahabatku tersayang di **Bhawell, teman-teman 08 tanpa terkecuali dan adik – adik 09** dan semua teman – teman **Lab Ketechnikan dan Pengolahan Kayu tetap semangat. Biro Khusus Belantara Kreatif salam kreatif.**

Ucapan terima kasih yang terkhusus dan sebesar-besarnya kepada Ayahanda **Abdi Rombe**, dan Ibunda **Hj. Marhama** tercinta yang memberikan bantuan lewat doa-doanya, kasih sayang dan dukungan yang diberikan baik berupa material maupun moril. Keluargaku tersayang, **firyaal, wandi, mami rin, makbul, ayat, alma, akram, Hj Masna, H. Kamaluddin, wanda winda**, keluarga besar pongo. Terimakasih atas semangat membangunnya.

Disadari sepenuhnya bahwa meskipun tulisan ini telah disusun dengan usaha semaksimal mungkin, namun bukan mustahil bila di dalamnya terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan kerendahan hati akan menerima setiap kritik dan saran untuk perbaikan dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini dan untuk pembelajaran di masa yang akan datang.

Harapan penulis semoga laporan ini memberikan manfaat bagi kita semua. Akhir kata semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pengembangan diri di kemudian hari dan senantiasa menunjukkan jalan yang terbaik untuk kita serta dapat menuntun kita untuk terus bekerja dengan Cinta, Amin.

Makassar, Agustus 2013

Penulis,

## ABSTRAK

**Ayu Antariksa (M111 08 009). Karakteristik Papan Partikel Tanpa Perekat dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dibawah bimbingan Suhasman dan Sahriyanti Saad.**

Penelitian mengenai pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) menjadi produk komposit telah banyak dilakukan dan pada umumnya dikembangkan dengan menggunakan perekat. Penggunaan perekat sintetis tersebut dapat menghasilkan emisi formaldehida yang sangat tidak ramah lingkungan. Keberadaan zat ekstraktif pada TKKS diduga berpengaruh terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan. Untuk itu penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik papan partikel TKKS dengan berbagai perlakuan pendahuluan. Perlakuan pendahuluan yang diaplikasikan meliputi perendaman dalam air dingin 48 jam, air panas 30 menit dan 60 menit, perendaman dalam larutan aseton, perendaman dalam larutan NaOH, pengukusan, dan tanpa perlakuan pendahuluan (kontrol). Variabel yang diamati merujuk pada JIS A 5908-2003. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel TKKS termasuk kategori papan partikel berkerapatan sedang. Nilai kerapatan dan kadar air telah memenuhi standar yang dipersyaratkan. Nilai daya serap air terendah pada perlakuan perendaman air panas 60 menit dan tertinggi pada perlakuan pengukusan. Nilai pengembangan linear terbaik pada perlakuan perendaman air panas 30 menit sedangkan pengembangan tebal pada perlakuan perendaman air panas 60 menit. Nilai modulus elastisitas tertinggi pada perlakuan perendaman air panas 60 menit dan nilai modulus patah pada papan kontrol. Nilai intenal bond tertinggi diperoleh pada perlakuan pengukusan sedangkan kuat pegang sekrup terbaik diperoleh pada perlakuan perendaman larutan NaOH. Meskipun demikian, semua sifat mekanis papan partikel yang dihasilkan belum memenuhi standar yang dipersyaratkan dalam JIS A\_5908-2003. Secara umum perlakuan perendaman air panas adalah perlakuan pendahuluan terbaik dalam pembuatan papan partikel tanpa perekat dari TKKS.

