

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Partikel

2.1.1 Pengertian Papan Partikel

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlognoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lainnya kemudian dikempa panas (Maloney 1993, dalam Fuadi 2009).

Menurut (Iskandar dalam Hesty 2009), papan partikel adalah lembaran hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlognoselulosa lainnya dengan perekat organik dan bahan lainnya.

Kualitas papan partikel merupakan fungsi dari beberapa faktor yang berinteraksi dalam proses pembuatan papan partikel tersebut. Sifat fisis dan mekanis papan partikel seperti kerapatan, modulus patah, modulus elastis dan keteguhan rekat internal serta pengembangan tebal merupakan parameter yang cukup baik untuk menduga kualitas papan partikel yang dihasilkan (Haygreen dan Bowyer 1986, dalam Fuadi 2009).

2.1.2 Jenis Papan Partikel

Ada beberapa jenis papan partikel yang ditinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut (Hesty, 2009) :

a. Bentuk

Papan partikel umumnya berbentuk datar dengan ukuran relatif panjang, relatif lebar, dan relatif tipis sehingga disebut Panel. Ada papan partikel yang tidak datar (papan partikel lengkung) dan mempunyai bentuk tertentu tergantung pada acuan (cetakan) yang dipakai seperti bentuk kotak radio.

b. Pengempaan

Cara pengempaan dapat secara mendatar atau secara ekstrusi. Cara mendatar ada yang kontinyu dan tidak kontinyu. Cara kontinyu berlangsung melalui ban baja yang menekan pada saat bergerak memutar. Cara tidak kontinyu

pengempaan berlangsung pada lempeng yang bergerak vertikal dan banyaknya celah (rongga atau lempeng) dapat satu atau lebih.

Pada cara ekstrusi, pengempaan berlangsung kontinu diantara dua lempeng yang statis. Penekanan dilakukan oleh semacam piston yang bergerak vertikal atau horizontal.

c. Kerapatan

Ada tiga kelompok kerapatan papan partikel, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Terdapat perbedaan batas antara setiap kelompok tersebut, tergantung pada standar yang digunakan.

d. Kekuatan (sifat mekanis)

Pada prinsipnya sama seperti kerapatan, pembagian berdasarkan kekuatanpun ada yang rendah, sedang, dan tinggi. Terdapat perbedaan batas antara setiap macam (tipe) tersebut, tergantung pada standar yang digunakan. Ada standar yang menambahkan persyaratan beberapa sifat fisis.

e. Macam perekat

Macam perekat yang dipakai mempengaruhi ketahanan papan partikel terhadap pengaruh kelembaban, yang selanjutnya menentukan penggunaannya. Ada standar yang membedakan berdasarkan sifat perekatnya, yaitu interior dan eksterior. Ada standar yang memakai penggolongan berdasarkan macam perekat, yaitu tipe U (urea formaldehida atau yang setara), tipe M (melamin urea formaldehida atau yang setara) dan tipe P (phenol formaldehida atau yang setara). Untuk yang memakai perekat urea formaldehida ada yang membedakan berdasarkan emisi formaldehida dari papan partikelnya, yaitu yang rendah dan yang tinggi atau yang rendah, sedang dan tinggi.

f. Susunan partikel

Pada saat membuat partikel dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu halus dan kasar. Pada saat membuat papan partikel kedua macam partikel tersebut dapat disusun tiga macam sehingga menghasilkan papan partikel yang berbeda yaitu papan partikel homogen (berlapis tunggal), papan partikel berlapis tiga dan papan partikel berlapis bertingkat.

g. Arah partikel

Pada saat membuat hamparan, penaburan partikel (yang sudah dicampur sama perekat) dapat dilakukan secara acak (arah serat partikel tidak diatur) atau arah serat diatur, misalnya sejajar atau bersilangan tegak lurus. Untuk yang disebutkan terakhir dipakai partikel yang relatif panjang, biasanya berbentuk untai sehingga disebut papan untuk terarah.

h. Penggunaan

Berdasarkan penggunaan yang berhubungan dengan beban, papan partikel dibedakan menjadi papan partikel penggunaan umum dan papan partikel struktural (memerlukan kekuatan yang lebih tinggi). Untuk membuat mebel, pengikat dinding dipakai papan partikel penggunaan umum. Untuk membuat komponen dinding, peti kemas dipakai papan partikel struktural.

i. Pengolahan

Ada dua macam papan partikel berdasarkan tingkat pengolahannya, yaitu pengolahan primer dan pengolahan sekunder. Papan partikel pengolahan primer adalah papan partikel yang dibuat melalui proses pembuatan partikel, pembentukan hamparan dan pengempaan yang menghasilkan papan partikel. Papan partikel pengolahan sekunder adalah pengolahan lanjutan dari papan partikel pengolahan primer misalnya dilapisi venir indah, dilapisi kertas aneka corak.

