

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mahoni

Kayu mahoni memiliki karakteristik yang unik dan juga memiliki sifat-sifat khusus yang berasal dari kayu tersebut. Kayu mahoni memiliki karakteristik yang membedakannya dari jenis kayu tropi lainnya. Dalam kenyataannya, terdapat beberapa jenis kayu yang memiliki kesamaan dalam segi hal warna, tekstur, atau serat kayu. Tetapi dengan memahami ciri-ciri khusus yang hanya dimiliki oleh jenis kayu tersebut, kita dengan mudah dapat membedakannya. Adapun beberapa jenis kayu yang memiliki kesamaan dalam hal penampilan adalah kayu mahoni yang serupa dengan kayu kamper, kayu jati yang juga dapat dianggap serupa dengan kayu akasia atau kayu kering yang berada di daerah Kalimantan, serta jenis kayu lainnya. Kayu mahoni memiliki kualitas yang cukup bagus, meskipun tidak sekuat dan tidak seawet kayu jati. Menempatkan kayu mahoni langsung di atas tanah tidak disarankan karena kayu tersebut rentan terhadap serangan rayap. Kayu jenis mahoni juga memiliki kualitas keras dan sangat banyak digunakan oleh banyak orang untuk membuat seperti perabotan rumah, mebel dan barang-barang ukiran. Pohon mahoni bisa tumbuh secara alami di hutan jati atau daerah di dekat pantai dan seringkali ditanam di sepanjang jalan sebagai pohon pelindung. [6]

Pohon kayu mahoni berasal dari Hindia barat, memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan subur apabila ditanam di pasir yang berdekatan dengan pantai. Pohon kayu mahoni bisa mencapai ketinggian antara 5 - 25 meter. Pohon memiliki akar tunggal yang kuat, batangnya berbentuk bulat, dan memiliki banyak cabang. Kayu pohon ini memiliki kandungan getah yang melimpah. Daun dari pohon mahoni adalah jenis daun majemuk menyirip yang terdiri dari beberapa helai daun dengan bentuk bulat telur. Ujung daunnya runcing, serta tepi daunnya rata. Tulang daunnya juga menyirip dan dapat mencapai panjang antara 3 sampai 15 cm. daun yang

belum berkembang akan memiliki nuansa merah dan seiring berjalanya waktu akan berubah menjadi hijau. Bunga mahoni merupakan salah satu jenis bunga yang terletak dalam kelompok bunga dan keluar dari lipatan daun. Bunga induk memiliki bentuk silindris dan berwarna agak cokelat muda, kelopak bunga terpisah satu sama lain, bentuknya menyerupai sendok dan berwarna hijau. [7]

2.1.1 Sistematika Mahoni

Sistematika pohon mahoni dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [8] :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Sapindales
- Keluarga: Meliaceae
- Genus : Swietenia
- Spesies : Swietenia macrophylla King.

2.1.2 Ciri kayu mahoni

Ciri-ciri pada kayu mahoni terdiri dari 2 aspek yaitu ciri secara umum dan sifat kimia kayu mahoni.

Ciri secara umum

Berikut adalah ciri-ciri umum pada kayu mahoni sebagai berikut :

a) Warna

Pada kayu mahoni sendiri memiliki warna yang begitu berbeda dari khas nya yaitu dengan warna merah muda sampai merah tua. Warna kayu mahoni ini akan semakin tua dan gelap seiring berjalan bertambahnya usia pohon tersebut.



Gambar 2.1 warna kayu mahoni

b) Serat

Untuk Serat kayu mahoni memiliki corak yang lurus dan halus dan pori pori yang kecil dan rapat. Hal ini membuat kayu mahoni ini sangat mudah di proses dan menghasilkan permukaan yang sangat halus dan rata.



Gambar 2.2 Perbedaan serat kayu jati dan mahoni
(Sumber : rumahmebel.id)

c) Berat

Pada berat kayu mahoni tersebut termasuk kayu yang ringan dengan berat jenis sekitar $0,5 \text{ gram/cm}^3$ Kayu ini mudah di angkut dan sangat mudah di olah.

d) Kekerasan

Pada kekerasan Kayu mahoni sendiri termasuk kayu cukup keras dengan nilai dengan kekerasan jangka 900 lbf. Kayu ini akan tahan lama dan juga tidak mudah melengkung.

Sifat kimia kayu mahoni

Pada kayu mahoni secara sifat kimia terdiri dari beberapa aspek.

