

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan kayu sebagai bahan baku tidak tergantikan karena kayu relatif kuat dan mempunyai tampilan menarik serta corak unik yang tidak terdapat pada bahan lain (Lestari et al., 2016). Kayu bayam (*Intsia bijuga*) dengan kelas kuat I dan Kayu Gmelina (*Gmelina arborea*) tergolong kelas kuat III, dari kedua jenis kayu ini sering digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari bahan bangunan, pembuatan produk kerajinan, hingga konstruksi ringan. Kayu gmelina Pemanfaatan kayunya digunakan sebagai bahan konstruksi ringan (Aswad & Sultan, 2021). Sementara kayu bayam umumnya digunakan sebagai konstruksi yang berat, misalnya digunakan untuk bantalan rumah maupun jembatan karena kayu bayam memiliki ketahanan terhadap perubahan cuaca yang lembab (Supriadi et al., 2022).

Permukaan produk berbahan dasar kayu umumnya diberikan perlakuan proses *finishing* dalam meningkatkan tampilannya (Wijayanto et al., 2021). Namun, untuk penggunaan di luar ruangan, kayu dapat terdegradasi karena pengaruh lingkungan fisik, biologis, dan kimia. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Sehingga salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memberikan bahan pelapis pada permukaan kayu yang akan digunakan (Lestari et al., 2016). Bahan pelapis permukaan yang berbeda pada kayu akan menghasilkan kualitas yang berbeda pula. Namun, bahan pelapis permukaan yang berkualitas baik belum tentu cocok untuk struktur permukaan kayu tertentu. Struktur makro kayu sangat mempengaruhi distribusi dan penetrasi cairan pelapis (Bamber & Burley 1983; Lestari et al., 2016).

Ayrlimis et al., (2010) mengatakan bahwa kualitas finishing bergantung pada kualitas permukaan sebelum menerapkan bahan *finishing*, karakteristik permukaannya seperti kekasaran dan kemampuan basah memainkan peran penting dalam menentukan kualitas produk akhir. Sifat permukaan kayu, terutama keterbasahan (*wettability*), memainkan peran penting dalam berbagai proses seperti pengecatan, pelapisan, dan perekat. Keterbasahan kayu mengacu pada sejauh mana cairan dapat menyebar dan meresap ke dalam permukaan kayu, yang sangat bergantung pada jenis kayu, kondisi permukaan, dan jenis pelarut yang digunakan.

Jenis pelarut pada dasarnya ada banyak namun yang sering digunakan salah satunya air dan minyak. *Finishing* menggunakan bahan khusus dalam pengencerannya seperti thinner (Muhammad, 2015). Benzene juga menjadi alternatif bahan pelarut yang biasa digunakan di masyarakat, mengingat bahan pelarut ini hampir sama dengan thinner. Seiring dengan perkembangan adanya kesadaran kepedulian terhadap lingkungan maka mulai dikembangkan bahan finishing basis air (*Waterbased Lacquer*) (Nofrial, 2012).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keterbasahan kayu Bayam dan Gmelina bekas pakai terhadap pelarut berbasis air dan minyak. Serta menganalisis pengaruh bahan pelarut terhadap sifat

keterbasahan kayu. Penelitian ini diharapkan mampu dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perubahan sifat keterbasahan kayu baik sebelum dan setelah pemakaian.

1.2 Landasan Teori

Finishing merupakan tahap akhir yang sangat penting dalam proses pembuatan produk kayu. Proses ini sering kali dipahami hanya sebagai aplikasi cat, karena sebagian besar pekerjaan finishing memang melibatkan penggunaan cat atau *coating* sebagai bahan utama. Namun, sebenarnya finishing memiliki cakupan yang jauh lebih luas dan komprehensif. Selain pengecatan, finishing mencakup serangkaian tahapan penting seperti pengamplasan untuk meratakan permukaan kayu, pewarnaan untuk memberikan nuansa warna yang diinginkan, pemolesan guna menghasilkan kilau dan kehalusan, penggosokan untuk memperhalus tekstur, serta berbagai pengerjaan tambahan lainnya yang diperlukan agar produk kayu tidak hanya tampil estetik tetapi juga terlindungi dengan baik dan memiliki daya tahan yang optimal. Dengan demikian, finishing bukan sekadar proses pelapisan, melainkan sebuah rangkaian teknik yang menyempurnakan kualitas dan nilai estetika produk kayu secara menyeluruh (Nofrial, 2012). Keberhasilan proses *finishing* yang baik tentunya di pengaruhi oleh bahan *finishing* yang digunakan.

