

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Eucalyptus pellita*

Pohon *Eucalyptus pellita* yang termasuk famili *Mirtaceae* adalah salah satu jenis prioritas untuk Hutan Tanaman Industri (HTI) terutama di Pulau Kalimantan dan Sumatera karena sifatnya yang mudah menyesuaikan diri dan kayunya dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan *pulp* di Indonesia. Daerah penyebaran alami *Eucalyptus pellita* terletak disebelah timur garis *Wallace*, mulai dari 7° LU – 43°39' LS meliputi Australia dan pulau-pulau sekitarnya seperti New Britania, Papua, dan Tazmania. Beberapa spesies juga ditemukan tumbuh luas di Papua New Guinea, Sulawesi, Papua, Seram, Philipina, dan Nusa Tenggara Timur (Latifah, 2004). Tanaman *Eucalyptus pellita* dapat hidup dimana saja tanpa banyak syarat tumbuh (Arifin, 2011). Meskipun memiliki cakupan tempat tumbuh yang lebar, tetapi kebanyakan *Eucalyptus pellita* tidak tahan dengan temperatur dingin. Tanaman *Eucalyptus pellita* tumbuh dengan baik pada temperatur rata-rata per tahun 20° hingga 30° Celcius (Rauf, 2009).

Eucalyptus pellita merupakan spesies cepat tumbuh yang dikembangkan di Hutan Tanaman Industri (HTI) sebagai bahan baku pembuatan *pulp* dan kertas serta sangat potensial sebagai jenis alternatif pengganti *Acacia mangium*, meskipun kecepatan tumbuh jenis ini belum seperti jenis-jenis *Acacia*. Selain itu, penggunaan kayu jenis *Eucalyptus pellita* ini umumnya dapat digunakan untuk konstruksi bangunan seperti untuk bangunan dibawah atap, kusen jendela, kayu lapis, bahan pembungkus korek api, dan telah lama dipergunakan untuk industri arang di Brazil (Widyana, M. Na'iem, & S. Danarto). Selain itu, beberapa jenis *Eucalyptus* juga digunakan untuk kegiatan Reboisasi (Mardin, 2009).

2.1.1. Morfologi *Eucalyptus pellita*

a. Batang

Eucalyptus umumnya berbatang bulat, lurus, dan sedikit bercabang. Pada umumnya pohon bertajuk sedikit ramping, percabangan lebih banyak membuat sudut keatas, jarang-jarang dan daunnya tidak begitu lebat, bentuk kulit bermacam-macam mulai dari kasar dan

berserabut, halus bersisik, tebal bergaris-garis atau berlekuk-lekuk. Warna kulit mulai dari putih kelabu, abu-abu muda, hijau kelabu sampai coklat, merah, sawo matang sampai coklat (Irwanto, 2007).

b. Daun

Daun *Eucalyptus* berbentuk lanset hingga bulat telur memanjang dan bagian ujungnya runcing membentuk kait. Pada pohon yang masih muda letak daunnya berhadapan, bentuk dan ukurannya sering berbeda, dan lebih besar daripada pohon tua. Pada pohon umur tua, letak daun berselang-seling (Irwanto, 2007).

c. Bunga

Perbungaan berbentuk daun yang rapat, kadang-kadang juga berupa malai rata-rata diujung ranting (Latifah, 2004). Menurut Dombro (2010), bunga dapat muncul pada musim semi dengan tunas 8-9 mm, benang sari banyak yang memiliki warna putih sampai krem.

d. Buah

Buah berbentuk kapsul, kering dan berdinding tipis, dan biji berwarna coklat atau hitam (Latifah, 2004). Menurut Dombro (2010), buahnya memiliki ukuran 8-10 mm.

2.1.2. Syarat Tumbuh *Eucalyptus*

Jenis-jenis *Eucalyptus* terutama menghendaki iklim bermusim dan daerah yang beriklim basah dari tipe hujan tropis. Jenis *Eucalyptus* tidak menuntut persyaratan yang tinggi terhadap tempat tumbuhnya. *Eucalyptus* dapat tumbuh pada tanah yang dangkal, berbaru-batu, lembab, berawa-rawa, secara periodik digenangi air, dengan variasi kesuburan tanah mulai dari tanah-tanah gersang sampai pada tanah yang baik dan subur. Jenis *Eucalyptus* dapat tumbuh di daerah beriklim A sampai C dan dapat dikembangkan mulai dari daratan rendah sampai daerah pegunungan yang tinggi per tahun yang sesuai bagi pertumbuhannya antara 0-1 bulan dan temperatur rata-rata per tahun 20°-30°C.