Berikut sifat kimia pada kayu mahoni :

a) Kadar air

Kayu mahoni memiliki kadar air sejumlah 12%. Kayu ini dapat mudah di keringkan dan tidak mudah melengkung.

b) Pengaruh perlakuan panas

Untuk Perlakuan panas kayu mahoni ini dapat meningkatkan beberapa sifat kimia seperti Dimensi kayu mahoni yang di panaskan menjadi lebih stabil dan tidak mudah menyusut atau memuai. dan juga Keawetan pada kayu

mahoni jika di panaskan lebih tahan terhadap serangan serangga dan jamur.

c) Ph

Kayu mahoni memiliki nilai pH sekitar 5,5. Kayu tersebut bersifat asam lemah dan tahan dari serangan jamur.

d) Ketahanan kimia

Dalam ketahanan nya kayu tersebut tahan terhadap berbagai macam unsur kimia. Seperti asam,basa,dan pelarut organik.

2.1.3 Sifat sifat kayu

Pada sifat kayu memiliki 2 sifat yaitu sifat fisik dan sifat mekanik.

Berikut di antara nya :

a. Sifat fisik

Sifat fisik kayu adalah sifat-sifat kayu yang dapat dengan mudah dirasakan oleh indera manusia, Dumanauw, (1990) dalam Kusmayadi (2002). Beberapa sifat fisik kayu yang di lelit secara umum adalah:

1. Warna

Dari segi warna berbagai jenis kayu sangatlah berbeda-beda, ada jenis warna kuning, warna keputih-putihan, warna cokelat muda, warna cokelat kehitaman, warna kemerahan, dan lain sebagainya.

2. Tekstur

Tekstur merupakan ukuran relatif sel-sel kayu. Yang dimaksud dengan sel kayu itu ialah serat serat di bagian kayu. Jadi, bisa dikatakan tekstur ukuran relatif pada serat-serat kayu.

3. Berat jenis

Pada Berat jenis (BJ) merupakan kiblat penting bagi anekaragam sifat kayu. Semakin berat kayu pada umumnya semakin kuat juga kayunya. begitu sebaliknya, Semakin ringan suatu kayu akan berkurang juga kekuatannya.

4. Kadar air

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam kayu yang umumnya dinyatakan sebagai persen terhadap berat kering oven kayu.

b. Sifat mekanik

Sifat mekanik kayu adalah kemampuan kayu bertujuan untuk menahan kekuatan eksterna/kekuatan muatan luar dari lapisan kayu. Yang di maksud muatan luar ialah gaya-gaya berasal dari luar benda yang mempunyai kecenderungan untuk mengubah sebuah bentuk dan besarnya suatu benda.

2.1.4 Pemanfaatan kayu

Pemanfaatan kayu merupakan salah satu bahan alami yang paling banyak di manfaatkan oleh manusia. Pemanfaatn kayu tersebut memiliki berbagai macam sifat yang membuatnya efisien untuk berbagai macam.

Berikut adalah beberapa contoh pemanfaatan pada kayu :

e) Segi bangunan

Dalam segi bangunan kayu di gunakan untuk kontruksi bangunan, seperti rangka atap, dinding dan lantai.

f) Segi *furniture*

Kayu di gunakan untuk membuat berbagai macam *furniture*, seperti kursi, meja, lemari dan tempat tidur.

g) Segi peralatan

Dalam segi peralatan kayu digunakan untuk membuat berbagai macam peralatan, seperti gagang cangkul, palu dan sendok.

2.2 Kekuatan sambungan

Kekuatan sambungan perekat komposit merujuk pada kemampuan bahan perekat untuk menghubungkan dua atau lebih material komposit agar dapat menahan beban dan tekanan yang diterima. Kekuatan sambungan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor penting seperti pada jenis perekat yang bervariasi dari berbasis epoksi, *poliuretan*, hingga *silicon* yang masing-masing

memiliki sifat mekanik dan ketahanan yang berbeda, Ketebalan lapisan yang terlalu tebal atau terlalu tipis bisa mengurangi nilai performa sambungan.[3]

2.3 Perekat dan Teori perekatan

2.3.1 Perekat

Perekat merupakan suatu jenis zat atau material yang dapat menyatukan 2 objek dengan cara melekatkan permukaan secara bersamaan. [9] Beberapa Istilah dalam perekat terdiri dari *glue*, *mucilage*, *paste* serta *cement*. [9]

1. *Glue* merupakan sebuah bahan perekat yang di produksi menggunakan bahan bahan dari hewani seperti kulit, urat,kuku, otot dan tulang yang sering di gunakan dalam produksi industri pembuatan kayu.
2. *Mucilage* adalah sebuah bahan perekat yang di rencanakan terdiri dari campuran getah dan air yang di fungsikan untuk menyatukan kertas.
3. *Paste* adalah lem pati yang dibuat dengan memanaskan campuran pati dan air dan menyimpannya dalam bentuk pasta.
4. *Cement* adalah istilah yang digunakan untuk perekat berbahan dasar karet yang mengering dengan melepaskan pelarut.