2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel

Adapun faktor yang mempengaruhi mutu papan partikel adalah sebagai berikut (Sutigno, dalam Hesty 2009) :

a. Berat jenis partikel

Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar 1,3 agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antar partikel baik.

b. Zat ekstraktif partikel

Partikel yang berminyak akan menghasilkan papan partikel yang kurang baik dibandingkan dengan papan partikel dari kayu yang tidak berminyak. Zat ekstraktif semacam ini akan mengganggu proses perekatan.

c. Jenis partikel

Jenis kayu (misalnya Meranti Kuning) yang kalau dibuat papan partikel emisi folmaldehidnya lebih tinggi dari jenis lain (misalnya Meranti Merah). Masih diperdebatkan apakah karena pengaruh warna atau pengaruh zat ekstraktif atau pengaruh keduanya.

d. Campuran jenis kayu

Keteguhan lentur papan partikel dari campuran jenis kayu ada diantara keteguhan lentur papan partikel jenis tunggalnya, karena itu papan partikel struktural lebih baik dibuat dari satu jenis kayu daripada dari campuran jenis kayu.

e. Ukuran partikel

Papan partikel yang dibuat dari tatal akan lebih daripada yang dibuat dari serbuk karena ukuran tatal lebih besar daripada serbuk. Karena itu, papan partikel struktural dibuat dari partikel yang relatif panjang dan relatif lebar.

f. Kulit kayu

Makin banyak kulit kayu dalam partikel kayu sifat papan partikelnya makin kurang baik karena kulit kayu akan mengganggu proses perekatan antar partikel. Banyaknya kulit kayu maksimum sekitar 10%.

g. Perekat

Macam partikel yang dipakai mempengaruhi sifat papan partikel. Penggunaan perekat eksterior akan menghasilkan papan partikel eksterior sedangkan pemakaian perekat interior akan menghasilkan papan partikel interior. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan, misalnya karena ada perbedaan dalam komposisi perekat dan terdapat banyak sifat papan partikel. Sebagai contoh, penggunaan perekat urea formaldehid yang kadar formaldehidnya tinggi akan menghasilkan papan partikel yang keteguhan

lentur dan keteguhan rekat internalnya lebih baik tetapi emisi formaldehidnya lebih jelek.

h. Pengolahan

Proses produksi papan partikel berlangsung secara otomatis. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan yang dapat mengurangi mutu papan partikel. Sebagai contoh, kadar air hampan (campuran partikel dengan perekat) yang optimum adalah 10 – 14%, bila terlalu tinggi keteguhan lentur dan keteguhan rekat internal papan partikel akan menurun.

2.1.3 Mutu Papan Partikel

Dibawah ini adapun mutu papan partikel yaitu meliputi (Hesty, 2009):

1. Cacat
2. Ukuran
3. Sifat fisis
4. Sifat mekanis

Dalam standar papan partikel yang dikeluarkan oleh beberapa negara masih mungkin terjadi perbedaan dalam hal kriteria, cara pengujian dan persyaratannya. Walaupun demikian, secara garis besarnya sama. Dibawah ini dapat ditunjukkan standar SNI 03–2105–1996 dan *JIS A 5908–2003* untuk pengujian papan partikel :

Tabel 1. Sifat fisis dan mekanis papan partikel dengan standar SNI 03–2105-1996 dan *JIS A 5908 – 2003*

No.	Sifat Fisis mekanis	SNI 03-2105-1996	<i>JIS A 5908-2003</i>
1.	Kerapatan (gr/cm^3)	0,5-0,9	0,4-0,9
2.	Kadar Air (%)	<14	5-13
3.	Daya Serap Air	-	-
4.	Pengembangan Tebal (%)	Maks 12	Maks 12
5.	MOR (kg/cm^2)	Min 80	Min 80
6.	MOE (kg/cm^2)	Min 15000	Min 80
7.	Internal Bond (kg/cm^2)	Min 1,5	Min 1,5
8.	Kuat Pegang Sekrup (kg)	Min 30	Min 30
9.	Linear Ekspnsion (%)	-	-
10.	Hardness (N)	-	-
11.	Emisi Formaldehyde (ppm)	-	Min 0,3

Sumber : Hesty Rodhes Sinulingga, 2009

Sifat papan partikel dipengaruhi oleh bahan baku pembentuknya, perekat dan formulasi yang digunakan serta proses pembuatan papan partikel tersebut mulai dari persiapan bahan baku kayu, pembentukan partikel sampai proses kempa dan penyelesaiannya. Penggunaan papan partikel yang tepat akan berpengaruh terhadap lama dan pemanfaatannya yang diperoleh dari papan partikel yang digunakan. Sifat bahan baku yang berpengaruh terhadap sifat papan partikel antara lain yaitu jenis dan kerapatan kayu, bentuk dan ukuran bahan baku kayu yang digunakan, kadar air kayu, ukuran dan geometri partikel kayu, tipe dan penggunaan kulit kayu (Hadi 1998, dalam Hesty 2009).