2.2. Ekstrak Tanin Kulit Kayu *Eucalyptus pellita*

Pemanfaatan kayu *Eucalyptus pellita* yang paling banyak dewasa ini adalah untuk industri *pulp* dan kertas. Namun industri *pulp* dan kertas ini selalu

menghindari adanya kulit kayu dalam proses produksinya, sebab kulit kayu dapat menyebabkan kualitas kertas yang dihasilkan turun. Menurut Sjostrom (1998), jumlah kulit kayu berkisar antara 10-15% dari berat pohon. Dalam tahun-tahun terakhir kulit kayu telah beralih dengan cepat menjadi pusat perhatian, sejumlah studi mengenai struktur dan komposisinya maupun percobaan penggunaannya telah dilakukan. Salah satu bentuk pemanfaatan kulit kayu ini ialah dengan cara memanfaatkan taninnya. Hasil analisis penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kisaran kisaran kadar ekstraktif dari kulit kayu *Eucalyptus pellita* pada etanol-toluena dan air panas secara berurutan adalah 1,87 – 10,92% dan 0,64 – 10,00%.

Tanin merupakan salah satu potensi yang terkandung dalam kulit kayu yang dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Tanin adalah salah satu senyawa *phenolic* dengan berat molekul cukup tinggi yang mengandung hidroksil dan kelompok lain yang cocok (seperti karboksil) untuk membentuk kompleks yang efektif dengan protein dan makro molekul yang lain dibawah kondisi lingkungan tertentu yang dipelajari. Tanin adalah bentuk kompleks dari protein, pati, selulosa, dan mineral. Tanin mempunyai struktur dengan formulasi empiris $C_{72}H_{52}O_{46}$. Tanin banyak terdapat dalam tanaman akasia (*Acacia Sp*), kulit kayu pinus, kulit kayu *Eucalyptus*, kayu quebracho, batang gambir, dan daun gambir (Bacelo, Hugo, Silvia, & Cidalia, 2016).

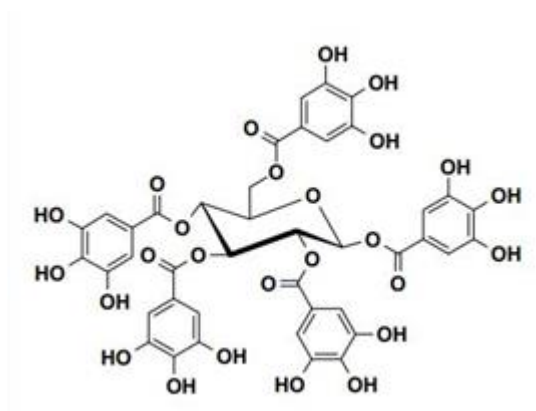
Tanin didapatkan dengan metode ekstraksi baik pada kulit, kayu maupun buah pada suatu tanaman. Kandungan tanin terbanyak terdapat pada bagian kulit pohon. Penelitian mengenai kulit kayu mahoni telah dilakukan oleh Falah dkk. (2008), hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan kulit kayu mahoni mengandung senyawa katekin, epikatekin, galotanin, dan elagitanin. Komponen kimia tersebut merupakan karakteristik dari jenis senyawa tanin.