2.3.2 Klasifikasi Perekat

Berdasarkan klasifikasi nya, perekat dibagi menjadi dua kategori yaitu :

Adhesive of Natural Origin

- a. Berasal dari tumbuhan

Kanji/Pati (*Starches*)

Pada awal abad ke 20, lem kanji/pati menjadi populer di benua Eropa dan Amerika sebagai lem nabati. Lem ini dapat di buat dengan cara merebus tepung kanji dengan air. Namun, sekarang juga terdapat lem kanji yang di buat melalui sebuah proses degradasi yang lebih modern. Degradasi kanji dapat di

lakukan dengan menggunakan di antaranya enzim, panas, asam dan oksida bertujuan untuk mengurangi viskositasnya, meningkatkan isi kandungan kepadatannya, membuat melekat dan mengering lebih cepat, serta memungkinkannya untuk di gunakan dengan mesin dan dicampur dalam berbagai urea. Pati yang mengalami pembaruan biasanya berupa kandungan pati yang sudah diproses menjadi dekstrin, pati oksida, dan pati yang di modifikasi melalui reaksi dengan asam.

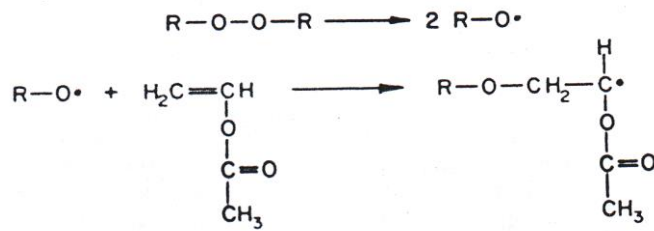
- b. Albumin dan darah keseluruhan, susu casein, dan bahan pakan dari kacang tanah, biji-bijian pohon, dan biji durian merupakan sumber protein nabati.
- c. Terdiri dari beberapa bahan di antara nya *apshlat*, *shellac* (lak), *rubber*, *sodium silicate*, *magnesium oxychloride*, serta beberapa materi anorganik lainnya.

Adhesive of Syhintetic Origin

- a. *Thermoplastic* adalah bahan yang dapat lunak disaat dipanaskan dan kemudian mengeras ketika di dinginkan. (Blomquist, *et al.*, 1983) seperti contohnya yaitu *polyvinyl acetate* (PVAc) dan *polystyrene*.

1) Perekat polivinil asetat (PVAc)

Menurut Ruhendi dan Hadi (1997), polivinil asetat didapat melalui reaksi polimerisasi vinil asetat baik dalam bentuk polimerisasi massa, larutan, atau emulsi. metode yang umumnya sering di gunakan dalam proses produksi adalah emulsi polimeriasi. Reaksi ini disebabkan melalui penggunaan radikal bebas atau di sebut katalis inoik, sehingga untuk eksperimen ini dapat di lakukan dengan metode katalis, katalis redoks, atau aktivasi dengan melalui cahaya. Secara keseluruhan, reaksi ini mengalami tiga tahap utama, yaitu pertumbuhan polimer dan terminasi. Tahap pertama yang disebut sebagai tahap inisiasi atau tahap awal, dimulai dengan adanya radikal bebas peroksida seperti benzoil, lauroil, hydrogen peroksida, serta inisiator lainnya seperti persulfat, seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah :



Gambar 2.3. Tahap permulaan reaksi pembentukan PVAc

(Sumber: Pizzi (1983))

2) Polystyrena

Polistirena ditemukan sekitar tahun 1930. *Polistirena* merupakan jenis polimer yang memiliki berat molekul yang besar. *Polistirena* adalah jenis polimer yang terdiri dari molekul besar unit kimia kecil dan sederhana yang dilakukan berulang (monomer). Molekul *polistirena* memiliki berat rata rata antara 300.000. *Stirena* merupakan suatu jenis polimer jenuh yang terbentuk melalui reaksi kimia ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}$). Sering kali di kenal sebagai *vinil benzene*, *feniletena*, dan *sinamat*. (Cowd, 1991). *Polistirena* atau *polifeniletena* ini dapat mengalami polimerisasi melalui paparan sinar matahari atau panas katalitik. Tingkat polimerisasi polimer juga bergantung pada kondisi polimerisasi yang digunakan. polimer memiliki tingkat kekentalan tinggi daripada suhu ruangan. *Polistirena* adalah jenis plastik yang transparan dan dapat menjadi lembut ketika di panaskan pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$. Dan dapat menahan efek asam, basa, dan zat-zat korosif lainnya.

2.3.3. Komposisi Perekat

Berdasarkan komposisinya, perekat campuran terbentuk dari dua golongan komponen, yaitu :

1. Komponen utama (*base/binder*) adalah bahan yang memiliki sifat adhesi dan merupakan bagian utama dari bahan perekat alami atau resin phenol sintetis (berasal dari hewan, tumbuhan, mineral) seperti pati, kulit, dan kalsium silikat. *Base* memegang peran yang sangat penting karena mempunyai ukuran yang lebih besar dan menjadi tulang punggung (*back home*) dalam mempertahankan kekuatan

ikatan antara perekat dan sirekat. Oleh karena itu *base* menjadi sifat yang mengikat dalam suatu hal.

