

STUDI KEKUATAN SAMBUNGAN KAYU MAHONI DENGAN MENGUNAKAN PEREKAT PVAC SETELAH PERENDAMAN DI DALAM AIR DISTILASI MINYAK SAYUR DAN AIR LAUT

by Turnitin

Submission date: 18-Dec-2024 08:48AM (UTC+0000)

Submission ID: 246495541

File name: qzPQzOwFKugAyLemw0hn.pdf (1.26M)

Word count: 10321

Character count: 66129

**STUDI KEKUATAN SAMBUNGAN KAYU MAHONI
DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT PVAC
SETELAH PERENDAMAN DI DALAM AIR DISTILASI
MINYAK SAYUR DAN AIR LAUT**



22

TUGAS AKHIR

*Disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai
gelar Sarjana Teknik Strata (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*

Disusun Oleh :

ICHWAN BURHANI

3331180005

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

CILEGON-BANTEN

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Studi kekuatan sambungan kayu mahoni dengan menggunakan perekat PVAC setelah perendaman di dalam air distilasi, minyak sayur dan air laut”**.

Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Kedua orang tua, keluarga yang selalu menyemangati, mendoakan, dan memberikan dukungan dalam perjalanan saya di bangku perkuliahan.
- 2) Bapak Dhimas Satria, S.T.,M.Eng. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
- 3) Bapak Dr. Sunardi, S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
- 4) Bapak Mekro Permana Pinem, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
- 5) Yusvardi Yusuf, S.T., M.T, selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- 6) Kepada seluruh dosen teknik mesin yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas segala ilmu yang sudah diberikan.
- 7) Terimakasih kepada teman teman tim saya Pandoe satria oetomo yang sudah banyak membantu dalam proses pengerjaan laporan hingga proses pengambilan data.
- 8) Terimakasih kepada seluruh keluarga besar Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) yang selalu memberikan motivasi dan kontribusi untuk saya.

61

9) Seluruh Teman – teman di kampus yang sudah membantu memberikan informasi – informasi di dalam perkuliahan selama pengerjaan tugas akhir.

26

Penulis menyadari tidak dapat memberikan sesuatu sebagai balas jasa, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.
45
Semoga penelitian skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Cilegon, Desember 2024

Penulis

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam menggunakan kayu sebagai bahan bangunan, mengingat kekayaan sumber daya alam yang dimilikinya. Kayu memiliki beberapa keunggulan seperti berat yang ringan, daya tahan terhadap gempa, dan kemudahan dalam proses pengerjaan. Kayu mahoni memiliki karakteristik yang unik dan juga memiliki sifat-sifat khusus yang berasal dari kayu tersebut. Perekat merupakan suatu jenis zat atau material yang dapat menyatukan 2 objek dengan cara melekatkan permukaan secara bersamaan. Berdasarkan klasifikasinya, perekat dibagi menjadi dua kategori yaitu *Adhesive of Natural Origin* dan *Adhesive of Synthetic Origin*. Polyvinyl asetat (PVAC) adalah sebuah polimer termoplastik yang sangat umum digunakan sebagai bahan baku dalam industri perekat. Berdasarkan Data yang digunakan untuk menentukan tingkat keawetan adalah 7%, 27%, 55% dan 8. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode eksperimen adapun alat alat penelitian: tempat perendaman, air distilasi, stopwatch, penggaris atau meteran, thermometer, sekop, alat uji tarik dan alat uji lentur. Adapun bahan bahan alat penelitian yaitu : kayu mahoni dan Lem PVAC. Teruntuk variabel terdiri dari 2 variabel yaitu variabel tetap dan variabel terikat. Dengan hasil perubahan warna tersebut maka perubahan rendaman R air laut lebih pekat dengan nilai rata-rata 106, perubahan rendaman G air laut lebih pekat dengan nilai rata-rata 60,8, dan perubahan rendaman B air distilasi lebih pekat dengan nilai rata-rata 71,2. komposit yang direndam didalam air distilasi, air laut, dan minyak sayur masing-masing memiliki nilai kekuatan lentur dengan nilai rata-rata 71,7 Mpa, 73 Mpa, dan 79,9 Mpa, sedangkan pada komposit yang tidak memperoleh paparan memiliki kekuatan lentur dengan nilai rata-rata 92 MPa. Hasil komposit modulus lentur memiliki nilai rata-rata 8260, 6650, 5160, dan 6780. Nilai regangan lebih besar senilai 4,2 % mendekati hasil komposit laminasi perendaman kekuatan lentur dari komposit laminasi AL (air laut) 3,3%, MS (minyak sayur) 2,7% dan AD (air distilasi) 2,6%.

Kata kunci : Perekatan, perendaman, uji bending.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	12
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mahoni	4
2.1.1 Sistematika Mahoni	5
2.1.2 Ciri kayu mahoni	5
2.1.2.1 Ciri umum	6
2.1.2.2 Sifat Kimia kayu mahoni	6
2.1.3 Sifat sifat kayu	6
2.1.4 Pemanfaatan	7
2.2 Perekat dan Teori Perekatan	7

2.2.1 Definisi Perekat	7
2.2.2 Klasifikasi perekat	8
2.2.3 Komposisi perekat	10
2.3 Perekat Labur.....	11
2.4 Faktor-faktor dalam perekatan kayu	11
2.4.1 Berat jenis dan kerapatan kayu	12
2.4.2 Sifat mekanika kayu	13
2.4.2.1 Modulus elastisitas kayu (MOE)	14
2.4.2.2 Modulus patah (MOR).....	14
2.5 Pengertian PVAC	14
2.5.1 Pembuatan PVAC	14
2.5.2 Kelebihan dan Kekurangan PVAC	15
2.5.3 Karakteristik PVAC.....	16
2.6 Kualitas Perekatan	17
2.6.1 Keteguhan rekat	17
2.6.2 Persentase kerusakan kayu	17
2.7 Air Distilasi.....	19
2.8 Air Laut.....	20
2.8.1 Manfaat air laut untuk perendaman komposit laminasi.....	20
2.9 Minyak sayur	21
2.9.1 Manfaat minyak sayur perendaman komposit laminasi	20
2.9 Media perendaman	22
2.8 Uji Bending/lentur	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir	21 24
3.2 Metodologi penelitian	25
3.3 Alat dan bahan	25
3.3.1 Alat-alat penelitian	25
3.3.2 Bahan-bahan penelitian	28
3.4 Waktu dan tempat pelaksanaan	18 29
3.5 Variabel Pengujian	30
3.5.1 Variabel tetap	30
3.5.2 Variabel terikat	30
3.6 Hasil dan pembahasan kompaksi perekat kayu mahoni	30
3.7 Proses pengeringan perekat komposit laminasi	31
3.8 Hasil dan pembahasan perendaman kayu mahoni	32
3.9 Hasil dan pembahasan pengujian bending kayu mahoni	51 35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perubahan warna komposit laminasi	33
4.2 Kekuatan lentur	35
4.3 Modulus lentur	36
4.4 Regangan lentur	37
4.5 Mode patahan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Warna kayu Mahoni.....	4
Gambar 2.2	Perbedaan serat kayu Jati dan Mahoni.....	5
Gambar 2.3	Tahap permulaan reaksi pembentukan PVAC.....	9
Gambar 2.4	Grafik tegangan & regangan pada kayu segar dan kering	13
Gambar 2.5	Distilator	18
Gambar 3.1	Diagram Alir	24
Gambar 3.2	Tempat Perendaman.....	25
Gambar 3.3	Air Distilasi	25
Gambar 3.4	Air laut	26
Gambar 3.5	Minyak sayur	26
Gambar 3.6	Stopwatch.....	26
Gambar 3.7	Penggaris atau meteran	27
Gambar 3.8	Termometer	27
Gambar 3.9	Sekop.....	27
Gambar 3.10	Alat Uji Lentur	28
Gambar 3.11	Mesin Press	28
Gambar 3.12	Kayu Mahoni	29
Gambar 3.13	Lem PVAC	29
Gambar 3.14	Peletakan komposit terhadap media kompaksi	30
Gambar 3.15	Proses penekanan kompaksi terhadap perekat komposit	31
Gambar 3.16	Tekanan kompaksi	31
Gambar 3.17	Proses pengeringan komposit	32
Gambar 3.18	komposit laminasi sebelum perendaman	32
Gambar 4.1	Hasil sebelum dan sesudah perlakuan perendaman	33
Gambar 4.2	Grafik perbandingan nilai rendaman sampel	34
Gambar 4.3	Perbandingan nilai uji bending komposit laminasi	35
Gambar 4.4	Modulus lentur rendaman komposit	36
Gambar 4.5	Nilai rata-rata regangan pengujian bending	37