**Kata kunci:** Tandan Kosong Kelapa Sawit, Oksidasi, Papan Partikel Tanpa Perekat

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Papan Partikel.....	4
B. Papan Partikel Tanpa Perakatan.....	7
C. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	8
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	10
B. Alat dan Bahan .....	10
C. Prosedur Penelitian .....	10
1. Persiapan Bahan Baku.....	10
2. Perlakuan Pendahuluan .....	10
3. Pembuatan Papan dan Pengujian.....	11
D. Analisis Data .....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil .....	17
1. Kerapatan .....	17
2. Kadar Air.....	18
3. Daya Serap Air.....	20
4. Pengembangan Linear .....	21
5. Pengembangan Tebal .....	23
6. <i>Modulus of Elasticity</i> (MOE).....	24
7. <i>Modulus of Rupture</i> (MOR).....	25
8. <i>Internal Bond</i> (IB) .....	26
9. Kuat Pegang Sekrup .....	27
B. Pembahasan .....	29
V. Kesimpulan dan Saran	
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Kerapatan .....	18
2.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air.....	19
3.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Serap Air 2 Jam.....	21
4.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Serap Air 24 Jam.....	21
5.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Pengembangan Linear 2 Jam .....	22
6.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Pengembangan Linear 24 Jam .....	22
7.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Pengembangan Tebal 24 Jam .....	24
8.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap <i>Internal Bond</i> .....	27
9.	Hasil Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Kuat Pegang Sekrup .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Proses Pembuatan Papan Partikel TKKS.....	11
2.	Pola Pemotongan Contoh Uji .....	12
3.	Pengujian Keteguhan Rekat (Internal Bond).....	15
4.	Histogram Nilai Kerapatan Papan Partikel.....	18
5.	Histogram Nilai Kadar Air Papan Partikel.....	19
6.	Histogram Nilai Daya Serap Air Papan Partikel.....	20
7.	Histogram Nilai Pengembangan Linear Papan Partikel .....	22
8.	Histogram Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel.....	23
9.	Histogram Nilai MOE Papan Partikel Papan Partikel .....	25
10.	Histogram Nilai MOR Papan Partikel .....	26
11.	Histogram Nilai IB Papan Partikel.....	27
12.	Histogram Nilai Kuat Pegang Sekrup Papan Partikel .....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Sifat Fisik Papan Partikel Tanpa Perekat TKKS.....	37
2.	Sifat Mekanis papan Partikel Tanpa Perekat TKKS.....	38
3.	Analisis Ragam Terhadap Kerapatan Papan Partikel TKKS .....	40
4.	Analisis Ragam Terhadap Kadar Air Papan Partikel TKKS.....	41
5.	Analisis Ragam Terhadap Daya Serap Air 2 Jam Papan Partikel TKKS.....	42
6.	Analisis Ragam Terhadap Daya Serap Air 24 Jam Papan Partikel TKKS.....	43
7.	Analisis Ragam Pengembangan Linear 2 Jam Papan Partikel TKKS .....	44
8.	Analisis Ragam Pengembangan Linear 24 Jam Papan Partikel TKKS .....	45
9.	Analisis Ragam Pengembangan Tebal 2 Jam Papan Partikel TKKS .....	46
10.	Analisis Ragam Pengembangan Tebal 24 Jam Papan Partikel TKKS .....	46
11.	Analisis Ragam Terhadap Internal Bond Papan Partikel TKKS .....	48
12.	Analisis Ragam Terhadap Kuat Pegang Sekrup Partikel TKKS .....	49
13.	Analisis Ragam Terhadap MOE .....	50
14.	Analisis Ragam Terhadap MOR .....	51
15.	Dokumentasi Penelitian .....	52

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Degradasi hutan yang berlangsung terus menerus telah menyebabkan pasokan kayu dari hutan alam semakin terbatas. Pada sisi yang lain, kebutuhan produk akan kayu seperti kayu lapis, papan serat, maupun papan partikel terus meningkat. Untuk mengatasi ketidakseimbangan antara suplai bahan baku dengan kebutuhan kayu maka perlu dilakukan upaya pengembangan pemanfaatan bahan baku alternatif yang dapat mensubstitusi ketersediaan bahan baku kayu.

Salah satu sumber bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan papan partikel adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). TKKS adalah salah satu bahan berlignoselulosa bukan kayu yang dapat dimanfaatkan untuk mensubstitusi kayu sebagai bahan baku pembuatan papan partikel. TKKS merupakan limbah padat industri minyak kelapa sawit (*crude palm oil*). Di Indonesia produksi *Crude Palm Oil* (CPO) berkisar antara 6 juta ton/tahun. Secara bersamaan pula dihasilkan TKKS dengan potensi 2,5 juta ton/tahun (Roliadi dan Patriasari, 2005). Produksi minyak sawit yang terus meningkat sejalan dengan semakin banyaknya TKKS yang dihasilkan. Untuk itu, diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan TKKS tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu memanfaatkan TKKS sebagai bahan baku dalam pembuatan papan partikel. Papan partikel adalah salah satu produk komposit yang sedang berkembang saat ini. Produk ini dapat dibuat dengan memanfaatkan bahan baku yang berkualitas rendah baik bahan baku kayu maupun non kayu. Namun demikian, selain memiliki sejumlah keunggulan, produk ini juga memiliki kelemahan yaitu dalam proses pembuatannya memerlukan perekat. Perekat-perekat yang populer dewasa ini seperti urea formaldehida merupakan perekat yang berbahan dasar turunan minyak bumi. Penggunaan perekat sintesis tersebut dapat menghasilkan emisi formaldehida yang