2. Komponen tambahan

Pada salah satu dan lebih komponen pada umumnya ditambahkan dalam komposisi perekat, seperti :

a. Pelarut (*Solvent*)

Adalah sebuah larutan yang di perlukan untuk melarutkan atau mencampurkan bahan dasar dan bahan tambahan lainnya sehingga menghasilkan campuran cair yang siap di gunakan sebagai perekat (*liquid system*).

b. Pengencer (*Thinner/ diluents*)

Merupakan sebuah larutan yang di gunakan bersama dengan larutan pelarut bertujuan agar mengurangi nilai kekentalan perekat (*low viscosity system*).

c. Katalisator (*Catalyst*)

Catalyst ini bertujuan untuk menciptakan tingkat kebasaaan dengan tingkat pengasaman dalam larutan tertentu. Bahan ini kemudian di perluas dalam jumlah yang cukup relatife kecil untuk mempercepat kecepatan reaksi kimia dalam proses pematangan (*curing*) dan pengerasan (*hardening*).

1) *Curing* merupakan tranformasi perubahan dari *base* menjadi sebuah molekul yang lebih jenuh atau mencapai tahap kematangan.

2) *Hardening process* merupakan proses perubahan pelarut cair menjadi padat atau keras yang umumnya dikanel sebagai *solidifikasi*.

d. *Hardeners/curing agent*

Pada tahap pengeras dalam proses ini juga di sebut *hardeners*, mengubah bentuk cair menjadi bentuk padat. Selain meningkatkan kecepatan reaksi, *hardeners* juga merupakan komponen yang terlibat dalam proses polimerisasi dan berkontribusi pada hasil akhir reaksi.

e. Pengisi bahan (*Fillers*)

Bahan yang di gunakan dalam fillers tidak memiliki kemampuan untuk merekat, fillers bertujuan untuk meningkatkan nilai viskositas(larutan perekat menjadi sebuah pekat) agar peleburan menjadi memuaskan dan mengurangi penetrasi perekat ke dalam kayu.

2.4 Perekat Labur

Penggunaan perekat kayu yang disebut sebagai *glue spread* merujuk pada jumlah perekat yang digunakan per satuan area pada permukaan yang akan direkatkan. Banyaknya perekat yang di lakukan adalah jumlah perekat yang terpasang dengan tujuan mencapai kekuatan perekat yang tinggi pada garis tersebut. Dalam pengukuran luas permukaan rekat, satuan yang digunakan termasuk satuan Inggris, yaitu seribu kaki persegi (100 *square feet*) yang di sebut MSGL(*Multiplayer Single Glue Line*) dan diukur dalam satuan pound (lbs). Apabila kedua permukaan dilapisi, ini disebut sebagai MDGL(*Multiplayer Double Glue Line*) atau pelapisan ganda.

2.5 Faktor faktor dalam perekatan kayu

Dalam hal kualitas perekatan kayu, faktor-faktor yang di pengaruhi dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu jenis bahan yang direkat, jenis bahan perekat kayu, dan teknologi yang digunakan untuk proses perekatan.

a) Faktor bahan di rekat

Jenis perekat struktur dan anatomi kayu, massa jenis bahan, kondisi kadar air, sifat permukaan bahan dan sifat bahan lainnya.

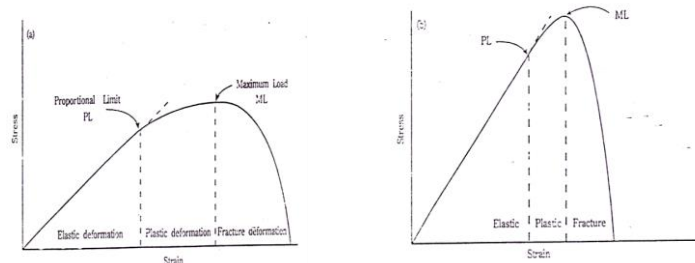
b) Faktor perekat kayu

Bahan pengisi (*filler*), bahan pengembang (*ekstender*), bahan pengeras (*hardener*) dan tambahan lain dengan tujuan (bahan tahan api dan bahan pengawet).

c) Faktor teknologi perkatan : pelaburan perekatan, faktor dalam pengempaan dan pengerasan perekat.

2.5.1 Sifat mekanika kayu

Sifat-sifat kekuatan yang mempengaruhi terbentuknya ikatan dalam suatu formasi adalah tekanan yang bekerja tegak lurus pada serat dan kemampuan bending yang kuat. Tekanan yang bekerja tegak lurus pada serat secara terus menerus dapat menyebabkan tekanan yang berlanjut hingga mencapai batas maksimum ketahanan terhadap penghancuran. Hal ini juga dapat menyebabkan tekanan yang mencapai batas maksimum dan gerakan lambat atau relaksasi. Situasi ini terjadi saat proses kompresi berlangsung, yang akan terus berdampak dan memengaruhi kinerja hubungan. Kekuatan bending digunakan untuk mencapai keselarasan dengan permukaan yang tetap tertaut pada produk dan berinteraksi dengan faktor-faktor ikatan lainnya. [10] Perilaku kayu dalam menghadapi tekanan dapat menjadi indikator dari apa yang terjadi pada garis rekat. Gambar 2.4 menunjukkan bagaimana kayu bereaksi terhadap tekanan yang diberikan.