Gambar 4.6	patahan sambungan komposit laminasi minyak sayur.....	38
Gambar 4.7	patahan sambungan komposit laminasi air laut	39
Gambar 4.8	patahan sambungan komposit laminasi air distilasi	40
Gambar 4.9	patahan sambungan komposit laminasi tanpa perlakuan	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas kuat berdasarkan berat jenis kayu	12
Tabel 2.2 Bahan pembuatan perekat PVAC	15
Tabel 2.3 Persyaratan mutu PVAC untuk perekat pengerjaan kayu	17
Tabel 4.1 Perbandingan nilai rendaman sampel	33

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi besar dalam menggunakan kayu sebagai bahan bangunan, mengingat kekayaan sumber daya alam yang dimilikinya. Kayu memiliki beberapa keunggulan seperti berat yang ringan, daya tahan terhadap gempa, dan kemudahan dalam proses pengerjaan. Meskipun memiliki beberapa kelemahan, seperti rentan terbakar, rentan penyusutan, dan tidak tahan terhadap serangan rayap, kayu masih digunakan dalam berbagai keperluan. Biasanya, dalam konstruksi bangunan yang sederhana, kayu juga mencakup fungsi sebagai pemisah antar dinding dalam ruangan, dan digunakan pula sebagai material lantai untuk rumah panggung. Permintaan akan kayu yang telah di olah sebagai bahan bangunan terus meningkat. [1] Di Indonesia setiap tahun jumlahnya mencapai setidaknya 3 juta meter³ diperlukan untuk memenuhi kebutuhan konstruksi perumahan, gedung. Dan sejenisnya. Walau begitu, semakin sulit mendapatkan kayu berkualitas dan berukuran besar dipasaran karena semakin berkurangnya produksi kayu dari hutan. [2] Diperkirakan dimasa depan, kemungkinan kayu dan luas hutan alam Indonesia akan semakin menurun, sehingga sebagian besar kayu akan didapat dari hutan tanaman industri (HTI). Saat ini, terdapat 19 Industri yang melakukan proses pengolahan kayu sebagai materi dasar. [3] Kayu mahoni merupakan salah satu jenis kayu yang memiliki karakteristik yang unik. Sifat kayu ini adalah kayu keras dengan serat yang indah dan warna yang cukup menarik. Kayu mahoni sering digunakan untuk membuat berbagai macam produk seperti mebel, lantai, dan panel dinding. Keindahan dan ketahanan kayu mahoni membuatnya menjadi pilihan yang banyak digunakan dalam industri perkayuan. Dalam proses pembuatan kayu mahoni, perlu menjaga faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik dan kekuatan kayu tersebut, seperti sifat-sifat, kekuatan, dan metode perekatan. [4] perlu diperhatikan dalam produksi kayu mahoni. Sambungan kayu PVAC adalah dua batang kayu atau lebih jika disambungkan saling menyatukan dengan sambungan lainnya, sehingga membentuk menjadi satu benda yang utuh. Sehingga terbentuk sebuah struktur yang memanjang sesuai dengan keinginan. [5]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses perekatan kayu dan kemudian nilai uji kuat tarik dan kuat lentur pada perekatan setelah perendaman, sehingga dapat diperoleh hasil uji perekatan kayu setelah perendaman.

Dari uraian di atas, penulis ingin mengajukan studi dengan judul “Studi kekuatan sambungan kayu mahoni dengan menggunakan perekat PVAC setelah perendaman di dalam air distilasi, minyak sayur dan air laut”

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan uraian di atas, maka dapat di rumuskan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana performa kekuatan sambungan kayu mahoni setelah mengalami perendaman di dalam air distilasi, air laut, dan minyak sayur?

1.3 Tujuan penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan perekatan kayu mahoni setelah melakukan perendaman pada air distilasi dan menguji kekuatan tarik dan kekuatan lentur setelah melakukan perendaman. Adapun parameter-parameter tujuan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perendaman kayu mahoni waktu perendaman selama 24 jam.
2. Mengetahui perbandingan kekuatan perekatan perendaman dalam kurung waktu 24 jam yang dihasilkan oleh air distilasi, air laut dan minyak sayur.
3. Mengetahui kekuatan uji bending yang dihasilkan pada perekatan kayu mahoni.

1.4 Manfaat penelitian

Pada manfaat yang bisa diharapkan pada penelitian saat ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis

Mengetahui kekuatan uji lentur perekatan kayu mahoni setelah melalui 3 media perendaman.

2. Bagi akademik

Dapat dijadikan bahan referensi atau pembandingan untuk mengevaluasi hasil penelitian serupa mengenai kekuatan perekatan kayu mahoni setelah perendaman.

5

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis kayu yang di gunakan yaitu jenis mahoni dengan warna merah muda bersumber dari Sobang Banten dan untuk proses perekat nya menggunakan PVAC.
2. Tekanan kekuatan MPa kayu mahoni dan perbandingan waktu temperatur sebelum dan sesudah suhu ruangan.
3. Jenis PVAC adalah menggunakan merk Lem FOX PVAC super putih D3 *water resistance* dengan berat 500 gram dan kegunaan nya untuk penempatan kayu dan HPL.

15

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika Penulisan Laporan Penelitian ini adalah sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I Pendahuluan berisikan Latar Belakang Penelitian, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II Tinjauan Pustaka berisikan referensi berupa penelitian terkait yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini sementara Landasan Teori berisikan teori-teori terkait yang mendasari dan mendukung segala bentuk kegiatan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III Metodologi Penelitian berisikan Langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian berikut Diagram Alir, Metodologi Penelitian, Alat dan bahan yang digunakan, waktu dan tempat dilakukannya penelitian, dan Variabel Penelitian, hasil dan pembahasan proses kompaksi, proses pengeringan komposit, dan hasil dan pembahasan perendaman komposit.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV Hasil dan pembahasan berisikan perubahan warna komposit laminasi, kekuatan lentur, modulus lentur, regangan lentur, dan mode patahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab IV Hasil dan pembahasan berisikan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

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 ²³ 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 ⁴ 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 ⁶² 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 :

- 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

30

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 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 leleti secara umum adalah:

1. Warna

Dari segi warna berbagai jenis kayu sangatlah berbeda-beda, ada jenis warna kuning, warna keputih-putihan, warna coklat muda, warna coklat 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 eksternal/kekuatan muatan luar dari lapisan kayu. Yang dimaksud 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 dimanfaatkan oleh manusia. Pemanfaatan 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 digunakan untuk konstruksi bangunan, seperti rangka atap, dinding dan lantai.

f) Segi furniture

Kayu digunakan 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 Perakat dan Teori perakatan

2.2.1 Perakat

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

1. *Glue* merupakan sebuah bahan perakat 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 perakat 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 perakat berbahan dasar karet yang mengering dengan melepaskan pelarut.

2.2.2 Klasifikasi Perakat

Berdasarkan klasifikasi nya, perakat 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.

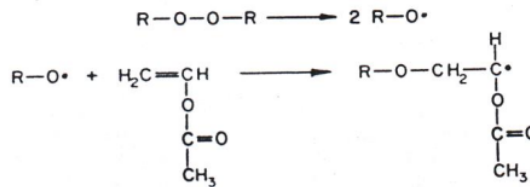
Adhesive of Syhintetic Origin

a. *Thermoplastic* adalah bahan yang dapat melunak 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 polimerisasi. 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 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.

2.2.3. 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.

36

2. Komponen tambahan

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

a. Pelarut (*Solvent*)

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

b. Pengencer (*Thinner/ diluents*)

Merupakan sebuah larutan yang digunakan 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 relative kecil untuk mempercepat kecepatan reaksi kimia dalam proses pematangan (*curing*) dan pengerasan (*hardening*).

1) *Curing* merupakan transformasi 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 dikenal 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.

2.3 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. Di laboratorium, perekat dipermudah dengan menggunakan GPU(*Gram Pick Up*) yang mencakup konversi sederhana berdasarkan persamaan rumus sebagai berikut :

$$\text{GPU} = \frac{S \cdot A}{317,5}$$

Keterangan :

GPU = *Gram Pick Up* (dalam gram)

S = jumlah perekat yang dilaburkan dalam pound/MSGL atau pound/MDGL

A = luas bidang yang akan direkatkan (in persegi)

2.4 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 ²⁰ 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.