dapat mengganggu kesehatan manusia. Beberapa penyakit yang telah terdeteksi sebagai akibat dari emisi formaldehida yang berlebih, antara lain iritasi mata, penyakit saluran pernafasan bagian atas, gangguan pencernaan, dan sakit kepala (Suhasman *et al.* 2011).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan usaha pengembangan teknologi papan partikel yang lebih aman dengan menggunakan TKKS sebagai bahan baku. Penelitian tentang pemanfaatan TKKS untuk dijadikan produk bernilai ekonomi telah banyak dilakukan di antaranya, Roliadi dan Patriasari (2005) meneliti kemungkinan pemanfaatan TKKS sebagai bahan baku pembuatan papan serat berkerapatan sedang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kerapatan, modulus patah, dan kekuatan rekat *Medium Density Fiberboard* (MDF) memenuhi persyaratan FAO. Namun demikian, terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu pengembangan tebal, daya serap air, kuat pegang sekrup dan modulus elastisitas. Subiyanto, dkk (2003) meneliti pemanfaatan limbah TKKS dari industri pengolahan kelapa sawit untuk papan partikel dengan perekat fenol formaldehida, dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengembangan untuk semua tipe papan belum memenuhi JIS A-5908 1994, sedangkan keteguhan rekat, keteguhan paku dan keteguhan patah telah memenuhi JIS A-5908 1994. Kuswarini (2009) melakukan penelitian mengenai pembuatan papan partikel dari limbah TKKS. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan perebusan jauh lebih efektif dalam menurunkan kandungan minyak dan produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk komponen mebel.

Penelitian-penelitian tersebut secara keseluruhan dikembangkan dengan menggunakan perekat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan alternatif yaitu membuat papan partikel tanpa perekat dengan menggunakan TKKS sebagai bahan baku. Subiyanto, dkk (2001), mengungkapkan bahwa masalah utama dalam pemanfaatan TKKS ini adalah tingginya kandungan zat ekstraktif yang mampu menurunkan sifat perekatan dalam pembuatan papan partikel, baik produk papan partikel yang dibuat dengan menggunakan perekat maupun yang

tidak menggunakan perekat. Permasalahan ini dapat diatasi dengan cara memberikan perlakuan khusus pada TKKS untuk menghilangkan atau menurunkan kandungan zat ekstraktif tersebut. Sehingga Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pendahuluan terhadap karakteristik papan partikel tanpa perekat dengan memanfaatkan TKKS sebagai bahan bakunya

### **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perlakuan pendahuluan yang paling optimal dalam pembuatan papan partikel tanpa perekat dari TKKS dan mengetahui karakteristiknya. Adapun kegunaan penelitian ini adalah menghasilkan produk papan partikel dari TKKS yang diharapkan dapat menjadi produk substitusi kayu dan produk alternatif bagi industri papan partikel dengan memanfaatkan TKKS sebagai bahan baku. Selain itu, produk yang dihasilkan juga akan lebih menghasilkan produk papan partikel aman tanpa menghasilkan emisi formaldehida.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Papan Partikel

Papan partikel adalah produk panel yang dihasilkan dengan memampatkan partikel-partikel kayu dan sekaligus mengikatnya dengan suatu perekat. Tipe-tipe papan partikel yang banyak itu sangat berbeda dalam hal ukuran dan bentuk partikel, jumlah resin (perekat) yang digunakan, dan kerapatan panel yang dihasilkan (Haygreen dan Bowyer, 1989). Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintetis atau bahan pengikat lain dan dikempa panas (Maloney, 1993).

Sutigno (1994) mengemukakan bahwa berdasarkan kerapatannya, papan partikel dapat dibagi ke dalam 3 golongan. Papan partikel berkerapatan rendah (*Low Density Particleboard*), yaitu papan mempunyai kerapatan kurang dari  $0,4 \text{ g/cm}^3$ . Papan partikel berkerapatan sedang (*Medium Density Particleboard*), yaitu papan partikel yang mempunyai kerapatan antara  $0,4-0,8 \text{ g/cm}^3$ . Papan partikel berkerapatan tinggi (*High Density Particleboard*), yaitu papan partikel yang mempunyai kerapatan lebih dari  $0,8 \text{ g/cm}^3$ .