Menurut (Haygreen dan Bowyer 1989, dalam Hesty 2009), bentuk bahan baku (serbuk gergaji, pasahan, tatal atau kayu bundar) mempengaruhi sifat-sifat papan partikel terutama karena bahan tersebut menentukan ukuran dan bentuk partikel yang dapat dihasilkan dalam mesin pembuat serpih dan mesin penghalus.

Sifat fisis papan partikel adalah sifat yang telah dimiliki oleh papan partikel tanpa adanya pengaruh beban dari luar dan sifatnya tetap. Sifat ini meliputi kerapatan, kadar air, berat jenis, pengembangan tebal dan penyerapan air (Surjokusumo, et al 1985, dalam Hesty).

Menurut (Tsoumis 1991, dalam Hesty 2009) sifat mekanis kayu dipengaruhi oleh kekuatan dalam menahan beban dari luar. Sifat ini dipengaruhi oleh kelembaban, kerapatan, suhu dan kerusakan kayu. Sifat fisis mekanis papan partikel meliputi kerapatan, kadar air, penyerapan air, pengembangan tebal, modulus lentur dan keteguhan rekat internal.

Menurut Widarmana (1977) dalam Hesty (2009), kerapatan adalah suatu kekompakan partikel dalam lembaran yang tergantung pada besarnya tekanan kempa yang diberikan selama proses pembuatan lembaran. Makin tinggi kerapatan papan partikel yang akan dibuat semakin besar tekanan yang digunakan pada saat pengempaan. Sedangkan kadar air papan partikel akan semakin rendah dengan semakin meningkatnya suhu dan semakin banyaknya perekat yang digunakan karena ikatan antar partikel akan semakin kuat sehingga air sukar untuk masuk ke dalam papan partikel.

Menurut (Haygreen dan Bowyer 1989, dalam Hesty 2009) semakin tinggi kerapatan papan partikel dari suatu bahan baku tertentu maka semakin tinggi kekuatannya, tetapi kestabilan dimensinya menurun oleh naiknya kerapatan. Kerapatan papan partikel dipengaruhi kerapatan kayu. Kerapatan papan partikel merupakan faktor utama dengan kerapatan 5%-20% lebih tinggi dibandingkan kerapatan kayu. Penambahan perekat akan mempengaruhi kerapatan dan menghasilkan papan partikel yang berat (Tsoumis 1991, dalam Hesty 2009). Menurut (Siagian 1983, dalam Hesty 2009), berdasarkan hasil analisa ragam kerapatan massa papan serat tidak dipengaruhi oleh suhu kempa tetapi dipengaruhi oleh tekanan kempa dan kombinasi suhu dan tekanan kempa.

Nilai pengembangan tebal yang paling kecil merupakan pengembangan yang paling baik karena dapat mengantisipasi menyerapnya air kedalam papan partikel melalui pori-pori partikel dan ruang kosong antar partikel secara perlahan (Widiyanto, 2002). Sifat pengembangan tebal papan serat sejalan dengan sifat daya serap air, yaitu semakin banyak air yang diserap makin besar pengembangan tebalnya. Semakin tinggi suhu dan tekanan kempa, makin kecil pengembangan tebal papan serat. Keadaan ini disebabkan pada waktu perendaman serat akan menarik air kembali sehingga serat-serat papan serat akan kembali menjadi bentuk semula akibat hilangnya tekanan setelah perendaman (Siagian 1983, dalam Hesty 2009).

Daya serap air suatu papan partikel dipengaruhi oleh jenis partikelnya. Menurut (Siagian 1983, dalam Hesty 2009), semakin besar tekanan kempa, suhu kempa dan kombinasi keduanya maka makin kecil daya serap air papan serat. Perbedaan daya serap papan serat terhadap air berhubungan dengan kerapatan papan yang berbanding terbalik dengan daya serap terhadap air. Semakin besar kerapatan papan maka makin kecil daya serapnya terhadap air.

Keteguhan rekat internal adalah suatu ukuran ikatan antar partikel dalam lembaran papan partikel (Ariesanto, 2002). Menurut (Haygreen dan Bowyer 1989, dalam Hesty 2009), internal bond (IB) adalah suatu uji pengendalian kualitas yang penting karena menunjukkan kabaikan pencampurannya, pembentukannya dan pengepresannya dan merupakan ukuran terbaik tentang kualitas pembuatan suatu

papan karena menunjukkan ikatan antar partikel. Modulus patah dan modulus elastisitas menunjukkan tingkat keteguhan papan partikel dalam menerima beban tegak lurus terhadap permukaan papan partikel (Ariesanto, 2002)

Nilai modulus patah (MOR) dipengaruhi oleh suhu kempa, tekanan kempa dan kombinasi keduanya. Semakin tinggi kerapatan papan partikel dari suatu bahan baku tertentu maka semakin tinggi sifat keteguhan dari papan yang dihasilkan. Lebih banyak volume kayu yang dipadatkan maka ikatan partikel lebih baik. Semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin tinggi sifat mekanis dan stabilitas papan partikel (Haygreen dan Bowyer 1989, dalam Hesty 2009).