Gambar 2.4. Grafik tegangan & regangan. (Sumber : Marra, 1992)

Dengan semakin meningkatnya tekanan, kayu mengalami tiga tahap deformasi :

1. Kayu memiliki elastisitas yang membuat ikatan molekulnya tidak lurus sehingga masih memungkinkan untuk sepenuhnya dapat pulih.
2. Deformasi hasil dari perubahan bentuk secara permanen tanpa merusak ikatan kimia utama karena adanya perubahan intermolekuler. Deformasi plastis juga tidak memiliki

kemampuan untuk dikembalikan, sehingga bahan plastis tetap dalam posisi baru nya tanpa perubahan.

3. Apabila pergerakan dari dinding sel melebihi batas proporsi yang dapat ditahan oleh ikatan molekular, akan terjadi suatu deformasi yang permanen dan kerusakan.

. 2.5.2 Modulus elastisitas kayu (MOE)

Modulus elastisitas adalah sebuah karakteristik yang perlu di pertimbangkan ketika merancang kayu. Dalam upaya untuk mengukur beban yang dapat ditangani oleh sebuah kayu tanpa mengalami tekanan berlebihan atau pecah, tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi jumlah beban yang di terima oleh kayu tersebut tanpa di lengkungkan atau rusak. Rumus modulus elastisitas kayu dapat dihitung menggunakan pers 2.1 :

$$MOE = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana : MOE : Modulus elastisitas (Mpa)

σ : Tegangan Tarik (MPa)

ϵ : Regangan

2.5.3 Modulus patah (MOR)

Kekuatan lentur patah atau *Modulus of Rupture* (MOR) adalah karakteristik mekanik kayu yang terkait erat dengan kekuatan kayu. Ini menggambarkan kemampuan kayu dalam menahan beban atau gaya eksternal yang diterapkan padanya,yang dapat mengubah dimensi dan bentuk kayu tersebut. Pada uji keteguhan lentur,*Modulus of Rupture* (MOR) dihitung dengan mengamati beban maksimal (beban saat patah) yang terjadi saat bahan mengalami patah. Metode pengujian yang digunakan untuk menghitung MOR sama dengan metode yang digunakan untuk menghitung. [11] Ukuran kekuatan kayu diukur menggunakan metode *Third Point Loading*,

dimana nilai kekuatan kayu (MOR) dihitung dengan menggunakan pers 2.1:

$$MOR = \frac{PL}{bh^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.6 Pengertian PVAc (Perekat *Polyvinyl Asetat*)

Polyvinly asetat (PVAc) adalah sebuah polimer termoplastik yang sangat umum digunakan sebagai bahan baku dalam industri perekat. PVAc dalam berbagai bentuk larutan atau emulsi, baik dalam bentuk homopolimer maupun kopolimer, menunjukkan suatu variasi yang membuat perekat ini sangat sesuai sebagai pengikat untuk berbagai material, terutama produk kayu dan turunannya. [12]

2.6.1 Pembuatan PVAc

Prosedur untuk pembuatan PVAc adalah dengan melakukan polimerisasi massa, polimerisasi larutan, ataupun polimerisasi emulsi. [12] Pada polimerisasi massa, monomer *vinyl-acetate* di polimerisasi tanpa pelarut tambahan. Pada polimerisasi larutan, monomer dilarutkan dalam pelarut sebelum proses polimerisasi dilakukan. Sedangkan pada polimerisasi emulsi, tetapan monomer dijaga dengan bantuan tambahan bahan beremulsi. Perekat termoplastik ini juga merupakan perekat sintesis polimer yang memiliki titik leleh yang tinggi. Ketika dipanaskan, perekat ini mencair dan kembali mengeras saat didinginkan tanpa mengalami perubahan kimia. Pada tahap awal atau fase permulaan dimulai dengan kehadiran senyawa peroksida yang bersifat radikal bebas seperti *benzoin*, *hydrogen peroksida*, *lauroil*, dan juga inisiatif lainnya seperti pensulfat. Sifat PVAc dapat dipengaruhi oleh tingkat polimerisasi yang signifikan, begitu pula dengan tinggi berat molekulnya yang dapat mempengaruhi viskositasnya. PVAc yang biasanya digunakan sebagai perekat untuk kayu memiliki berat molekul sekitar 100.000. perekat ini dapat larut dalam *toluene* dan jenis pelarut organik lainnya

Tabel 2.2. Bahan Pembuatan Perekat PVAc [5]