Menurut Sutigno (1994), beberapa kriteria pembagian papan partikel yaitu bentuk papan partikel, cara pengempaan, kerapatan papan partikel, kekuatan (sifat mekanis), macam perekat yang dipakai, susunan partikel, arah partikel, dan pengolahan papan partikel. Maloney (1993) mengungkapkan bahwa partikel yang dapat digunakan untuk memproduksi papan partikel yaitu *chips, strand, flakes, sawdust, shaving, slivers, ekselsior, wafers, fines*. *Chips* adalah serpihan kayu berbentuk lempeng dengan ukuran tidak terlalu seragam yang dibuat dengan cara memotong atau membelah kayu berdiameter kecil. *Strand* (untaian) adalah pasahan panjang, tetapi pipih dengan permukaan sejajar. *Flakes* dimensinya bervariasi dengan ketebalan antara  $0,2-0,5 \text{ mm}$ , panjang antara  $10-50 \text{ mm}$ . Berukuran besar dan berbentuk persegi dengan ukuran panjang dan lebar berturut-turut  $5 \times 5 \text{ cm}$  dan  $7 \times 7 \text{ cm}$ , dan tebal

antara 0,6-0,8 mm. *Sawdust* (Serbuk gergaji) adalah partikel yang dihasilkan dari hasil pemotongan kayu gergajian. *Shaving* (pasahan) adalah partikel kayu kecil dengan dimensi tidak menentu yang dihasilkan dari pengetaman lebar dan kayu gergajian. Ketebalan partikel ini bervariasi. *Slivers* (kerat) adalah serpihan kayu yang bentuknya hampir persegi dengan ukuran panjang paling sedikit empat kali ukuran tebal. *Ekselsior* (Wol kayu) adalah partikel kayu dengan bentuk berombak dan ramping menyerupai bentuk pita-pita. *Wafers* berbentuk serpihan dengan tebal sampai 5 mm dan panjang sampai 1,5 cm. *Fines* berupa serbuk gergaji atau serbuk hasil pengamplasan.

Haygreen dan Bowyer (1989), mengungkapkan yang sangat berpengaruh terhadap sifat papan partikel antara lain jenis dan kerapatan kayu, bentuk dan ukuran bahan baku kayu, penggunaan kulit kayu, tipe, ukuran dan geometri partikel kayu, kadar air kayu, dan kandungan zat ekstraktifnya. Menurut Maloney (1993), dibandingkan dengan kayu asalnya papan partikel mempunyai beberapa kelebihan. Papan partikel bebas dari mata kayu, pecah dan retak, ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatannya seragam serta mudah dikerjakan, sifat dan kualitasnya dapat diatur.

Dalam teknologi pembuatan papan partikel penggunaan perekat yang sebagian besar diantaranya merupakan perekat sintesis, yang merupakan senyawa turunan minyak bumi yang tidak terbarukan (Suhasman *et al*, 2011). Selain itu, dari perekat tersebut merupakan perekat yang berbasis pada senyawa formaldehida, melamin formaldehida dan fhenol formaldehida yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia (Li (2002) dalam Suhasman *et al*. (2011)). Menurut Roffael (1993), besarnya emisi formaldehida tergantung pada faktor eksternal seperti kelembaban, temperatur, dan pertukaran udara dalam ruang, serta faktor internal seperti jenis kayu, komposisi perekat yang digunakan, dan kondisi pembuatannya.

Beberapa penelitian mengenai papan partikel telah banyak dilakukan, untuk perlakuan pendahuluan yang dilakukan cukup bervariasi. Seperti penelitian yang