Beberapa jenis pelarut yang dapat digunakan dalam ekstraksi tanin, antara lain alkohol, benzen, air, dan eter. Namun pada umumnya ekstraksi tanin secara komersial menggunakan pelarut air sebab selain ekonomis, rendemen tanin yang diperoleh melalui pelarut ini cukup tinggi (Browning, 1967). Sebagai perekat, biasanya tanin direaksikan dengan formaldehid yang akan membentuk suatu resin yang mudah lengket. Bahan perekat berbasis tanin, dalam aplikasinya merupakan

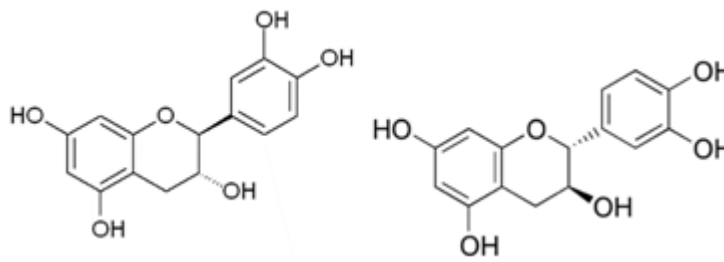
substitusi sebagian (parsial) atau keseluruhan dari formulasi perekat fenol foemaldehida, tanin-heksamin, atau tanin isosianat.

Tanin dapat digunakan sebagai penyamak (*tanning*), bahan pewarna, bahan pengawet, obat tradisional, dan bahan perekat. Tanin termasuk bahan polifenol yang larut dalam air, pelarut organik atau campuran keduanya. Untuk memperoleh ekstrak tanin yang ekonomis dengan hasil yang cukup tinggi dapat digunakan pelarut air. Hanya saja hal ini tidak menjamin jumlah senyawa polifenol yang terdapat dalam bahan yang dihasilkan, karena masih merupakan campuran beberapa zat heterogen yang terdiri atas tanin murni, semi-tanin dan non-tanin (Lemmens & Soetjipto, 1999).

Tanin yang berasal dari tanaman diklasifikasikan menjadi 2 golongan besar yakni tanin terhidrolisis (*hydrolyzable tannin*) dan tanin terkondensasi (*condensed tannin*). Tanin terhidrolisis merupakan senyawa ester dari gula sederhana dengan satu atau lebih polifenol asam karboksilat, mudah mengalami hidrolisis dengan asam, basa atau enzim. Senyawa tanin yang tergolong jenis tanin terhidrolisis adalah galotanin (Gambar 2.1), elagitanin, dan kafetanin. Sementara itu, tanin terkondensasi merupakan polimer yang terdiri atas unit-unit monomer flavanoid yakni flavan-3-ol (-)-epikatekin dan (+)-katekin dan (Gambar 2.2). Tanin terkondensasi tidak terhidrolisis oleh asam, basa, maupun enzim. Dalam bentuk murni tanin terkondensasi tidak berwarna, namun akan mudah berubah warna setelah diisolasi karena cenderung teroksidasi membentuk kuinon. Jenis tanin terkondensasi adalah katekin, epikatekin, galokatekin, dan epigalokatekin (Hagerman, 2002).



Gambar 2.1. Struktur Polimer Kimia Tanin Terhidrolisis (Galotanin) (Hagerman, 2002)



Gambar 2.2. Struktur Monomer Tanin Terkondensasi (Hagerman, 2002)

2.3. Papan Partikel

2.2.1. Pengertian Papan Partikel

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lainnya kemudian dikempa panas (Maloney, 1993). Sementara menurut Badan Standardisasi Nasional (1996), papan partikel adalah produk kayu yang dihasilkan dari kempa panas antara campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan perekat lainnya yang dibuat dengan cara kempa mendatar dengan dua lempeng datar.

Berdasarkan kerapatannya, FAO (1966) mengklasifikasikan papan partikel menjadi tiga golongan, yaitu:

1. Papan partikel berkerapatan rendah (*Low Density Particleboard*), yaitu papan partikel yang mempunyai kerapatan kurang dari $0,4 \text{ g/cm}^3$
2. Papan partikel berkerapatan sedang (*Medium Density Particleboard*), yaitu papan partikel yang mempunyai kerapatan antara $0,4 - 0,8 \text{ g/cm}^3$
3. Papan partikel berkerapatan tinggi (*High Density Particleboard*), yaitu papan partikel yang mempunyai kerapatan lebih dari $0,8 \text{ g/cm}^3$

Pembagian golongan seperti di atas juga disampaikan Sutigno (1994), bahwa ada tiga kelompok kerapatan papan partikel, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Terdapat perbedaan batas antara setiap kelompok tersebut, tergantung pada standar uji yang digunakan. Sedangkan berdasarkan ukuran partikel dalam pembentukan lembarannya, Maloney (1993) membedakannya menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