Papan partikel mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan kayu asalnya yaitu papan partikel bebas dari mata kayu, pecah dan retak, ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatannya seragam dan mudah dikerjakan, mempunyai sifat isotropis, sifat dan kualitasnya dapat diatur. Kelemahan papan partikel adalah stabilitas dimensinya yang rendah (Erwinsyah Putra, 2011).

Bahan kimia yang berpengaruh terhadap papan partikel yang dihasilkan adalah zat ekstraktif dan lignin. Zat ekstraktif antara lain berupa lemak, minyak, tanin dan resin. Lemak dan minyak berpengaruh negatif terhadap papan serat, karena dapat mengurangi daya ikat serat, sedangkan tanin dan resin berpengaruh positif karena dapat menambah kekuatan ikatan lembaran sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan penolong (Silitonga *et al.* Dalam Kemal Idris, 1994). Lignin berfungsi sebagai bahan pengikat dalam lembaran papan partikel (FAO dalam Kemal Idris, 1994).

2.2 Kelapa Sawit

2.2.1 Sejarah Kelapa Sawit

Pohon kelapa sawit terdiri dari dua spesies *Arecaceae* atau famili palma yang digunakan untuk pertanian komersil dalam pengeluaran minyak kelapa sawit. Pohon kelapa sawit Afrika, *Elaeis guineensis*, berasal dari Afrika Barat di antara Angola dan Gambia, manakala pohon Kelapa Sawit Amerika, *Elaeis oleifera*, berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan.

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon. Bunga dan buahnya berupa tandan, serta bercabang banyak. Buahnya kecil dan apabila masak, berwarna merah kehitaman. Daging buahnya padat. Daging dan kulit buahnya melindungi minyak. Minyaknya itu digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun, dan lilin. Hampasnya dimanfaatkan untuk makanan ternak, khususnya sebagai salah satu bahan pembuatan makanan ayam. Tempurungnya digunakan sebagai bahan bakar dan arang.

Tabel 2. Urutan Dari Turunan Kelapa Sawit

Kingdom	Tumbuhan
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Liliopsida</i>
Ordo	<i>Arecales</i>
Famili	<i>Arecaceae</i>
Jeniss	<i>Elaeis</i>
Spesies	<i>E. guineensis</i>

Sumber: Kementerian Perindustrian, tahun 2007.

2.2.2 Deskripsi Umum Sawit

Sawit merupakan tanaman monokotil, yaitu batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang sawit berbentuk silinder dengan diameter 20 – 75 cm. Tinggi maksimum yang ditanam diperkebunan antara 15 – 18 m, sedangkan yang dialam mencapai 30 meter. Tanaman sawit rata – rata menghasilkan buah 20 – 22 tandan/tahun (Fauzi *dkk.*2008).

Pertumbuhan produksi sawit meningkat dari tahun ke tahun meskipun diperhitungkan tidak lebih dari 10%. Peningkatan tersebut terdongkrak karena banyak petani yang mengkonversi lahan karet, tebu dan coklat menjadi lahan sawit (Hardianto 2006, dalam Prihantini 2008). Secara otomatis peningkatan produksi sawit akan meningkatkan produksi tandan kosong sawit.

Tanaman sawit menghasilkan tandan buah sawit (TBS) yang merupakan bahan baku bagi industri pengolahan pabrik sawit. Pabrik sawit mengolah tandan buah sawit menjadi produk minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (PKO). CPO dan PKO merupakan bahan baku industri hilir sawit, industri hilir ini

dapat dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu industri pangan yang berupa industri minyak goreng, dan industri non-pangan yang meliputi industri oleokimia seperti, *fatty acid*, *fatty alcohol*, *stearin*, *glyserin*, dan *metallic soap* (Anonim 2008).



Sumber: <http://www.intelijen.co.id/tag/pengusaha-kelapa-sawit-dituding-permainkan-harga-tbs/>

Gambar 1. Tandan Sawit

2.2.3 Potensi Kelapa Sawit

Indonesia merupakan penghasil komoditas kelapa sawit terbesar didunia, yakni sekitar 25 juta ton per-tahun, memiliki potensi industri kelapa sawit yang kian prospektif. Hal ini tampak dari jumlah permintaan kelapa sawit yang terus menerus meningkat seiring dengan peningkatan populasi penduduk di dunia. Menurut Ahmad Suryana, kepala badan ketahanan pangan kementrian pertanian, permintaan domestik atas kelapa sawit dapat meningkat sekitar 2,2 persen per-tahun hanya dari sektor pangan (walagri jati utama,2012).