dilakukan oleh Iswanto, dkk (2007) meneliti mengenai pengaruh perendaman terhadap sifat fisik dan mekanis papan partikel dari ampas tebu. Perlakuan pendahuluan yang diberikan pada penelitian ini yaitu perlakuan tanpa perendaman, perendaman dalam air panas selama 2 jam serta perendaman dalam air dingin selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan pendahuluan menyebabkan kadar ekstraktif (gula dan pati) yang terkandung dalam ampas tebu berkurang. Fardianto (2009) meneliti pengaruh suhu perebusan partikel jerami (*straw*) terhadap sifat-sifat papan partikel perlakuan pendahuluan yang diberikan pada penelitian ini yaitu perlakuan perebusan dengan suhu 40 °C, 60 °C, 80 °C, 100 °C selama  $\pm 2$  jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perebusan partikel sebelum proses perekatan dapat mengurangi pengaruh negatif zat ekstraktif terhadap ikatan rekat. Peningkatan suhu perebusan partikel juga berpengaruh terhadap sifat-sifat papan partikel seperti kadar air, pengembangan tebal 24 jam, MOE, MOR dan kuat pegang sekrup. Subiyanto, dkk (2001) meneliti pembuatan papan partikel dari TKKS dengan perekat semen, Perlakuan yang diberikan yaitu, perendaman dalam air dingin, air panas, larutan NaOH dan Ca(OH)<sub>2</sub>. Disamping itu pada TKKS tanpa perlakuan ditambahkan katalis CaCl<sub>2</sub> dan MgCl<sub>2</sub> dengan konsentrasi divariasikan dari 0% sampai 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan semen dari TKKS dengan perlakuan rendaman menghasilkan papan semen yang kurang baik. Sedangkan dengan menggunakan katalis CaCl<sub>2</sub> dan MgCl<sub>2</sub> dapat meningkatkan dan mempercepat proses pengerasan (curing) yang sangat diperlukan dalam pembuatan papan semen dibandingkan dengan semen sendiri.

## **B. Papan Partikel Tanpa Perekat**

Papan partikel tanpa perekat adalah papan partikel yang dalam tahapan proses pembuatannya tidak menggunakan perekat sintesis. Semakin tingginya perhatian masyarakat internasional terhadap permasalahan lingkungan membuat para peneliti dan ahli bidang teknologi papan komposit terus berusaha mengembangkan produk

yang lebih ramah lingkungan. Masalah lingkungan yang potensial timbul pada proses produksi papan komposit adalah keberadaan perekat dalam proses pembuatannya. Sebagaimana diketahui, perekat yang paling populer dewasa ini adalah perekat-perekat berbasis formaldehida (Suhasman, 2011).

Formaldehida ini memiliki sejumlah kelemahan karena selama proses pembuatan maupun penggunaannya, senyawa ini dapat terlepas ke udara dan membahayakan kesehatan manusia (Roffael, 1993). Umemura (2006), mengungkapkan formaldehida dapat menyebabkan emisi formaldehida (*sick house syndrome*) yaitu alergi manusia terhadap bahan kimia yang terdapat pada material konstruksi terutama formaldehida atau zat kimia lain sebagai bahan perekat yang diaplikasikan pada bangunan atau *furniture*. Formaldehida adalah gas beracun yang dapat berinteraksi dengan protein didalam tubuh manusia yang dapat menyebabkan iritasi dan dalam beberapa kasus potensial menyebabkan kanker, iritasi pada mata, kerongkongan, dan gangguan pernafasan (Vick, 1999). Kelemahan lain dari perekat berbasis formaldehida adalah umumnya menggunakan bahan baku turunan minyak bumi. Fakta ini menunjukkan bahwa keberlangsungan suplai bahan baku perekat tersebut tidak akan lestari atau tidak terbarukan (Suhasman, 2011).

Usaha untuk menemukan produk baru yang lebih ramah lingkungan antara lain dilakukan dengan mengembangkan perekat yang menggunakan bahan baku terbarukan, misalnya lignin (Suhasman, 2011). Lignin dapat diperoleh dari kayu atau semua sumberdaya alam berlignosellulosa (selulosa, hemiselulosa dan lignin) lainnya seperti sawit, bambu, rotan, rumput-rumputan, kenaf dan lainnya (Sucipto, 2009). Okuda dan Sato (2004), mengungkapkan bahwa papan partikel tanpa perekat dapat dibuat dari bahan berlignoselulosa yang dibentuk menjadi papan hanya dengan kempa panas tanpa tambahan perekat atau resin. Hal ini berarti terjadi perubahan komponen kimia seperti hidrolisis hemiselulosa dan pelarutan lignin. Lignin merupakan komponen utama penyusun kayu selain selulosa dan hemiselulosa yang terdiri atas molekul-molekul senyawa polifenol yang berfungsi sebagai pengikat sel-sel kayu satu sama lain. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk memanfaatkan lignin



sebagai perekat dan bahan pengikat pada papan partikel, kayu lapis atau produk kayu lainnya.