Komposisi Perekat PVAC	Nama Kimia	Berat Jenis	Daya Serap Minyak (%)	Pengaruh pada Produk
Tepung kayu	-	0,8 - 1,2	100 - 300	Berbekas pada ketebalan
Pati/kanji	-	1,0 - 1,2	15 - 30	Sifat pemesian baik, penebalan perlahan
Kaolin	<i>Hidrite aluminium silicate</i>	2,6	35- 45	Sifat pemesian sedang
<i>Uncoating whitting</i>	<i>Calsium carbonate</i>	2,7	25- 35	Sifat pemesian sedang
Coated whitting				
Kapur dari kulit	<i>Magnesium carbonate</i>	2,7	20 - 30	Sifat pemesian sedang
<i>Talc</i>	<i>Magnesium silicate</i>	2,8	35- 45	Sifat pemesian jelek
<i>Silika</i>	<i>Silicon dioxide</i>	2,65	20 - 30	Sifat pemesian jelek
<i>Brytes</i>	<i>Barium silfate</i>	4,45	6 - 12	Sifat pemesian rendah dan meningkatkan perbedaan berat

2.6.2 Kelebihan dan Kekurangan PVAc

Perekatan PVAc sering digunakan dalam industri kayu karena dianggap sangat mudah digunakan. Selain itu, perekat ini juga memberikan kekuatan perekatan yang tinggi pada kondisi kelembaban dan suhu normal. Namun, perekatan PVAc akan menjadi lembut jika terkena cairan dan mengalami peregangan saat terkena tegangan tinggi. [12] Jika objek terlihat temperatur tinggi, maka daya rekatnya akan mengalami penurunan atau berkurang, namun jika objek terlihat temperatur rendah maka akan mengeras dan daya rekatnya akan mengalami peningkatan. [13] PVAc juga memiliki kemampuan yang baik dalam menempel pada kelembaban dan suhu yang biasa. Perekat *polyvinyl asetat* memiliki sejumlah keunggulan dan kelemahan, seperti kelebihan yang telah disebutkan di antaranya. [12] :

- a. Penggunaannya sangat sederhana.
- b. Garis perekatannya baik dan bersih dan tidak berwarna.
- c. Memiliki parameter waktu simpan yang lama
- d. Tahan terhadap serangan *mikroorganisme*
- e. Tidak bersifat mencemari kayu, tidak meninggalkan bercak
- f. Sifat perekatannya menyerupai perekat yang berasal dari hewan
- g. Memerlukan tekanan kempa rendah dalam pengerjaan perekatan
- h. Mempunyai kemampuan menutup celah (*gap-filing*) hampir sama dengan

Kekurangan *polyvinyl asetat* (PVAc) adalah bahwa ia sangat rentan terhadap air. Oleh karena itu, penggunaannya terbatas hanya untuk interior. Selain itu, kekuatan rekatnya menurun akibat paparan panas dan air, dan sifat viskoelastisitasnya juga berkurang. Akibatnya, PVAc memiliki tingkat *creep* yang tinggi dan ketahanan terhadap kelahannya berkurang. [12], PVAc memiliki beberapa kelemahan seperti sensitivitas yang tinggi yang membuatnya tidak cocok untuk kondisi eksterior. Selain itu, kekuatan sambungannya dapat berkurang ketika terkena panas dan memiliki kadar air yang tidak baik untuk elastisitas perekatannya. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan yang penting dan rendahnya daya tahan PVAc. [12]

2.6.3 Karakteristik PVAc

Standar dan tujuan penggunaan akan mempengaruhi perbedaan dalam persyaratan kualitas perekat. Tabel 2.3 menginformasikan persyaratan kualitas *polivinil asetat emulsi* yang digunakan sebagai perekat dalam proses pengerjaan kayu, dengan mengacu pada standar SNI 06-6049-1999. SNI 06-6049-1999 meliputi pengertian, panduan, standar kualitas, metode pengambilan contoh uji, persyaratan kelulusan uji, persyaratan labeling dan kemasan *polivinil asetat* yang digunakan untuk merekatkan kayu.

Tabel 2.3. Persyaratan Mutu Polivinil Asetat Emulsi untuk Perekat Pengerjaan Kayu [6]

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kenampakan	-	Putih susu dan bebas dari partikel kasar.
PH (28-30)°C	-	3-8
Kekentalan	Poise	Minimal 1.0
Sisa padatan	%	Minimal 25
Kadar abu	%	Maksimal 1
Suhu minimum pembentukan film	°C	2-15
- Keteguhan rekat	N/mm ²	Minimal 10
- Keadan kering	N/mm ²	Minimal 3
- Keadaan basah		

2.7 Kualitas Perekatan

Berdasarkan kualitas perekat memiliki kualitas-kualitas diantara nya yaitu kualitas rekat, kualitas perekat, proses perekatan dan kondisi hasil perekatan penggunaan. Kualitas perekat dipengaruhi berdasarkan nilai viskositas, kandungan pada resin padat, pH pada perekat, *working life* dan lain sebagainya. Kualitas sirekat dipengaruhi oleh kehalusan kadar air permukaan, keterbasahan, kadar zat ekstaktif, pH kayu, struktur nantomi kayu dan lain sebagainya.