⁶³

2.4.1 Berat jenis dan kerapatan kayu

Jenis berat kayu sangatlah berbeda-beda, berkisar antara 0,2 hingga 1,28 Kg/cm³. Sifat berat jenis kayu juga digunakan sebagai petunjuk dalam mengukur kekuatan kayu tersebut. Berat jenis adalah indikator terbaik dan paling sederhana untuk mengevaluasi kekuatan kayu yang tidak memiliki cacat. Jika berat jenis kayu tersebut meingkat, kekuatan kayu juga akan meningkat. Hal ini terjadi karena terdapat perbedaan dalam bobot jenis dan kepadatan, dimana terdapat banyak jumlah zat kayu yang tergantung dalam kayu yang baru dipotong. Kepadatan yang tinggi juga terjadi karena adanya proporsi yang lebih besar dari sel-sel dengan dinding sel yang tebal dan ruang sel yang sangat kecil. Dalam hal ini menyatakan bahwa ada peningkatan kekuatan yang signifikan dengan menggunakan kayu bebas cacat yang lebih padat. Kemampuan dan relevansi kekuatan kayu bergantung pada jumlah lapisan sel zat dinding, proporsi sel dinding didalam kayu, dan jumlah zat ekstraktif didalam rongga sel kayu. Adapun beberapa faktor-faktor yang

6 mempengaruhi pada berat jenis kayu dalam hubungan terhadap kekuatan kayu adalah sebagai berikut :

1. Masing-masing bagian susunan pada sel kayu tersebut
2. Ketebalan dinding sel, apabila semakin tebal dinding sel maka akan semakin besar berat pada jenis kayu.
3. Komposisi kimiawi dari sel dinding atau jumlah ukuran dan jumlah pori.

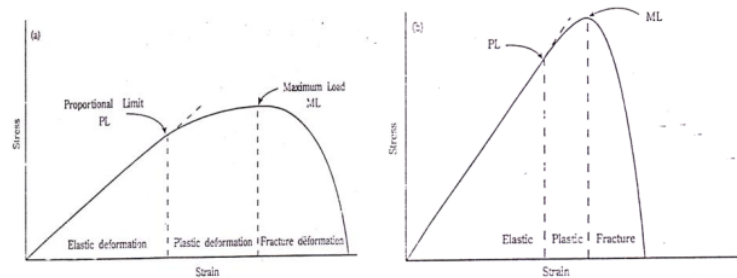
Tabel 2.1 Kelas Kuat Berdasarkan Berat Jenis Kayu

Tingkat kekuatan Kayu	Berat Jenis Kayu (kg/cm ³)
Kelas I	> 0.9
Kelas II	0.9 - 0.6
Kelas III	0.6 - 0.4
Kelas IV	0.4 - 0.3
Kelas V	> 0.3

Sumber: PPKI – NI5- 1961

64 2.4.2 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 pada (a) kayu segar dan (b) kayu kering.

(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.

2.4.4.1 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 lengkungan 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

2.4.4.2 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:

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

2.5 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]

2.5.1 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. Perakat termoplastik ini juga merupakan perakat sintetis polimer yang memiliki titik leleh yang tinggi. Ketika dipanaskan, perakat 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 perakat untuk kayu memiliki berat molekul sekitar 100.000. perakat ini dapat larut dalam *toluene* dan jenis pelarut organik lainnya

Tabel 2.2. Bahan Pembuatan Perakat PVAC [5]

Komposisi Perakat 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 pemesinan baik, penebalan perlahan
Kaolin	<i>Hidrite aluminium silicate</i>	2,6	35- 45	Sifat pemesinan sedang
Uncoating whitening Coated whitening	¹ <i>Calcium carbonate</i>	2,7	25- 35	Sifat pemesinan sedang
Kapur dari kulit	<i>Magnesium carbonate</i>	2,7	20 - 30	Sifat pemesinan sedang
Talc	<i>Magnesium silicate</i>	2,8	35- 45	Sifat pemesinan jelek
Silika	<i>Silicon dioxide</i>	2,65	20 - 30	Sifat pemesinan jelek

<i>Brytes</i>	<i>Barium silfate</i>	4,45	6 - 12	Sifat pemesinan rendah dan meningkatkan perbedaan berat
<i>Gypsum</i>	<i>Hydrated calcium</i>	2,4	20 - 30	Penebalan produk akhir

2.5.2 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 air dan akan 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] :

- Penggunaannya sangat sederhana.
- 1 Garis perekatannya baik dan bersih dan tidak berwarna.
- Memiliki parameter waktu simpan yang lama
- Tahan terhadap serangan *mikroorganisme*
- Tidak bersifat mencemari kayu, tidak meninggalkan bercak
- Sifat perekatannya menyerupai perekat yang berasal dari hewan
- Memerlukan tekanan kempa rendah dalam pengerjaan perekatan
- 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 elastis perekatnya. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan yang penting dan rendahnya daya tahan PVAC. [12]

2.5.3 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/mm2	Minimal 10
- Keadan kering	N/mm2	Minimal 3
- Keadaan basah		

2.6 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 perekat dipengaruhi oleh kehalusan kadar air permukaan, keterbasahan, kadar zat ekstraktif, pH kayu, struktur anatomi kayu dan lain sebagainya.

2.6.1 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 konstruksi 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.

2.6.2 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 menghitung 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.

2.7 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

2.8 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.

2.8.1 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.

2.9 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 kebutuhannya. Minyak ini tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa dalam keadaan dingin, dan memiliki titik didih yang tinggi. [15]



Gambar 2.6 Minyak Sayur

2.9.1 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.

2.10 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.

2.11 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 tertentu 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. Pendeteksian keandalan bahan dengan cara merusaknya untuk bahan yang terdiri dari plastik, logam, dan material lainnya, maka digunakan lah teknologi pengujian ini.



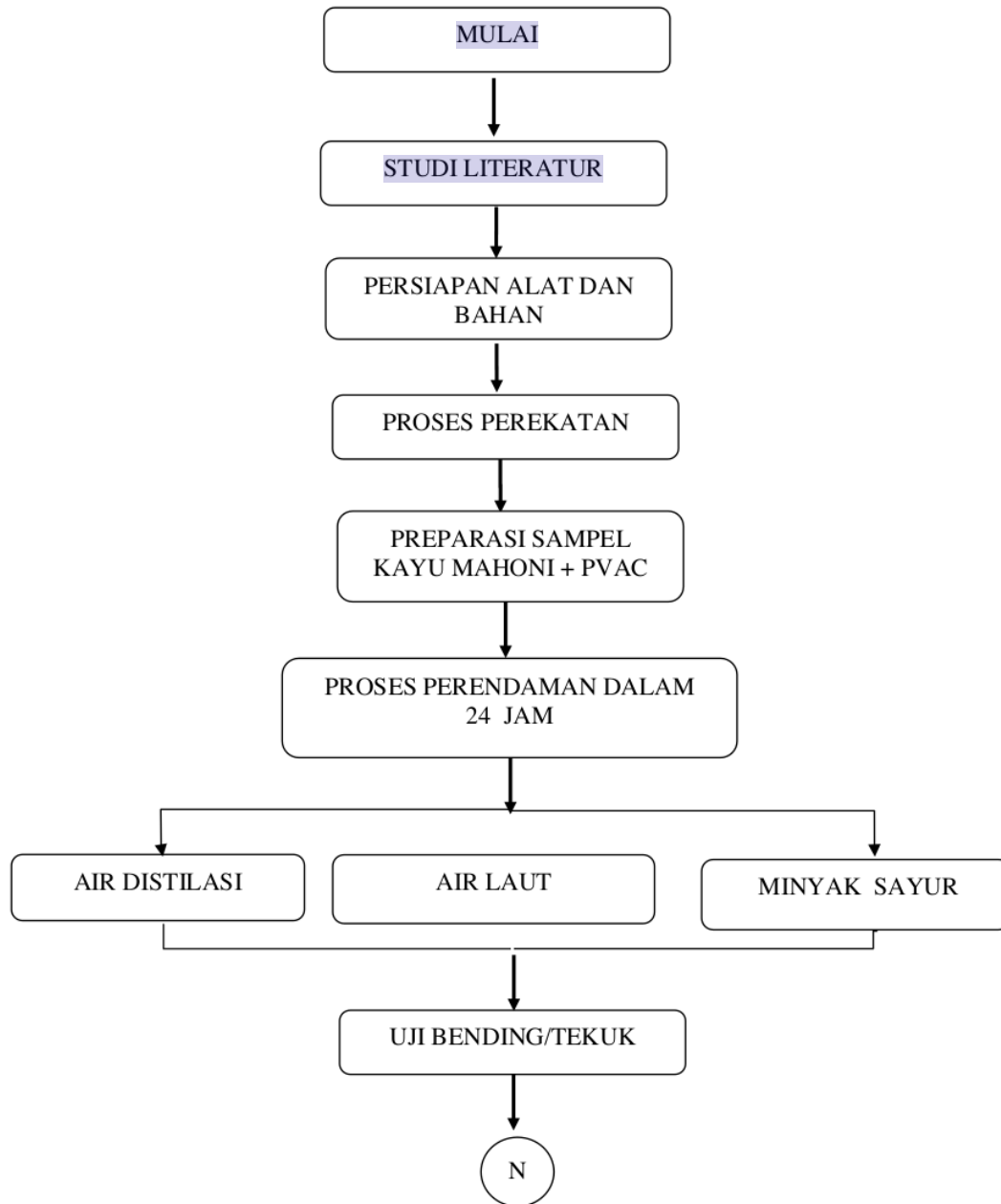
Gambar 2.7 Alat uji lentur

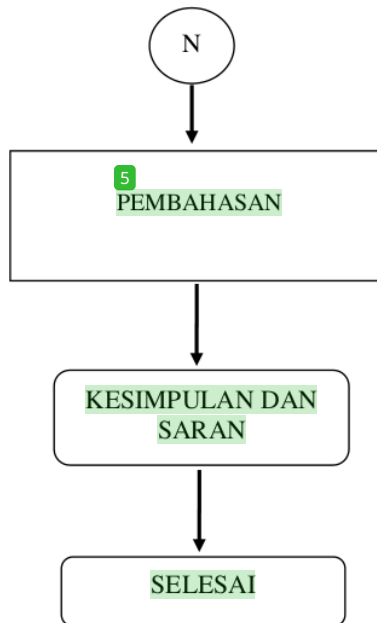
BAB III

METODOLOG PENELITIAN

¹¹ 3.1 Diagram alir

Adapun Diagram alir pada kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Metodologi penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode eksperimen, berbagai jenis penelitian yang dilakukan ialah studi kekuatan sambungan perekat kayu mahoni setelah perendaman.