Lignin merupakan komponen utama penyusun kimia kayu selain selulosa dan hemiselulosa. Lignin adalah polimer alami yang terdiri dari molekul-molekul polifenol yang berfungsi sebagai pengikat sel-sel kayu satu sama lain, sehingga kayu menjadi keras dan kaku. Dengan adanya lignin maka kayu mampu meredam kekuatan mekanis yang dikenakan terhadapnya, sehingga memungkinkan usaha pemanfaatan lignin sebagai bahan perekat dan pengikat (*binder*) pada papan partikel dan kayu lapis (Rudatin, 1989).

Pemanfaatan lignin sebagai perekat sesungguhnya telah lama dilakukan. Paten pertama tentang penggunaan lignin dari industri pulp sebagai perekat bahkan telah ada sejak tahun 1900-an (Nimz (1983) dalam Suhasman (2011)). Potensi lignin sebagai perekat telah menginspirasi sejumlah peneliti untuk mengembangkan metode yang dapat mengaktifkan lignin dalam kayu secara langsung (Suhasman, 2011). Dengan metode ini, maka partikel ataupun serat kayu diharapkan dapat berikatan sendiri tanpa tambahan perekat (Kharazipour & Hutterman 1998, Karlsson & Westermarck 2002, Widsten et al 2003, Widsten & Kandelbauer 2008a dalam Suhasman 2011). Dengan memanfaatkan lignin yang terdapat pada partikel TKKS, dapat membantu dalam perekatan antar partikel tanpa adanya tambahan perekat. Maka yang paling berperan dalam proses pembuatan papan partikel tanpa perekat dari TKKS ini adalah lignin.

### **C. Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Kelapa sawit (*Elais quineensis* Jacq) dari family *Palmae* yang dikelompokkan dalam tanaman monocotyledon. Kelapa sawit merupakan salah satu sumber minyak nabati dan merupakan primadona bagi komoditi perkebunan. Potensi kelapa sawit di Indonesia cukup besar, sampai dengan tahun 2005 luas perkebunan kelapa sawit yang tertanam di Indonesia adalah 5,6 juta ha, yang terdiri atas perkebunan rakyat 1,9 juta ha, perkebunan pemerintah 0,7 juta ha, dan perkebunan swasta 3 juta ha. Rata-rata

pertumbuhan lahan per tahun sebesar 15% atau 200.000 ha/tahun. Sementara itu, produksi kelapa sawit Indonesia di tahun 2005 telah mencapai 17 juta ton meningkat 63,7% dibandingkan tahun 2003 yang mencapai 10,4 juta ton. Hal ini jauh lebih tinggi dibandingkan potensi sawit pada tahun 1990-1991 dimana pada saat itu potensinya baru mencapai 0,7 juta ha dengan target produksi minyak sekitar 2 juta ton (Efendi, 2006).

Kelapa sawit pada umur 8 sampai 11 tahun telah menghasilkan lebih dari 20 ton Tandan Buah Segar (TBS)/ha/tahun. Pemanenan dilakukan setelah tandan berumur 5-6 bulan. Kelapa sawit dipanen terus sampai pohon berumur 30 tahun, dan produksinya mulai menurun sampai umur 35 tahun. Oleh karena itu, pada usia 35 tahun perlu diremajakan. Dalam proses pemanenan buah kelapa sawit untuk pengolahan minyak terdapat limbah antara lain berupa tandan kosong yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan. Kelapa sawit merupakan pohon yang mengandung serat lignosellulosa. Oleh karena itu, salah satu cara pemanfaatan limbah berupa batang dan TKKS adalah sebagai bahan baku untuk menghasilkan kertas atau sebagai bahan baku papan serat (Purwanto dan Sparringa, 2009).

TKKS merupakan tempat melekatnya buah kelapa sawit, buah kelapa sawit yang baru panen disebut sebagai TBS. TBS yang baru dipanen setelah diproses dipabrik kelapa sawit menyisakan limbah TKKS (Efendi, 2006). Produksi TBS rata-rata sebanyak 15 ton/ha, sedangkan TKKS jumlahnya mencapai 27% dari TBS, sehingga dapat diketahui bahwa potensi tandan kosongnya sebanyak 4,05 ton/ha/tahun. Potensi TKKS sebagai limbah padat sangat besar karena diproduksi sepanjang tahun (Purwanto dan Sparringa, 2009). TKKS dapat dipergunakan sebagai bahan baku papan partikel, TKKS banyak mengandung komponen kimia kayu seperti lignin(16,19%), selulosa (44,14%) dan hemiselulosa (19,28%) (Trisyulianti, 1996).