2.7.1 Keteguhan rekat

Keteguhan rekat adalah proses pengujian kualitas perekat menggunakan metode yang standar dengan pengaturan batas nilai yang ditentukan oleh setiap Negara. Contohnya, Jepang memiliki standar JAS dan JPIC, Amerika Serikat memiliki standar ASTM, Jerman memiliki standar DIN, dan Inggris memiliki standar British Standard (BS). Standar aturan ini terletak pada

kejadian bahwa pembuatan lapis kayu melibatkan proses kontruksi pelapisan, yang melibatkan secara rapat pengabungan beberapa lapisan kayu dengan menggunakan venir di bawah tekanan. Lapisan ini secara teratur diatur dalam pola silang, mengikuti arah serat kayu.

2.7.2 Persentase kerusakan kayu

Data yang digunakan untuk menentukan tingkat keawetan adalah 7%,27%,55% dan 80%. Penunjukan di atas menunjukkan bahwa akurasi yang tinggi dibutuhkan dalam melakukan penilaian persentase kerusakan kayu. Saat ini, dampak kerusakan pada kayu dievaluasi dengan cara memetakan secara visual kerusakan-kerusakan pada permukaan kayu ke kertas dengan kotak-kotak berukuran millimeter dan mengitung jumlah area yang terkena lubang-lubang yang rusak. Tingkat ketepatan dalam menghitung kerusakan sangat bergantung pada keahlian dan pengalaman dalam menentukan persentase kerusakan. Kemungkinan adanya variasi dalam perhitungan persentase kerusakan oleh pengamat akan mengakibatkan perbedaan dalam penilaian tingkat kerusakan pada kayu. Suatu metode yang bias digunakan untuk mengukur tingkat kerusakan kayu adalah dengan menggunakan perangkat lunak untuk menganalisis perbedaan warna pada foto sampel kayu. [14] Untuk menafsirkan data tersebut, kita dapat menggunakan metode pengukuran persentase area yang terdapat kerusakan pada kayu, yang dinyatakan dalam bentuk lubang-lubang yang tersebar dan memiliki variasi warna yang berbeda.

2.8 RGB Detector

Detector RGB adalah alat bantu atau sensor yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur komponen warna dalam model RGB (Red, Green, Blue). Jenis warna ini menggabungkan tiga warna dasar merah, hijau, dan biru dengan tujuan menghasilkan berbagai warna lainnya. RGB berfungsi dengan cara menangkap intensitas cahaya yang memancarkan warna-warna tersebut, kemudian memproses dan memindahkan data untuk dianalisis secara digital. RGB dapat membantu menganalisis kualitas sambungan perekat dengan mendeteksi perubahan warna pada sambungan perekat, menunjukkan adanya kerusakan atau kegagalan.[17,18]

mendeteksi ketebalan perekat yang tidak merata, menunjukkan terjadinya korosi atau oksidasi Ketika di analisis.

2.9 ASTM D790

ASTM (*American Standard Testing and Material*) Pengujian lentur metode di bawah ASTM D790 berdasarkan titik tetap penerapan beban. Uji tekuk tiga titik dilakukan pada benda uji yang patah di bawah regangan 5%. Jika suatu benda uji tidak mengalami keruntuhan sampai patah 5% maka benda uji tersebut harus dilakukan uji tekuk 4 titik. Panjang keseluruhan standar spesimen ASTM D790 adalah 150 mm, dengan mempertimbangkan spesimen tersebut harus ditempatkan pada perlengkapan pada jarak 15 mm dari kedua ujungnya [14]. Beban vertikal harus diterapkan tepat di tengah benda uji, yaitu 75 mm seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Benda uji berdasarkan ASTM D790 memiliki lebar 13 mm dan biasanya memiliki ketebalan 3,5 mm [3].

2.10 Air Distilasi

Air distilasi merupakan yang telah mengalami penguapan dan kemudian dikembalikan kondensasinya sehingga berubah menjadi sebuah cairan. Proses ini bertujuan untuk menghapus keberadaan benda asing seperti emas, mineral, logam dan unsur kimia lainnya. Air yang telah melalui proses pengolahan distilasi biasanya digunakan dalam berbagai bidang seperti laboratorium dan industri. Selain itu, air tersebut juga biasa dikonsumsi untuk keperluan sehari-hari di rumah tangga dan juga digunakan dalam penelitian seperti pengujian perendaman.