3.3 Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan pada penelitian yang digunakan sebagai berikut:

3.3.1 Alat-alat penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tempat perendam

Tempat perendaman adalah tempat yang berisi air yang bertujuan untuk melakukan perendaman ketika sampel dilakukan pengujian. Seperti gambar 3.2 :



Gambar 3.2 tempat perendaman

2. Air distilasi

Air distilasi adalah sebuah air yang sifat nya bebas dari segala bahan mineral, material dan logam sehingga air ini benar benar murni dan steril. Seperti gambar 3.3 :



Gambar 3.3 Air distilasi

3. Air laut

Air laut adalah sebuah air yang sifat nya berasal dari laut dan memiliki jumlah kadar garam mencapai 3,5 %. Seperti gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Air laut

4. Minyak sayur

Minyak sayur adalah sebuah minyak yang di saring/di konversi dari berbagai bagian saripati tumbuh-tumbuhan. Seperti gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Minyak sayur

5. Stopwatch

Stopwatch merupakan salah satu alat yang di gunakan untuk

mengukur ketentuan waktu yang di butuhkan dalam melakukan kegiatan bersifat ketelitian sampai tingkat per detik. Seperti gambar 3.6 :



Gambar 3.6 Stopwatch

6. Penggaris atau meteran

Penggaris merupakan salah satu alat yang berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, serta kedalaman pada suatu benda. Pada penelitian ini penggaris bertujuan untuk mengetahui kedalaman kadar air. Seperti gambar 3.7 :



Gambar 3.7 Penggaris dan meteran

7. Termometer

Termometer merupakan sebuah alat yang di gunakan untuk mengukur suatu suhu. Pada penelitian ini thermometer di gunakan sebagai melihat suhu kadar air ketika terjadi perendaman pada sampel dalam tiap waktu. Seperti gambar 3.8 :



Gambar 3.8 Termometer

8. Sekop

Sekop merupakan salah satu alat untuk alat bantu pemolesan lem terhadap sambungan kayu. Seperti gambar 3.9 :



Gambar 3.9 sekop

9. Alat penguji uji lentur

Ada beberapa alat atau mesin pengujian yaitu mesin uji lentur. Adapun pada mesin atau alat pengujian uji lentur yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.10 :



Gambar 3.10 Alat uji lentur

10. Mesin press

Suatu alat digunakan untuk menekan benda atau bahan agar supaya rapat ketika di press bahan atau benda tersebut. Pada penelitian ini mesin press digunakan untuk menekan bagian kayu yang sudah melalui perekatan menggunakan PVAC. Seperti pada gambar 3.11 :



Gambar 3.11 Alat mesin press

⁸ 3.3.2 Bahan-bahan penelitian

Adapun bahan-bahan yang di gunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a) Kayu mahoni

⁴⁶ Kayu yang di gunakan adalah jenis kayu mahoni. Kayu mahoni dapat di lihat pada gambar 3.12 :



Gambar 3.12 Kayu mahoni

b) Lem PVAC

Lem jenis yang di gunakan pada penelitian ini adalah lem jenis PVAC.

³⁷ Lem PVAC dapat di lihat pada gambar 3.13 :



Gambar 3.13 Lem PVAC

⁵⁹ 3.4 Tempat dan waktu penelitian

Pada penelitian ini di lakukan di tempat Cilegon, Banten dan penelitian tersebut di laksanakan pada tahun 2024.

²⁹ 3.4.1 Populasi Penelitian

Pada populasi penelitian ini adalah jenis kayu mahoni yang berada di daerah Desa Sobang Kab Pandeglang Banten.

²⁹ 3.4.2 Sampel Penelitian

Pengunaan Sampel pada penelitian ini yang di gunakan pada penelitian tersebut sebagai berikut :

a) Kayu mahoni

Dalam penelitian ini di gunakan 9 kayu mahoni yang di peroleh di daerah sobang Pandeglang Banten. Kemudian di buat benda uji dengan standar ASTM D790 yang di gunakan dengan panjang 80 mm, tebal 4 mm dan lebar 1,5 mm.

b) Lem PVAC

Untuk perekat pada sambungan kekuatan menggunakan lem PVAC sebanyak 4 seat untuk bahan perekat pada penelitian tersebut.

c) Air distilasi, air laut, dan minyak sayur

Sebagai alat untuk tempat uji di butuhkan tempat 3 untuk sarana perendaman.tujuan nya yaitu sebagai tempat kekuatan sambungan kayu ketika saat proses pengujian.

d) Pengujian uji lentur

Untuk pengujian pada uji tarik dan lentur akan di lakukan di tempat Politeknik ATMI Surakarta.

3.5 Variabel Pengujian

Pada penelitian ini terdapat 2 jenis Variabel ¹⁷ dalam Penelitian yaitu sebagai berikut.

³⁹ 3.5.1 Variabel Tetap

Adapun variabel tetap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Unsur dasar berupa potongan kayu mahoni yang berasal dari pembuatan kayu di Sobang Banten.
2. Unsur penguat perekatan terhadap sambungan kayu mahoni menggunakan lem jenis PVAC.
3. Proses perendaman dilakukan dengan waktu 24 Jam.
4. Bentuk Pengujian yang dilakukan adalah Uji lentur.

⁴² 3.5.2 Variabel Terikat

Adapun variabel terikat dari penelitian ini yaitu nilai kekuatan perekat, nilai setelah perendaman komposit laminasi, dan nilai kekuatan lentur yang berbeda untuk masing-masing spesimen terhadap masing-masing variasi waktu 24 jam.

3.6 Hasil dan pembahasan proses kompaksi perekatan kayu mahoni

Proses kompaksi ini bertujuan untuk memadatkan hasil yang maksimum pada perekatan lem kayu mahoni. Seperti gambar 3.14



Gambar 3.14 peletakan kayu mahoni terhadap media kompaksi

Pada gambar 4.1 tahapan peletakan kayu mahoni terhadap media plat kompaksi dengan satu kali percobaan dimasukan jumlah 2 sampel kayu mahoni dengan panjang 13 cm dan lebar 1 cm. seperti di tujukan pada gambar 3.15 :



Gambar 3.15 proses penekanan kompaksi terhadap kayu

Pada gambar 3.15 adalah merupakan tahapan proses penekanan kayu mahoni yang ingin di kompaksi. bertujuan untuk memadatkan bagian sambungan kayu yang sudah di rekatkan. Seperti di tujukan pada gambar 3.16 :



Gambar 3.16 Tekanan kompaksi

Pada gambar 3.16 merupakan jumlah tekanan yang di tentukan dengan jumlah tekanan mencapai 20 bar dan dilakukan pemadatan mencapai waktu 30 menit dalam setiap spesimen.

3.7 Proses pengeringan perekatan kayu mahoni

Kemudian setelah melakukan proses kompaksi terhadap perekatan kayu mahoni, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengeringan. Dalam proses pengeringan perekatan kayu tersebut, metode yang digunakan yaitu melalui penjemuran di tempat radiasi langsung dengan tempat lapangan dengan tujuan agar mempercepat penyerapan perekatan menjadi cepat. Di tunjukkan pada Gambar 3.17 :

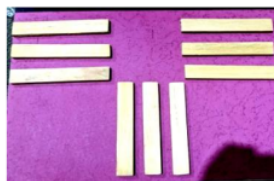


Gambar 3.17 Proses pengeringan

Pada gambar 3.17 merupakan proses pengeringan dimana proses tersebut dilakukan selama 6 jam dan dilakukan dimulai teriknya panas matahari.

3.8 Hasil dan pembahasan perendaman kayu mahoni

Spesimen perendaman kayu terdiri dari 3 variasi melalui media perendaman air laut, minyak sayur, dan air distilasi dengan masing-masing variasi sebanyak 3 sampel pada pengujian. Berikut data hasil pengujian perendaman kayu mahoni. Berikut ini merupakan gambar 3.18 yang menunjukkan spesimen perendaman sebelum proses pengujian perendaman berlangsung.