Sumber : BKPM (Indonesia Investment Coordinating Board),2013.

Gambar 2. Potensi komoditi kelapa sawit di Indonesia

2.2.4 Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tandan kosong sawit merupakan limbah padat dari industri sawit yang jumlahnya cukup besar dan sampai saat ini pemanfaatannya masih terbatas. Tanaman sawit menghasilkan tandan buah sawit yang merupakan bahan baku bagi industri pengolahan pabrik sawit. Pabrik sawit mengolah tandan buah sawit menjadi produk minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (PKO). CPO dan PKO merupakan bahan baku industri hilir sawit, industri hilir ini dapat dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu industri pangan yang berupa industri minyak goreng, dan industri non-pangan yang meliputi industri oleokimia seperti, *fatty acid*, *fatty alcohol*, *stearin*, *glycerin*, dan *metallic soap*.

Pemilihan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai bahan baku papan partikel, karena berdasarkan dari segi sifat fisika dan kimia tandan kosong kelapa sawit sangat potensial untuk pembuatan papan partikel karena mengandung komposisi kimia dalam Snel et al, (1992) adalah lignin (10,5-11,7%), hemiselulosa (16,8-18,9%), selulosa (38,1-42,0%), dan zat ekstraktif (0,1-3%). Menurut Fitriani (2009), kandungan serat tandan kosong kelapa sawit 72,67% dan ukuran partikelnya yang sesuai dengan persyaratan. Alasan lain pemilihan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku papan partikel, karena potensi kebun

kelapa sawit banyak terdapat di Indonesia baik milik pemerintah, dan swasta ataupun rakyat, serta peningkatan produksi kelapa sawit akan meningkatkan limbah padat berupa tandan kosong, serat peresan buah, pelepah dan sabut kelapa sawit, sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku papan partikel dengan jumlahnya cukup banyak.



Sumber : Fitriani (2009)

Gambar 3. Limbah Tandan Kosong Sawit

Komposisi kimiawi tandan kosong sawit yang terbesar adalah selulosa di samping hemiselulosa dan lignin dalam jumlah yang lebih kecil. Komponen kimiawi TKKS dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 3. Komposisi kimiawi tandan kosong kelapa sawit (% berat kering)

Komponen	% Berat Kering			
	A	B	C	D
Kadar Abu	7,48	1,23	6,23	4,88
Holoseulosa	64,04	64,00	66,07	-
Selulosa	34,28	49,95	37,50	51,28
Hemiselulosa	-	22,84	-	15,60
Lignin	25,89	16,49	20,62	16,34
Kadar Sari	3,74	3,74	7,78	-
Pantosan	26,72	-	25,34	-
Kelarutan dalam air dingin	10,67	-	15,71	14,91
Kelarutan dalam air panas	13,27	-	13,61	14,99
Kelarutan dalam NaOH 1%	27,38	-	30,32	-

Sumber : (a) Hartini, 1995 ; (b) Tahang, 1997 ; (c) Darnoko *dkk.*, 2001 ; (d) Lukman, 2008

Masalah utama dalam pemanfaatan limbah kelapa sawit berlignoselulosa ini adalah tingginya kandungan zat ekstraktif dan asam lemak yang dapat menurunkan sifat perekatan dalam pembuatan panel, baik yang menggunakan perekat *thermoplastik*, semen maupun perekat *thermosetting*. Masalah ini dapat diatasi dengan cara memberi perlakuan khusus pada limbah kelapa sawit untuk menghilangkan atau menurunkan kandungan zat ekstraktif tersebut sebelum digunakan sebagai bahan baku papan partikel. Berdasarkan penelitian Lukman (2008), perlakuan perendaman partikel dalam air panas merupakan perlakuan yang optimal untuk persiapan partikel TKS sebagai bahan baku papan partikel. Hal ini dikarenakan perendaman dengan air panas mampu mengurangi zat ekstraktif yang terdapat dalam partikel TKS.