1. Papan partikel homogen (*Single-Layer Particleboard*). Papan jenis ini tidak memiliki perbedaan ukuran partikel pada bagian tengah dan permukaan.
2. Papan partikel berlapis tiga (*Three-Layer Particleboard*). Ukuran partikel pada bagian permukaan lebih halus dibandingkan ukuran partikel bagian tengahnya.
3. Papan partikel bertingkat berlapis tiga (*Graduated Three-Layer Particleboard*). Papan jenis ini mempunyai ukuran partikel dan kerapatan yang berbeda antara bagian permukaan dengan bagian tengahnya.

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 of rupture* (modulus patah), *modulus of elasticity* (modulus lentur), keteguhan rekat internal, serta pengembangan tebal merupakan parameter yang cukup baik untuk menduga kualitas papan partikel yang dihasilkan (Haygreen & Bowyer, 1989).

2.1.2. Sifat-sifat Papan Partikel

Berikut beberapa sifat-sifat fisis dan mekanis dari papan partikel:

a. Kerapatan papan partikel

Kerapatan adalah suatu ukuran kekompakan partikel dalam satu lembaran yang sangat tergantung pada kerapatan kayu asal yang digunakan dan tekanan yang diberikan selama proses kempa. Semakin tinggi kerapatan papan partikel, maka semakin banyak partikel yang dibutuhkan untuk membuat papan pada ukuran yang sama. Kerapatan juga akan meningkat dengan naiknya penggunaan perekat (Zakaria, 1996).

Kekuatan papan partikel dapat diukur melalui kerapatannya. Makin tinggi kerapatan papan partikel, maka makin tinggi pula kekuatannya. Besarnya kerapatan akhir papan partikel yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor tekanan, waktu dan temperatur kempa yang digunakan. Tekanan kempa yang optimal akan menghasilkan kualitas papan yang baik. Jika tekanan kempa terlalu tinggi maka akan merusak partikel-partikelnya, sedangkan jika tekanan terlalu rendah maka ikatan yang terjadi antara partikel dan perekat tidak terlalu kuat. Kerapatan papan partikel akan

selalu lebih tinggi dibandingkan kerapatan kayu asalnya. Bila kerapatan papan partikel sama dengan kerapatan kayu asalnya maka papan partikel tersebut tidak baik dan tidak kuat, karena papan partikel dibentuk melalui proses kempa (Zakaria, 1996).

b. Kadar Air Papan Partikel

Kadar air papan partikel tergantung pada kondisi udara di sekelilingnya, karena papan partikel ini terdiri atas bahan-bahan yang mengandung lignoselulosa sehingga bersifat higroskopis. Kadar air papan partikel akan semakin rendah dengan semakin banyaknya perekat yang digunakan, karena kontak antar partikel akan semakin rapat sehingga air akan sulit untuk masuk di antara partikel kayu (Widarmana, 1997).

Tsounis (1991) menyebutkan pula bahwa kadar air partikel merupakan salah satu faktor terpenting dalam pembuatan papan partikel. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terbentuknya kantong-kantong uap (*steam pocket/blister*) selama pemrosesan dengan tekanan panas.

c. Penyerapan Air

Papan partikel sangat mudah menyerap air pada arah tebal terutama dalam keadaan basah dan temperatur udara lembab (Widarmana, 1997). Djalal (1981) menyebutkan bahwa selain desorpsi (proses pelepasan air dari bahan baku) dan ketahanan perekat terhadap air, ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi papan partikel terhadap penyerapan air, yaitu:

1. Volume ruang kosong yang dapat menampung air di antara partikel.
2. Adanya saluran kapiler yang menghubungkan ruang satu dengan ruang yang kosong lainnya.
3. Luas permukaan partikel yang tidak dapat ditutupi oleh perekat.
4. Dalamnya penetrasi perekat terhadap partikel.