Gambar 3.18 kayu mahoni sebelum perendaman

3.9 Hasil dan pembahasan hasil pengujian bending

Pengujian bending setelah perendaman dilakukan dengan satu variasi dilakukan sebanyak 3 kali spesimen. Berikut merupakan proses dari pengujian bending/lentur dari air distilasi, minyak sayur dan air laut :



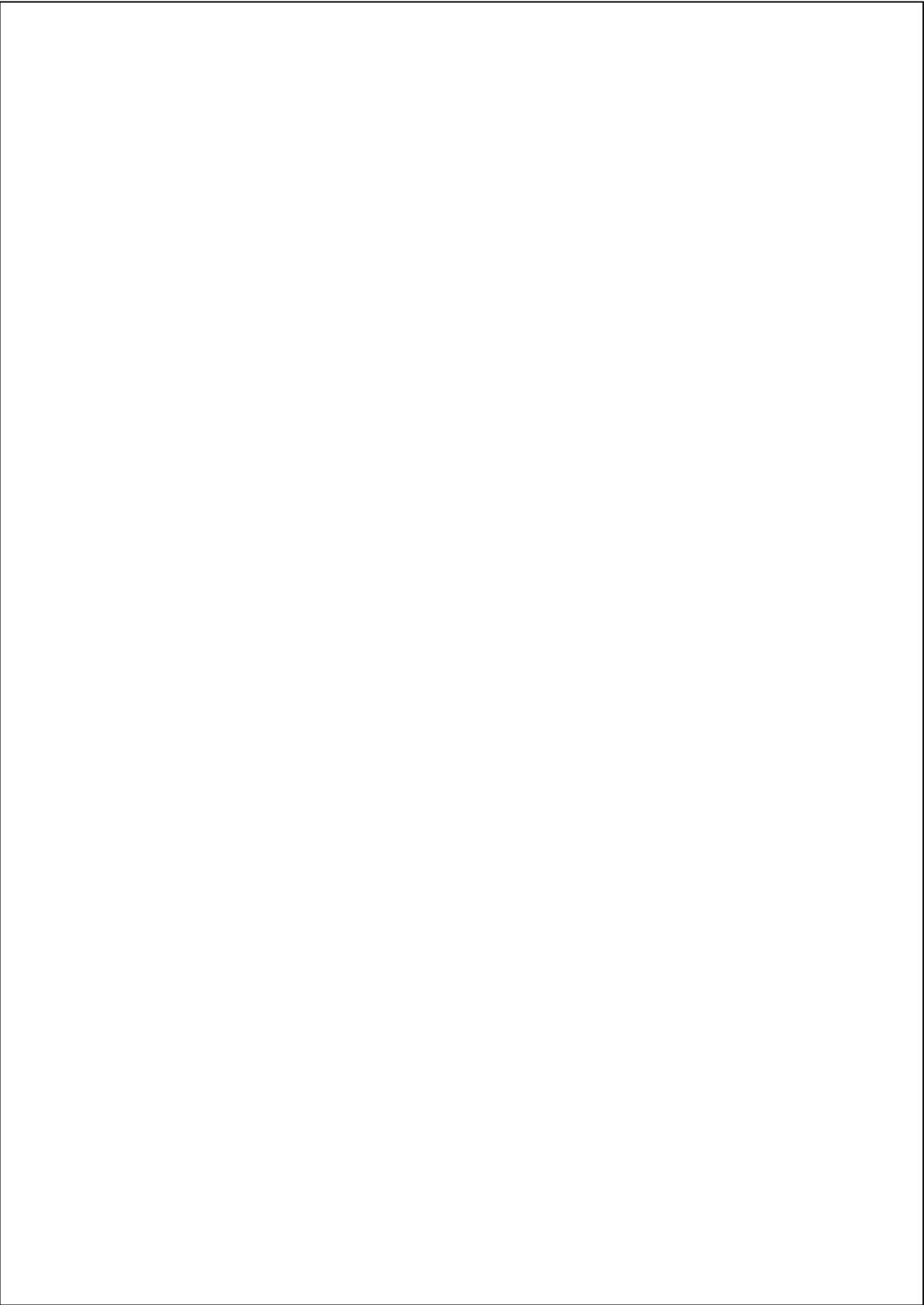
(a) Air laut



(b) Minyak sayur



(b) Air distilasi(Aquades)



HASIL DAN PEMBAHASAN**4.1 Perubahan warna komposit laminasi**

Perubahan warna pada kayu yang mengalami perendaman merupakan fenomena yang cukup mendasar dan dipengaruhi dari jenis kayu, lama perendaman, suhu air, dan kualitas air. Perubahan warna pada perendaman kayu tidak selalu berdampak negatif, justru ada kalanya dapat meningkatkan nilai estetika kayu. Perubahan warna komposit laminasi karena perendaman ditunjukkan oleh gambar 4.1 :



(a) Tanpa perlakuan



(b) air laut



(c) Distilasi



(d) Minyak sayur

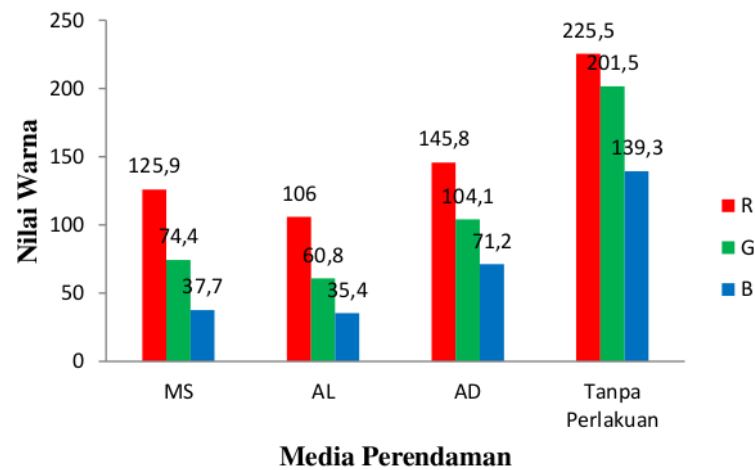
Gambar 4.1 Hasil sesudah perlakuan perendaman

Data perubahan kayu adalah visualisasi data yang menunjukkan bagaimana warna kayu berubah seiring waktu atau akibat pengaruh faktor tertentu. Perbandingan perubahan warna komposit setelah perendaman ditunjukkan oleh table 4.1 dan gambar 4.2 :

Tabel 4.1 perbandingan nilai rendaman sampel

NO	MEDIA PERENDAMAN	WARNA		
		R	G	B
1.	MS	125,9	74,4	37,7
2.	AL	106	60,8	35,4
3.	AD	145,8	104,1	71,2
4.	Tanpa Perlakuan	225,5	201,5	139,3

Gambar 4.2 Grafik perbandingan nilai rendaman sampel

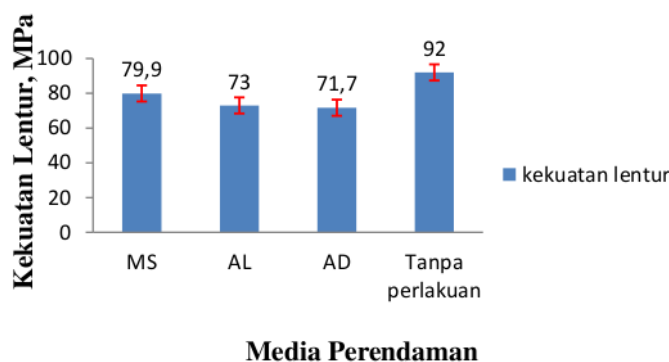


Gambar 4.2 Grafik perbandingan nilai rendaman sampel

Perubahan warna yang dihasilkan dari rendaman kayu merupakan fenomena yang cukup umum dan terjadi karena beberapa faktor kimiawi dan biologis. Dengan hasil perubahan warna tersebut maka perubahan rendaman R air laut lebih pekat dengan nilai rata-rata 106, perubahan rendaman G air laut lebih pekat dengan nilai rata-rata 60,8, dan perubahan rendaman B air distilasi lebih pekat dengan nilai rata-rata 35,4. Terjadinya perubahan warna kayu tersebut dapat terjadi beberapa faktor seperti pada lama perendaman yang hingga mencapai 24 jam sehingga semakin lama kayu direndam, semakin besar kemungkinan terjadi oksidasi warna. Kemudian dari jenis kayu menggunakan kayu mahoni yang memiliki kandungan tannin dan sifat kimia dari kayu mahoni sangat berbeda dari kayu lainnya. Dari kualitas air memiliki kandungan zat organik dalam zat cair yang akan mempengaruhi jenis dan kecepatan perubahan warna.