2.3 Perekat

2.3.1 Pengertian Perekat

Perekat (*adhesive*) adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan (Forest Product Society, 1999 dalam Marcelila 2012). Berdasarkan unsur kimia utama, Blomquist *et al.* (1983) dalam Marcelila (2012) membagi perekat menjadi dua kategori yaitu :

1. Perekat alami
 - a. Berasal dari tumbuhan, seperti pati, *dextrins* (turunan pati) dan getah tumbuh-tumbuhan
 - b. Berasal dari protein, seperti kulit, tulang, urat daging, albumin, darah, susu dan *soybean meal* (termasuk kacang tanah dan protein nabati seperti biji-bijian pohon dan biji durian).
 - c. Berasal dari material lain, seperti aspal, *shellac* (lak), karet, sodium silikat, magnesium oksiklorida dan bahan anorganiknya.
2. Perekat sintesis
 - a. Perekat thermoplastis yaitu resin yang akan kembali menjadi lunak ketika dipanaskan dan mengeras kembali ketika didinginkan. Contohnya polivinil alkohol (PVA), polivinil asetat (PVAc),

kopolimer, ester dan eter selulosa, poliamida, polistirena, polivinil butiral dan polivinil formal

- b. Perekat thermoset yaitu resin yang mengalami atau telah mengalami reaksi kimia dari pemanasan, katalis, sinar ultraviolet, dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Contohnya urea, melamin, phenol, resorsinol, furfural, alkohol, epoksi, poliurethan, poliester tidak jenuh. Urea, melamin, phenol, dan resorsinol akan menjadi perekat setelah direaksikan dengan formaldehida (HCHO).
- c. *Synthetic elastomers* adalah perekat yang pada suhu kamar bisa diregangkan seperti neoprena, nitril dan polisulfida.

2.4 Kayu Karet

Komponen kimia kayu dibedakan antara komponen – komponen sebagai penyusun sel selulosa, poliosa (hemiselulosa), lignin dan komponen komponen lainnya. Berikut kandungan kimia kayu karet :

Tabel 4. komposisi kimia kayu karet (%)

Komposisi Kimia Kayu Karet (%)	
Holoselulosa	66,46
Selulosa	48,64
Lignin	33,54
Pentosan	16,81
Kelarutan dalam :	
- Air dingin	3,92
- Air panas	4,36
- NaOH 1%	15,31
- Alkohol-Benzena	4,43
Kadar Air	4,21
Kadar Abu	1,25
Kadar Silika	0,52

Sumber : Pari (1996)

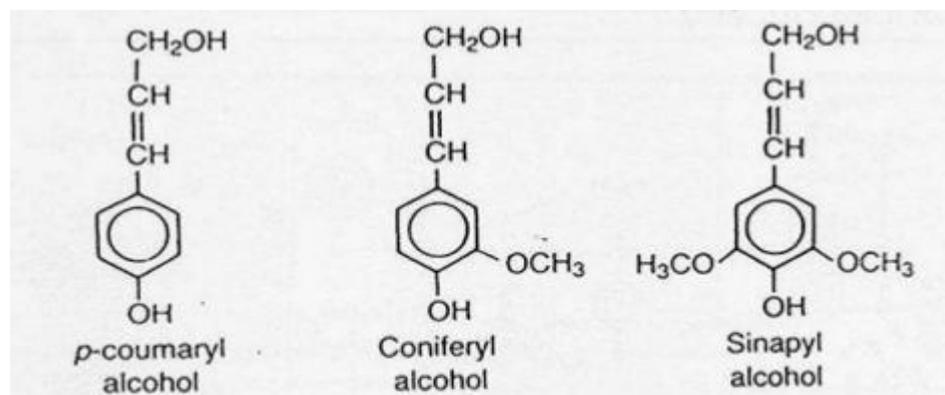
Salah satu sumber yang memiliki potensi yang dapat menyamai kualitas bahan perekat Fenol Formaldehid adalah perekat yang bahan asalnya dari lignin (Gillespie dalam Tito Sucipto,2009). Lignin dapat diperoleh dari kayu atau semua sumber daya alam berlignoselilosa (selulosa, hemiselulosa dan lignin) lainnya

seperti sawit, bambu, rotan, rumput – rumputan, kenaf dan lainnya (Tito Sucipto,2009).

2.5 Lignin

Lignin merupakan komponen utama penyusun 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 perekat dan pengikat (*binder*) pada papan partikel dan kayu lapis (Rudatin dalam Tito Sucipto, 2009)