d. Pengembangan Tebal

Salah satu kelemahan papan partikel adalah besarnya tingkat pengembangan dimensi tebal. Pengembangan tebal ini akan menurun dengan semakin banyak parafin yang ditambahkan dalam proses pembuatannya, sehingga kedap airnya akan lebih sempurna. Rosid (1995),

menyebutkan bahwa faktor terpenting yang mempengaruhi pengembangan tebal papan partikel adalah kerapatan kayu pembentuknya. Papan partikel yang dibuat dari kayu dengan kerapatan rendah akan mengalami kempa yang lebih besar pada saat pembuatan, sehingga bila direndam dalam air akan terjadi pembebasan tekanan yang lebih besar yang mengakibatkan pengembangan tebal menjadi lebih tinggi.

e. Modulus Elastisitas dan Modulus Patah

Sifat yang dimaksud adalah tingkat keteguhan papan partikel dalam menerima beban tegak lurus terhadap permukaan papan partikel. Semakin tinggi kerapatan papan partikel, maka akan semakin tinggi sifat keteguhan dari papan partikel yang dihasilkan (Haygreen & Bowyer, 1989).

f. Keteguhan Rekat Internal

Keteguhan rekat internal adalah suatu ukuran ikatan antar partikel dalam lembaran papan partikel. Keteguhan rekat internal merupakan suatu petunjuk daya tahan papan partikel terhadap kemungkinan pecah atau belah. Sifat keteguhan rekat internal akan semakin sempurna dengan bertambahnya jumlah perekat yang digunakan dalam proses pembuatan papan partikel (Haygreen & Bowyer, 1989).

Pada dasarnya sifat papan partikel dipengaruhi oleh bahan baku kayu pembentuknya, jenis perekat dan formulasi yang digunakan, serta proses pembentukan papan partikel tersebut mulai dari persiapan bahan baku kayu, pembentukan partikel, pengeringan partikel, pencampuran perekat dengan partikel, proses kempa, dan pengerjaan akhir. Penggunaan papan partikel yang tepat juga akan berpengaruh terhadap lama dan manfaat yang diperoleh dari papan partikel yang digunakan tersebut. Sifat bahan baku kayu sangat berpengaruh terhadap sifat papan partikelnya, sifat kayu tersebut 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 ekstraktif (Hadi, Febrianto, & Herliyana, 1994).

2.1.3. Jenis Papan Partikel

Ada beberapa jenis papan partikel yang ditinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut (Hesti, 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. Kempa

Cara kempa 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 kempa berlangsung pada lempeng yang bergerak vertikal dan banyaknya celah (rongga atau lempeng) dapat satu atau lebih. Pada cara ekstrusi, kempa berlangsung kontinyu 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 kempa yang menghasilkan papan partikel. Papan partikel pengolahan sekunder adalah pengolahan lanjutan dari papan partikel pengolahan primer misalnya dilapisi veneer indah, dilapisi kertas aneka corak.

2.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Papan Partikel

Adapun faktor yang mempengaruhi mutu papan partikel adalah sebagai berikut (Sinulingga, 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 kempa 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 folmaldehidanya 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 hamparan (campuran partikel dengan perekat) yang optimum adalah 10 – 14%, bila terlalu tinggi keteguhan lentur dan keteguhan rekat internal papan partikel akan menurun.

2.1.5. Mutu Papan Partikel

Dibawah ini adapun mutu papan partikel yaitu meliputi (Hesti, 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 2.1. Standar Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel

No	Sifat Fisis Mekanis	SNI 03-2015-1996	JIS A 5908-2003
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 20000
7	<i>Internal Bond</i> (kg/cm^2)	Min 1,5	Min 1,5
8	Kuat Pegang Sekrup (kg)	Min 30	Min 30
9	<i>Linear Ekspension</i> (%)	-	-
10	<i>Hardness</i> (N)	-	-
11	Emisi <i>Formaldehyde</i> (ppm)	-	Min 0,3

Sumber: (Sinulingga, 2009)

2.1.6. Kelebihan dan Kekurangan Papan Partikel

Haygreen dan Bowyer (1989) menerangkan bahwa papan partikel yang ada di pasaran akan tampak berbeda karena ukuran partikel yang digunakan. Tetapi banyak papan yang nampaknya sangat serupa namun sangat berbeda dalam kekuatan, ketahanan, dan stabilitas dimensinya. Salah satu keuntungan papan partikel sebagai bahan industri adalah dapat dibuat untuk memenuhi variasi yang luas mengenai persyaratan penggunaannya.