4.2 Kekuatan lentur

Kekuatan lentur atau MOR (*Modulus Of Rupture*) adalah kemampuan suatu material atau struktur untuk menahan suatu beban tanpa deformasi permanen atau kegagalan apabila diberikan gaya menyebabkan terjadinya lentur. Uji kekuatan lentur dilakukan dengan menggunakan alat *flexural test* 3 point bending dengan standar ASTM D790 dengan sampel ukuran 100 x 15 x 2 mm. Kekuatan lentur menentukan kapasitas beban eksternal yang mampu dipikul oleh sebuah kayu. Kekuatan lentur komposit laminasi ditunjukkan oleh Gambar 4.3 :

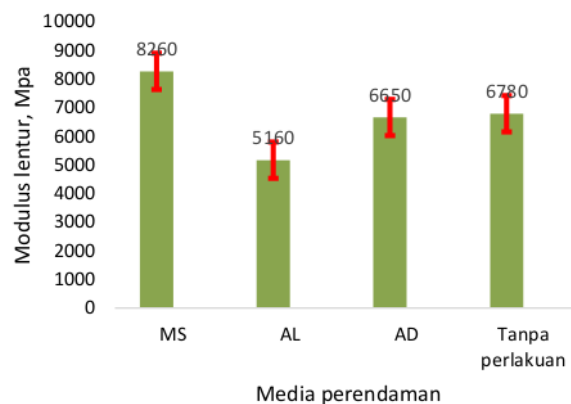


Gambar 4.3 Perbandingan nilai uji bending komposit laminasi

Pada komposit yang direndam didalam air distilasi, air laut, dan minyak sayur masing-masing memiliki nilai kekuatan lentur dengan nilai rata-rata 71,7 Mpa, 73 Mpa, dan 79,9 Mpa, sedangkan pada komposit yang tidak memperoleh paparan memiliki kekuatan lentur dengan nilai rata-rata 92 MPa. Hal ini menunjukan bahwa nilai kekuatan lentur komposit perendaman laminasi minyak sayur lebih tinggi dari kedua perendaman lainnya. Dan juga nilai kekuatan lentur pada perendaman air distilasi lebih rendah karena adanya pengaruh kadar pH air, semakin tinggi nilai pH dan jumlah natrium dalam wadah perendaman natrium florida, maka semakin laju kerusakan permukaan spesimen sehingga air lebih mudah masuk ke dalam permukaan spesimen hingga tahap jenuh. [16] Maka bisa disimpulkan terjadinya komposit laminasi minyak sayur lebih tinggi karena kualitas viskositas *adhesive* yang kental.

4.3 Modulus lentur

Modulus lentur merupakan sifat mekanik suatu material yang menunjukkan ketahanan material terhadap tekukan atau deformasi akibat tekukan ketika diberikan suatu beban. Pengujian modulus lentur pada kayu dilakukan dengan memberikan beban pada suatu sampel material sehingga material tersebut melengkung atau bahkan bisa patah. Nilai modulus lentur komposit laminasi setelah mengalami perendaman di tunjukan pada Gambar 4.4 :

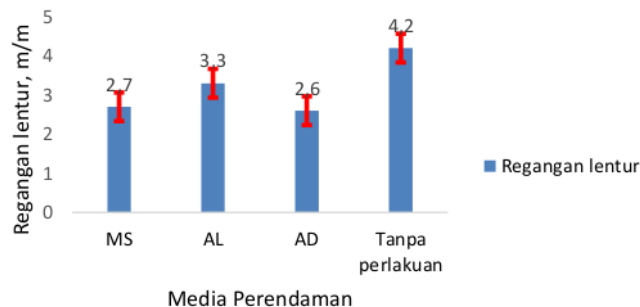


Gambar 4.4 Modulus lentur rendaman komposit

Pada grafik diatas komposit modulus lentur memperlihatkan hasil dari proses pengujian bending, Dimana data pengujian dilakukan menggunakan mesin *flexural test zwick Z020* dengan standar ASTM D790 dengan masing-masing hasil komposit modulus lentur memiliki nilai rata-rata 8260, 6650, 5160, dan 6780. Hal ini dapat menunjukkan nilai modulus lentur komposit minyak sayur lebih tinggi, karena pengaruh perendaman terhadap kekuatan rekat terjadi adanya penyerapan air terhadap komposit laminasi yang direndam dalam cairan lain yang menyebabkan terjadinya penurunan pelarutan modulus lentur dan mengakibatkan pembengkakan. Jika pelarutan menyebabkan perekat yang digunakan tidak tahan terhadap cairan perendaman atau bahan kimia lainnya maka dapat mengakibatkan pelarutan perekat, Dan juga menghasilkan perendaman dapat menyebabkan terjadinya korosi. Korosi akan merusak serat dan mengurangi kekuatan rekat, komposit juga dapat mengalami degradasi akibat paparan air, suhu, dan bahan kimia sehingga komposit laminasi akan mengurangi kekakuan degradasi. Hal ini dapat disimpulkan Semakin besar tekanan modulus lentur komposit laminasi maka semakin kecil nilai kekuatan lentur perekat laminasi.

4.4 Regangan lentur

Regangan kelenturan komposit merujuk pada sejauh mana perilaku komposit dapat melengkung atau berubah bentuk ketika diberi suatu beban. Mengetahui kemampuan komposit dalam menahan beban lentur, dilakukan pengujian bending/lentur. Komposit laminasi akan mengalami perubahan apabila dibebani secara aksial, akan melengkung jika mengalami penekanan. Perubahan nilai regangan komposit laminasi setelah mengalami perendaman ditunjukkan terhadap gambar 4.5 :



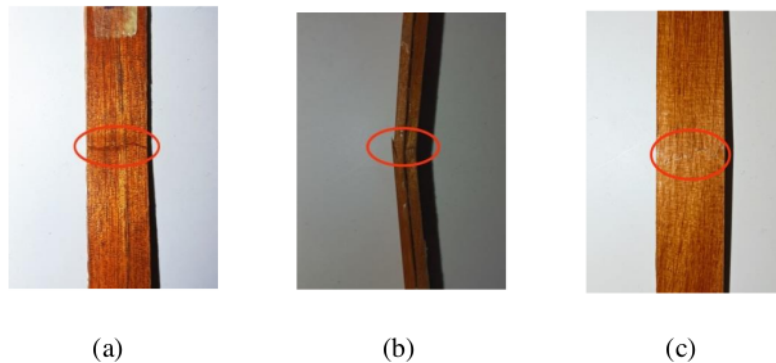
Gambar 4.5 Nilai rata-rata regangan pengujian bending

Gambar 4.5 menunjukkan nilai regangan komposit laminasi tanpa perlakuan memiliki nilai regangan lebih besar senilai 4,2 % mendekati hasil komposit laminasi perendaman kekuatan lentur dari komposit laminasi AL (air laut) 3,3%, MS (minyak sayur) 2,7% dan AD (air distilasi) 2,6%. Adapun faktor regangan lentur komposit laminasi terjadi karena jumlah perekat perendaman pada bagian yang berpengaruh terhadap sifat mekanik dan fisik komposit. Pada regangan lentur juga dapat menyebabkan terputusnya ikatan antara serat dan matriks, sehingga dapat mengurangi perlakuan komposit untuk menahan beban. Kemudian deformasi pada antarmuka dapat mengurangi kekakuan keseluruhan dari bagian komponen komposit. Regangan yang terus menerus dapat menyebabkan kerusakan progresif pada komposit. Dan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan paparan bahan cairan yang dapat juga mempengaruhi sifat fisik dan mengakselerasi ikatan antar lapisan regangan waktu komposit.

4.5 Mode patahan

Mode patahan komposit laminasi perekat mengacu pada cara atau pola dimana sebuah potongan laminasi mengalami patahan atau kerusakan retak ketika diberi suatu beban. Dengan memahami mode patahan pada penelitian ini, kita dapat mengetahui seberapa kuat perekat kayu yang direndam dan tanpa direndam.

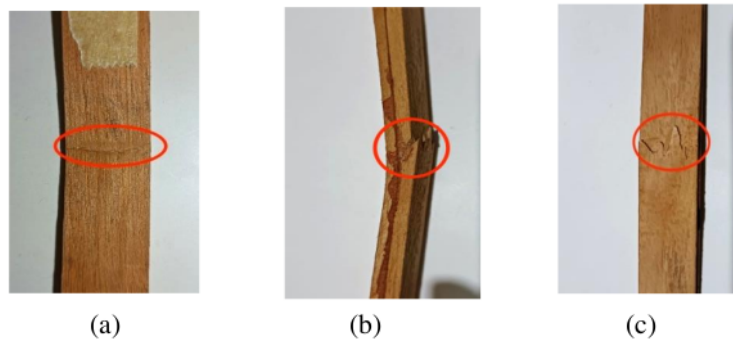
4.5.1 Analisis patahan sambungan kayu mahoni rendaman minyak sayur



Gambar 4.6 patahan sambungan komposit laminasi minyak sayur

Pada gambar 4.6 menunjukkan bentuk patahan komposit laminasi perekat perendaman minyak sayur dengan gambar (a) menunjukkan pandangan dari atas merupakan penampakan hasil dari tekanan alat uji bending. Gambar (b) menunjukkan pandangan dari samping terjadi kerusakan titik pusat serat dari hasil pengujian bending dimana memiliki sudut kemiringan 168° . Dan gambar (c) menunjukkan pandangan bawah terjadi peretakan pergerakan secara vertikal. pada komposit laminasi perendaman minyak sayur juga memiliki kekuatan lentur sebesar 79,9 Mpa dan salah satu nilai kekuatan lentur tertinggi dari komposit laminasi perendaman lainnya.