Gambar 2.5 Aquades

2.11 Air Laut

Air laut adalah air yang berasal dari laut atau samudra. Ciri khas yang paling mudah dikenali dari air laut adalah rasanya yang asin. Rasa asin ini berasal dari kandungan garam terlarut yang tinggi di dalamnya. Secara rata-rata, air laut

mengandung sekitar 3,5% garam. Ini berarti dalam 1 liter air laut, terdapat sekitar 35 gram garam terlarut. Garam utama yang terlarut dalam air laut adalah natrium klorida (NaCl), yang kita kenal sebagai garam dapur. Selain natrium klorida, air laut juga mengandung mineral lain seperti magnesium, kalsium, kalium, dan sulfur.

2.11.1 Manfaat Air Laut Untuk Perendaman komposit

Air laut memiliki beberapa manfaat untuk perendaman kayu, terutama untuk jenis kayu yang akan digunakan di lingkungan laut atau luar ruangan. Berikut beberapa manfaatnya :

1. Meningkatkan Ketahanan Terhadap Rayap dan Jamur:

- a) Air laut mengandung garam (NaCl) dan mineral lain yang bersifat racun bagi rayap dan jamur. Perendaman kayu dalam air laut selama beberapa minggu dapat membantu membunuh rayap dan jamur yang ada di dalam kayu, serta mencegah pertumbuhannya di kemudian hari.
- b) Kayu yang direndam air laut menjadi lebih keras dan padat, sehingga lebih sulit ditembus oleh rayap dan jamur.

2. Meningkatkan Ketahanan Terhadap Air:

- a) Garam dalam air laut membantu mengisi pori-pori kayu, sehingga kayu menjadi lebih tahan air dan tidak mudah lapuk.
- b) Kayu yang direndam air laut juga menjadi lebih tahan terhadap perubahan cuaca dan kelembaban.

3. Meningkatkan Kekuatan Kayu:

- a) Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perendaman air laut dapat meningkatkan kekuatan kayu, terutama untuk jenis kayu lunak.
- b) Hal ini diduga karena garam dalam air laut membantu memperkuat serat kayu dan membuatnya lebih kaku.

2.12 Minyak sayur

Minyak sayur yaitu hidrokarbon yang diolah dengan bahan minyak bumi. Minyak sayur adalah kombinasi parafin, napthenes, dan minyak aromatik. Berbagai – macam komposisi minyak sayur yang dimanfaatkan cairan pemotongan dan penggilingan. Pada sifat pelumasan dimodifikasi untuk

aplikasi tertentu dengan memakai bahan aditif. Berbagai macam bahan aditif dimanfaatkan dengan tujuan yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan nya. Minyak ini tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa dalam keadaan dingin, dan memiliki titik didih yang tinggi. [15]



Gambar 2.6 Minyak Sayur

2.12.1 Manfaat minyak sayur untuk perendaman komposit laminasi

Terdapat beberapa manfaat dari minyak mineral untuk media perendaman kayu, diantaranya yaitu sebagai berikut :

- 1. Melindungi kayu dari kerusakan**

Minyak mineral membantu menyegel kayu dan mencegahnya dari retak, melengkung, dan menyusut. Hal ini penting untuk kayu yang akan digunakan di luar ruangan atau di area dengan kelembapan tinggi.

- 2. Meningkatkan daya tahan kayu:** Minyak mineral membantu mencegah kayu dari kerusakan akibat jamur, serangga, dan pembusukan. Hal ini membuat kayu lebih tahan lama dan dapat digunakan selama bertahun-tahun.

- 3. Memberikan tampilan alami pada kayu:** Minyak mineral membantu mempercantik tampilan kayu dengan memberikan kilau alami. Hal ini dapat membuat kayu terlihat lebih menarik dan berkelas.

- 4. Aman dan mudah digunakan:** Minyak mineral adalah produk alami yang aman untuk digunakan pada kayu. Mudah diaplikasikan dan tidak berbau menyengat.

2.13 Media Perendaman

Media perendaman secara istilah mengacu pada bahan tempat benih atau bahan stek yang di tempatkan.media yang umum seperti tanah, pasir, kayu bahkan air. Kemudian perendaman secara istilah merendam atau menenggelamkan. Perendaman mengacu pada proses menempatkan benda atau bahan stek ke dalam air atau larutan cair lainnya untuk jangka waktu tertentu.

2.14 Uji Bending/lentur

Uji bending merupakan tarikan atau tekanan yang tersentuh pada benda uji nya. Uji lentur dilakukan untuk menentukan kekuatan dan keuletan pada sebuah bahan, serta untuk memastikan bahwa bahan tersebut memenuhi standar keamanan dan kualitas yang ditetapkan. Dalam penguyjian lentur, bahan yang diuji diberi beban terntentu sampai terjadi deformasi atau patah. Hasil uji lentur digunakan sebagai parameter dalam perancangan struktur, pengerjaan kontruksi, dan pengembangan produk baru. Kekuatan kelenturan dan karakteritik penting lainnya. ini.



Gambar 2.7 Alat uji lentur