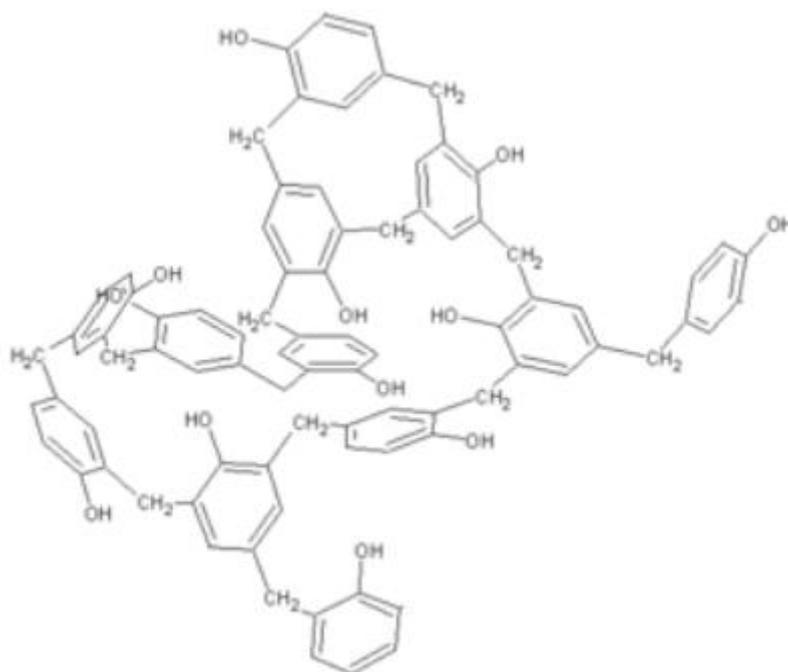
Lignin merupakan polimer yang disusun dari tiga derivatif fenilpropana, yaitu kumaril alkohol, koniferil alkohol dan sinapil alkohol. Lignin tidak termasuk dalam kelompok karbohidrat tetapi memiliki hubungan yang erat dengan karbohidrat. Monomer – monomer utama penyusun lignin dapat dilihat pada Gambar berikut :



Sumber: Eka Nurfitriani, 2010.

Gambar 4. Monomer Penyusun Utama Lignin

Pada dasarnya pembuatan lignin sebagai perekat hampir sama dengan fenol formaldehid, karena keduanya mempunyai komponen kimia yang hampir sama yaitu gugus fenolik sehingga menyebabkan lignin dapat digunakan untuk mensubstitusi fenol formaldehid (Pizzi dalam Tito Sucipto, 2009). Rumus bangun fenol formaldehid dan lignin dapat dilihat pada gambar berikut :



Sumber: Wikipedia Indonesia, 2013.

Gambar 5. Rumus Bangun Fenol Formaldehid

Sifat perekat lignin kurang baik adalah warnanya yang kecoklatan sehingga akan mempengaruhi penampilan produk yang dihasilkan. Kelebihan lignin dibandingkan perekat sintetik adalah tidak menimbulkan emisi formaldehid, selain itu lignin merupakan produk alam yang dapat diperbaharui (*renewable*). Walau mempunyai struktur yang sama dengan fenol, lignin resin tidak seefektif fenol formaldehid yang disebabkan antara lain karena rendahnya jumlah posisi bebas gugus aromatik lignin dan reaktivitasnya yang rendah dibandingkan fenol (Sudradjat *et al.* Dalam Tito Sucipto, 2009).

2.6 Delignifikasi

Delignifikasi merupakan proses pemutusan ikatan lignin dan makromolekul lignoselulosa yang diikuti dengan pelarutan lignin dalam suatu pelarut serta degradasi sebagian kecil polisakarida (Fengel dan Wegener dalam Jabosar Ronggur, dkk.,2012). Lignin dari serat TKKS dapat diisolasi melalui proses delignifikasi, yaitu proses pelarutan lignin (*pulping*), proses delignifikasi

bertujuan untuk melarutkan kandungan lignin dalam kayu sehingga mempermudah pemisahan lignin dengan serat (Harmaja Simatupang, dkk.,2012).

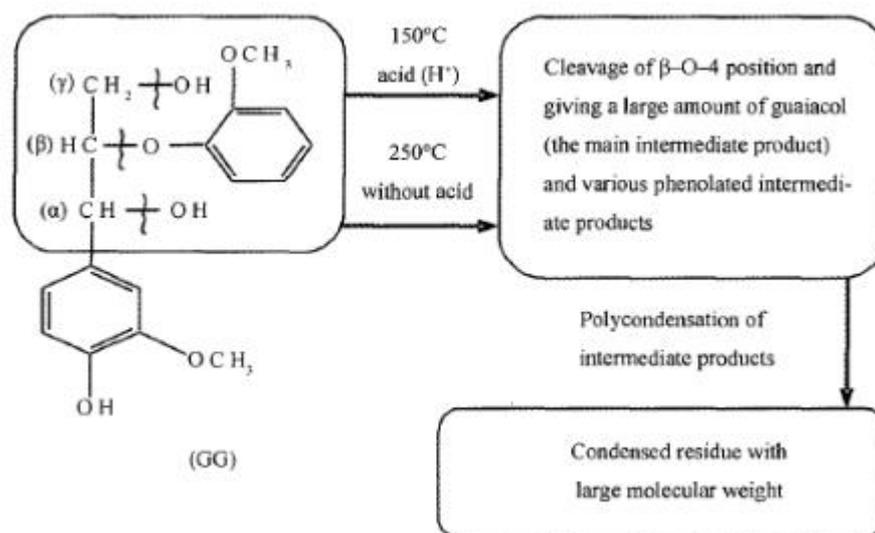
Selulosa tidak akan rusak saat proses pelarutan lignin jika konsentrasi larutan pemasak yang digunakan rendah dan suhu yang digunakan sesuai. Pemakaian suhu diatas 180⁰C menyebabkan degradasi selulosa lebih tinggi, dimana pada suhu ini lignin telah habis terlarut dan sisa bahan pemasak akan mendegradasi selulosa. Heradewi (2007) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa rendemen lignin sangat dipengaruhi oleh proses pemasakan bahan baku, perbedaan reaksi polimerisasi dikarenakan adanya perlakuan tambahan, yaitu penguapan sebagian kandungan airnya. Selain itu, penambahan basa pada larutan pemasak akan menyebabkan tingginya konsentrasi ion hidroksil dalam larutan pemasak sehingga mempercepat delignifikasi.