4.5.2 Analisis patahan sambungan kayu mahoni rendaman air laut



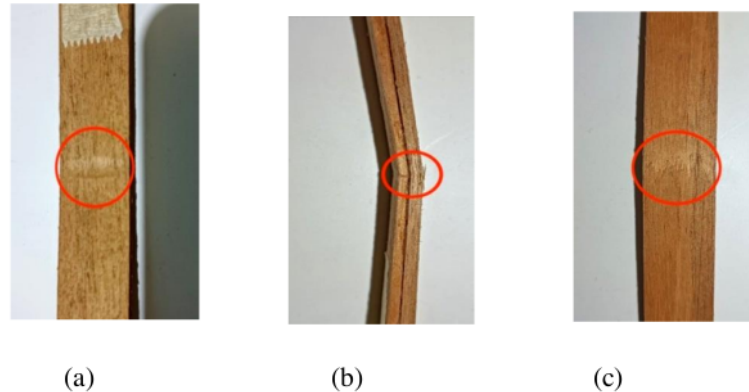
Gambar 4.7 patahan sambungan komposit laminasi air laut

Pada gambar 4.7 menunjukkan bentuk patahan komposit laminasi perekat perendaman air laut yang dapat dilihat diatas dengan gambar (a) menunjukkan pandangan dari atas merupakan penampakan hasil dari tekanan alat uji bending. Gambar (b) menunjukkan pandangan dari samping terjadi kerusakan titik pusat serat dari hasil pengujian bending dimana memiliki sudut kemiringan 169° . Dan gambar (c) menunjukkan pandangan bawah terjadi deformasi pergerakan arah vertikal.

Hal ini disebabkan karena rendaman air laut mempunyai konsentrasi garam yang dapat melajukan proses korosi atau tingkat degradasi pada jenis lem perekat yang begitu pesat sehingga pelemahan pada serat komposit mengalami deformasi yang cukup intens dan air laut

dapat menyebabkan terjadinya pelarutan komponen perekat sehingga ikatan antara permukaan adhesive yang direkat menjadi lemah. Saat dilakukan menggunakan *flexural test* perekat sambungan kayu hasil rendaman air laut memiliki nilai uji lentur sebesar 73 Mpa.

4.5.3 Analisis patahan sambungan kayu mahoni rendaman air distilasi



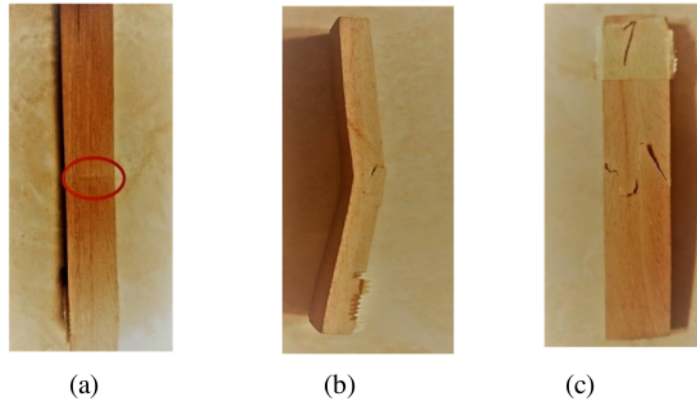
Gambar 4.8 patahan sambungan komposit laminasi air distilasi

Pada gambar 4.8 menunjukkan bentuk patahan komposit laminasi perekat perendaman distilasi dengan gambar (a) menunjukkan pandangan dari atas merupakan penampakan hasil dari tekanan alat uji bending. Gambar (b) menunjukkan pandangan dari samping terjadi perubahan deformasi serat dari hasil pengujian bending dimana memiliki sudut kemiringan 169° . Dan gambar (c) menunjukkan pandangan dari bawah terjadi deformasi pergerakan secara vertikal dari alat uji bending. pada perekat sambungan kayu hasil rendaman air distilasi memiliki nilai uji lentur sebesar 71,7 Mpa.

Dalam hal ini patahnya komposit laminasi saat direndam menggunakan air distilasi merupakan fenomena kompleks dimana ada beberapa berbagai faktor diantaranya dari segi perekat yang tidak semua perekat yang sama baiknya terhadap kayu dan tahan terhadap air distilasi maka karena itulah mengapa nilai kekuatan air distilasi lebih rendah dari berbagai macam cairan yang saat ini diuji.

Kemudian pada tekanan yang diberikan saat proses laminasi sangat berpengaruh terhadap kekuatan ikatan antar lapisan laminasi. Tekanan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan ikatan menjadi tidak sempurna (Risnasari dan Ruhendi, 2006).

4.5.4 Analisis patahan sambungan kayu mahoni tanpa perlakuan



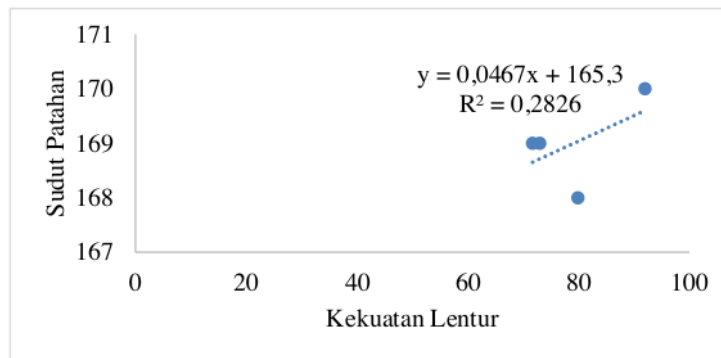
8

Gambar 4.9 patahan sambungan komposit laminasi tanpa perlakuan

Pada gambar 4.9 menunjukkan bentuk patahan komposit laminasi tanpa perlakuan pada gambar (a) menunjukkan pandangan dari atas merupakan penampakan hasil dari tekanan alat uji bending. Gambar (b) menunjukkan pandangan dari samping terjadi perubahan deformasi serat dari hasil pengujian bending dimana memiliki sudut kemiringan 170° . Dan gambar (c) menunjukkan pandangan dari bawah terjadi deformasi pergerakan secara vertikal dari alat uji bending. pada perekat sambungan kayu hasil rendaman air laut memiliki nilai uji lentur sebesar 92 Mpa.

4.5.5 Korelasi kekuatan lentur pada sudut patahan

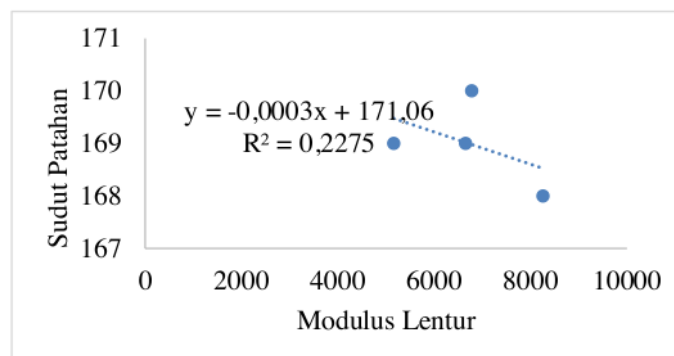
Kekuatan lentur dan sudut patahan mempunyai suatu korelasi yang begitu erat. Dimana Ketika kekuatan lentur semakin tinggi pada suatu material maka mode patah nya akan bersifat ulet. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.10 :



Gambar 4.10 Korelasi kekuatan lentur pada sudut patahan

4.5.6 Korelasi modulus lentur pada sudut patahan

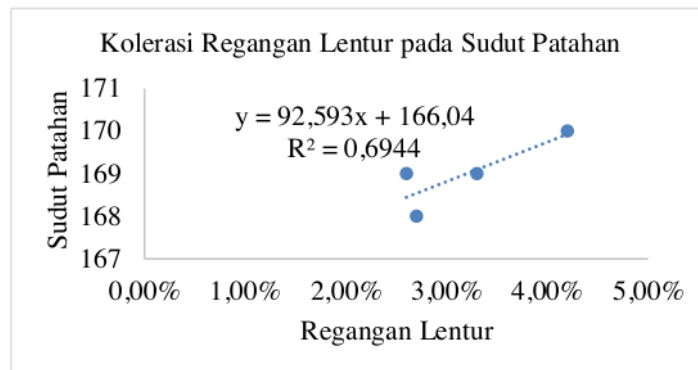
Implementasi korelasi sudut patahan dengan modulus lentur sangat penting dengan memahami di antara nya ketangguhan dan mekanisme patahan. Korelasi modulus lentur pada sudut patahan ditunjukkan pada Gambar 4.11:



Gambar 4.11 Korelasi modulus lentur pada sudut patahan

4.5.7 Korelasi regangan lentur pada sudut patahan

Pada umumnya, regangan lentur dan sudut patahan memiliki korelasi yang cukup kuat. Semakin besar regangan lentur yang diberikan, maka sudut patahan juga semakin besar pada suatu material yang dihasilkan. Korelasi regangan lentur pada sudut patahan ditunjukkan pada Gambar 4.12 :



Gambar 4.12 Korelasi regangan lentur pada sudut patahan

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses penelitian, pengujian dan pembahasan maka didapat kesimpulan yaitu :

1. Pengaruh perendaman komposit laminasi mahoni waktu perendaman air distilasi, minyak sayur dan air laut dihasilkan melalui aplikasi *RGB colour detector* menghasilkan dengan masing-masing nilai R distilasi 145,8 minyak sayur 125,9, dan air laut 106. Nilai G distilasi 104,1 minyak sayur 74,4 dan air laut 60,8. Nilai B distilasi 71,2 minyak sayur 37,7 air laut 35,4. Kemudian pada komposit laminasi tanpa perlakuan mendapatkan hasil nilai RGB dengan masing-masing 225,5 , 201,5 dan 139,3.
2. Perbandingan kekuatan perekatan perendaman dalam waktu 24 jam air distilasi, minyak sayur dan air laut menghasilkan bahwa kekuatan perekat komposit laminasi perekat perendaman minyak sayur lebih besar sedangkan komposit laminasi perendaman air distilasi lebih rendah.
3. Pada kekuatan uji bending komposit laminasi mahoni perendaman air distilasi, minyak sayur dan air laut mendapatkan hasil dimana pada nilai kekuatan lentur memiliki nilai rata-rata 71,7 Mpa, 79,9 Mpa dan 73 Mpa. Nilai modulus lentur memiliki nilai rata-rata 6650 Mpa, 8260 Mpa dan 5160 Mpa dan nilai regangan lentur memiliki nilai rata-rata air distilasi 2,6%, minyak sayur 2,7% dan air laut 3,3%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapat saran terkait pengembangan penelitian ini yaitu :

1. Saat proses pemotongan komposit kayu mahoni alangkah baiknya dilakukan dengan hati-hati agar tidak terbuangnya bahan saat melakukan perekatan.
2. Perlu adanya penurunan tarif saat penelitian agar mahasiswa tidak perlu jauh melakukan penelitian atau di luar lingkungan kampus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mau¹, W., Rasidi², N., & Yurnalisdel³, I. (n.d.). *ringkasan analisis pengujian struktur balok pada lantai kayu menggunakan laminasi kayu jati dan kayu kelapa asal belu-atambua-nusa tenggara timur*.
- [2]. Tibertius Agus Prayitno, "Pengendalian Kualitas Hasil Hutan," *Perpusnas.go.id*, 2022. <https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK46887/pengendaliankualitas-hasil-hutan> (accessed Nov. 28, 2024).
- [3]. Editor, T. (2012). Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia(Mapeki) XV. In *Universitas Hasanuddin*) Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.
- [4]. Humam E, "Mengenal Kayu Mahoni sebagai Bahan Furnitur Rumah," *Best Seller Gramedia*, May 11, 2022. <https://www.gramedia.com/best-seller/kayu-mahoni/> (accessed Nov. 28, 2024).
- [5]. Yani, A. (n.d.). *Vokasi Keteguhan Sambungan Kayu Resak (Vatica rassak BI) Berdasarkan Bentuk Sambungan dan Jumlah Paku*.
- [6]. "Pohon Mahoni (Swietenia macrophylla) - lh.denpasarkota.go.id," *Dinas Lingkungan Hidup dan kebersihan Kota Denpasar*, 2023. <https://www.lh.denpasarkota.go.id/artikel/pohon-mahoni-swietenia-macrophyll> (accessed Nov. 28, 2024).
- [7]. Naela nursakinah - BAB II. (n.d.).
- [8]. Zacoeb, E. A. (n.d.). *TKS 4406 Material Technology I*.
- [9]. BAB II. (n.d.).
- [10]. Hafid, S., Muhammad, D., & Asiri, H. (n.d.). *Analisis Kekuatan Bending terhadap Sifat-sifat Mekanis Komposit Serat Alam terhadap Orientasi Lamina 0°/45°/90°/45°/0°*.
- [11]. Iskandar, Priyono, J., & Yusdiansyah. (2021). Keteguhan lentur dan keteguhan patah sambungan finger joint kayu meranti pada posisi sambungan vertical dan horizontal. *Buletin Poltanesa*, 22(2). <https://doi.org/10.51967/tanesa.v22i2.889>.

- [12]. Hanif, L. (2020). *Perekat polyvinyl acetate (PVAc)* (Vol. 2).
- [13]. Perekat *polyvinyl asetat* memiliki sejumlah keunggulan dan kelemahan, seperti kelebihan yang telah disebutkan di antaranya (Kolmann *et.al*, 1975; Hadi, 1987)
- [14]. Krisdianto Krisdianto, Listya Mustika Dewi, and M. Muslich, “analisis hasil pengujian kayu yang diserang penggerak kayu di laut dengan interpretasi gambar digital,” *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol.33, no.1, pp.11–18, Mar.2015.
- [15]. Kusuma, M. A., & Putri, N. A. (n.d.). *Review: Asam Lemak Virgin Coconut Oil (VCO) dan Manfaatnya untuk Kesehatan* (Vol. 4, Issue 1).
- [16]. “Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change,” *Google Books*, 2014.
https://books.google.co.id/books/about/Chemistry_The_Molecular_Nature_of_Matter(accessed Dec. 09, 2024).

STUDI KEKUATAN SAMBUNGAN KAYU MAHONI DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT PVAC SETELAH PERENDAMAN DI DALAM AIR DISTILASI MINYAK SAYUR DAN AIR LAUT

ORIGINALITY REPORT

20%	20%	3%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	3%
2	text-id.123dok.com Internet Source	2%
3	eprints.untirta.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.unram.ac.id Internet Source	1%
5	repository.its.ac.id Internet Source	1%
6	adoc.pub Internet Source	1%
7	docplayer.info Internet Source	1%
8	repository.usd.ac.id Internet Source	1%

repository.unhas.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1 %
11	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
12	repository.polimdo.ac.id Internet Source	<1 %
13	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
14	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
15	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
16	id.123dok.com Internet Source	<1 %
17	123dok.com Internet Source	<1 %
18	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.scribd.com Internet Source	<1 %
20	perpustakaan.ft.unram.ac.id Internet Source	

<1 %

21

etd.umy.ac.id

Internet Source

<1 %

22

dspace.uui.ac.id

Internet Source

<1 %

23

jualbelikayu.wordpress.com

Internet Source

<1 %

24

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

<1 %

25

thesis.umy.ac.id

Internet Source

<1 %

26

edoc.pub

Internet Source

<1 %

27

repo.itera.ac.id

Internet Source

<1 %

28

eprints.polsri.ac.id

Internet Source

<1 %

29

moam.info

Internet Source

<1 %

30

tedas.id

Internet Source

<1 %

31

Submitted to Universitas Katolik Indonesia
Atma Jaya

<1 %

32	jualoscilloscope.com Internet Source	<1 %
33	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
34	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
35	repository.unsub.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %
37	Submitted to Morgan Park High School Student Paper	<1 %
38	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
39	docobook.com Internet Source	<1 %
40	id.scribd.com Internet Source	<1 %
41	kampungnesia.org Internet Source	<1 %
42	1library.net Internet Source	<1 %
43	digilib.its.ac.id	

<1 %

44

openlibrary.telkomuniversity.ac.id

Internet Source

<1 %

45

rama.unimal.ac.id

Internet Source

<1 %

46

repository.teknokrat.ac.id

Internet Source

<1 %

47

shandytiara.blogspot.com

Internet Source

<1 %

48

eprints.perbanas.ac.id

Internet Source

<1 %

49

journal.universitaspahlawan.ac.id

Internet Source

<1 %

50

jurnalsepernas.id

Internet Source

<1 %

51

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

52

repository.unej.ac.id

Internet Source

<1 %

53

rinjani.unitri.ac.id

Internet Source

<1 %

54

tosimasipil.blogspot.com

Internet Source

<1 %

55	www.wowtopik.com Internet Source	<1 %
56	edoc.tips Internet Source	<1 %
57	iprice.co.id Internet Source	<1 %
58	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
59	repo.ugj.ac.id Internet Source	<1 %
60	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
61	repository.syekhnurjati.ac.id Internet Source	<1 %
62	restusucipa.blogspot.com Internet Source	<1 %
63	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
64	idoc.tips Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