Sedangkan salah satu kelemahan papan partikel terutama sebagai bahan bangunan adalah stabilitas dimensinya yang rendah sehingga kebanyakan papan partikel hanya digunakan untuk keperluan interior. Maloney (1993) menyatakan bahwa dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan seperti:

1. Papan partikel bebas mata kayu, pecah dan retak
2. Ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan
3. Tebal dan kerapatannya seragam dan mudah dikerjakan
4. Mempunyai sifat isotropis
5. Sifat dan kualitasnya dapat diatur

Selanjutnya dikatakan juga bahwa pembuatan papan partikel akan turut menunjang perbaikan lingkungan hidup, karena limbah dan sampah yang tadinya mengganggu lingkungan dapat dijadikan sebagai bahan yang bermanfaat.

2.4. Perekat

2.4.1. Pengertian Perekat

Perekat (*adhesive*) adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan (Forest Product Laboratory, 1999). Dasar dari perekatan adalah prinsip kohesi dan adhesi dari partikel suatu bahan yang saling berhubungan dan dengan adanya gaya tersebut maka menyebabkan terjadinya interaksi molekul, atom maupun ion-ion permukaan. Berdasarkan interaksi tersebut dikenal dua sistem perekatan, yaitu perekatan mekanik yang terjadi karena adanya sebagian perekat masuk ke dalam pori-pori kedua bahan kemudian kering dan mengeras, sedangkan perekatan spesifik terjadi karena adanya ikatan kimia antara bahan yang direkat dan perekatnya.

Ada empat macam ikatan kimia yang berperan dalam gejala adhesi dan kohesi dalam proses perekatan, yakni ikatan elektrostatik, ikatan kovalen, ikatan logam yang dikenal sebagai ikatan valensi primer, dan gaya tarik menarik ikatan sisa yang dikenal sebagai gaya Van der Waals. Ikatan hidrogen terjadi pada polimer atau perekat yang memiliki gugus karboksil atau hidroksil. Interaksi yang melibatkan ikatan hidrogen ini dengan jelas diketahui peranannya dalam perekatan dengan komponen kayu yang kaya akan gugus hidroksil, seperti selulosa, lignin dan tanin (Ruhendi, 2007).

Perekat disusun atas beberapa bahan diantaranya zat pengikat, pelarut, katalis, pengeras, pengisi, ekstender, pengawet, zat pembangun, akselerator, inhibitor, retarder, dan zat pengubah. Bahan-bahan ditambahkan sesuai dengan spesifikasi dan tujuan penggunaan perekatnya.

Upaya penelitian penggunaan tanin sebagai bahan baku perekat sudah banyak dilakukan. Penggunaan tanin sebagai bahan baku perekat didasarkan pada komponen kimiawi yang terkandung di dalamnya yang merupakan campuran senyawa polifenol sehingga reaksinya dengan formaldehida mirip dengan reaksi pembuatan perekat sintesis seperti phenol formaldehyde (Santoso, Hadi, & Malik, 2015).

2.4.2. Kategori Perekat

Berdasarkan unsur kimia utama, Blomquist (1983) membagi perekat menjadi dua kategori yaitu:

1. Perakat 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. Perakat sintetis

- a. Perakat thermoplastis yaitu resin yang akan kembali menjadi lunak ketika dipanaskan dan mengeras kembali ketika didinginkan. Contohnya polivinil alkohol (PVA), polivinil asetat (PVAc), 17 kopolimer, ester dan eter selulosa, poliamida, polistirena, polivinil butiral dan polivinil formal.
- b. Perakat 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, poliuretan, poliester tidak jenuh. Urea, melamin, phenol, dan resorsinol akan menjadi perekat setelah direaksikan dengan formaldehida (HCHO).
- c. *Synthetic elastomers* adalah perekat yang pada temperatur kamar bisa diregangkan seperti neoprena, nitril dan polisulfida.

2.4.3. Perakat Likuida

Perekat likuida kayu merupakan salah satu teknologi pembuatan perekat dengan memanfaatkan sumberdaya alam adalah teknologi yang telah dikembangkan oleh Pu dkk. (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. (Mutiarra 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 tanin pada kulit kayu yang digunakan dengan senyawa aromatik pada temperatur 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.