2.7 Perekat Likuida

Perekat Likuida Kayu merupakan salah satu teknologi pembuatan perekat dengan memanfaatkan sumberdaya alam adalah teknologi yang telah dikembangkan oleh Pu et al (1991), yaitu dengan mengkonversi serbuk kayu dengan proses kimia sederhana yang disebut dengan proses likuifikasi kayu. Perekat alternatif ini dapat mengatasi kebutuhan perekat yang akan semakin meningkat saat ini, selain juga dapat mengurangi biaya produksi, karena perekat sintetis yang ada saat ini relatif mahal.

Pembuatan perekat likuida ini melalui proses Likuifikasi. (Yamada and Ono 2003, dalam Mutiara dan Netti 2014) mengemukakan bahwa penggunaan sumberdaya biomassa yang efektif akhir-akhir ini telah mendapatkan perhatian yang lebih dan merupakan poin yang penting dalam kegiatan perlindungan lingkungan. Namun demikian sejumlah besar limbah berlignoselulosa seperti serbuk gergaji, limbah kertas dan kulit masih banyak dijumpai tak termanfaatkan atau bermasalah terhadap lingkungan. Salah satu teknik untuk memanfaatkan limbah tersebut adalah dengan melakukan proses likuifikasi (*liquefaction*), yaitu teknik untuk mengkonversi bahan-bahan berlignoselulosa menjadi bahan-bahan cair (likuida) yang bermanfaat.

Perekat likuida adalah hasil reaksi antara lignin pada serbuk bahan yang digunakan dengan senyawa aromatik pada suhu tinggi sehingga diperoleh suatu larutan yang dapat digunakan sebagai perekat. Kelebihan penggunaan formaldehida dalam pembuatan perekat dapat menghasilkan sifat perekatan yang baik, namun beresiko besar menimbulkan emisi formaldehida yang sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh. (Pu, dkk 1991, dalam Mutiara dan Netti 2014) mengembangkan suatu teknologi pembuatan perekat yaitu dengan mengkonversi serbuk kayu dengan proses kimia sederhana yang disebut proses likuifikasi.



Sumber : Mutiara dan Netti (2014)

Gambar 6. Mekanisme Reaksi Likuifikasi Lignin Dengan Fenol dengan Katalis Asam dan Tanpa Katalis Asam

Standar pada perekat Fenol Formaldehida dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 5. Kualitas Fenol Formaldehida Cair Untuk Perekat Kayu Lapis

Parameter	Satuan	SNI 06-4567-1998
Bentuk	-	Cair
Kenampakan	-	Merah kehitaman dan bebas dari kotoran
pH (25°C)	-	10-13
Kekentalan (25°C)	cps	130-300
<i>Specific gravity</i> (25°C)	-	1,165-1,2
Sisa Penguapan	%	40-45
Waktu Gelatinasi (100°C)	Menit	>30
Formaldehid bebas	%	< 1%

Sumber : Mutiara dan Netti (2014)

2.6 Perendaman

Perendaman partikel-partikel kayu dalam air bertujuan untuk melarutkan zat-zat ekstraktif seperti gula, pati, zat warna, dan lain-lain. Zat-zat ekstraktif yang larut dalam air panas meliputi garam-garam anorganik, garam-garam organik, gula siklol, gum pectin, galaktan, yanin, pigmen, polisakarida, dan komponen lain yang terhidrolisa (Saputra 2004, dalam Fuadi 2009). Pelarutan zat-zat ekstraktif tersebut dapat meningkatkan daya ikat antar partikel kayu dengan bahan pengikatnya. Berdasarkan penelitian Lukman (2008), perlakuan perendaman partikel dalam air panas merupakan perlakuan yang optimal untuk persiapan partikel TKS sebagai bahan baku papan partikel. Hal ini dikarenakan perendaman dengan air panas mampu mengurangi zat ekstraktif yang terdapat dalam partikel TKS, seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Kelarutan zat ekstraktif TKS hasil perendaman

No.	Parameter	Perendaman	
		Kontrol	Air Panas
1.	Kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin (%)	14,911	4,174
2.	Kelarutan zat ekstraktif dalam air panas (%)	14,992	3,164

Sumber : Lukman (2008)