Bahan *finishing* secara umum menggunakan bahan khusus pula dalam pengencerannya, seperti thinner. Seiring dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan, kini mulai dikembangkan bahan finishing berbasis air (*waterbased lacquer*). *Waterbased lacquer* menggunakan air murni sebagai bahan pencair utama, yang merupakan pilihan terbaik, sehingga resin akan tertinggal dan membentuk lapisan pelindung pada permukaan kayu. Proses pengeringan *finishing* berbasis air ini berlangsung lebih lama dibandingkan dengan jenis *finishing* lain yang menggunakan pelarut seperti alkohol atau thinner, karena penguapan air secara alami lebih lambat dari pada penguapan pelarut organik (Nofrial, 2012). Permukaan produk yang terbuat dari kayu atau kayu olahan biasanya akan melalui proses finishing untuk meningkatkan tampilannya. Kualitas hasil finishing dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, di antaranya adalah kualitas permukaan substrat dan jenis bahan finishing yang digunakan (Wijayanto et al., 2021).

Faktor fisik merupakan keadaan atau sifat alam yang dapat merusak komponen kayu sehingga umur pakainya menjadi lebih pendek. Faktor fisik mencakup suhu dan kelembaban udara, panas matahari, api, udara, serta air. Semua faktor fisik tersebut dapat mempercepat kerusakan kayu jika terjadi penyimpangan. Sebagai contoh, apabila kayu terus-menerus terkena panas, maka kayu akan lebih cepat mengalami kerusakan (Limbu, 2022). Kayu yang terpapar pada cuaca, ia mengalami fluktuasi dalam suhu dan kelembapan serta pembasahan berulang karena embun dan peningkatan panas dari sinar matahari. Namun, peningkatan suhu dari pagi menuju siang membuat kelembapan dalam kayu menguap, dan permukaannya menjadi kering. Ketika suhu menurun di malam hari dan embun terbentuk, permukaan kayu kembali basah (Krisdianto et al., 2018) Fluktuasi suhu

dan kelembapan, yang disertai dengan pencahayaan sinar matahari yang berulang, memicu proses delignifikasi pada permukaan kayu. Proses ini mengakibatkan pencucian pigmen pada permukaan kayu, sehingga berwarna abu-abu pucat. Kehilangan warna yang terdapat pada ekstrak di permukaan kayu disebabkan karena adanya perubahan suhu, kelembapan, dan kadar air yang ada dalam kayu (Krisdianto et al., 2018). Perubahan warna tersebut bervariasi tergantung dengan tingkat keawetan pada jenis kayu.

Keawetan kayu merujuk pada ketahanan kayu dari faktor abiotik dan biotik yang dapat merusak kayu. Umur penggunaan kayu juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat kayu dimanfaatkan dan digunakan baik dalam bentuk dilindungi maupun tidak seperti pada **Tabel 1**. (Arbi, 2023).

Tabel 1. Pengaruh kondisi lingkungan terhadap umur pakai kayu (Arbi, 2023).

No	Sifat Pemakaian	Umur Pakai (Tahun) Pada Kelas Keawetan				
		1	2	3	4	5
1	Terbuka	8	5	3	Pendek	Sangat pendek
2	Dinaungi	20	15	10	Beberapa	Pendek
3	Dinaungi dan dicat	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat panjang	Beberapa	Pendek
4	Dinaungi dan dipelihara	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat panjang	20	20

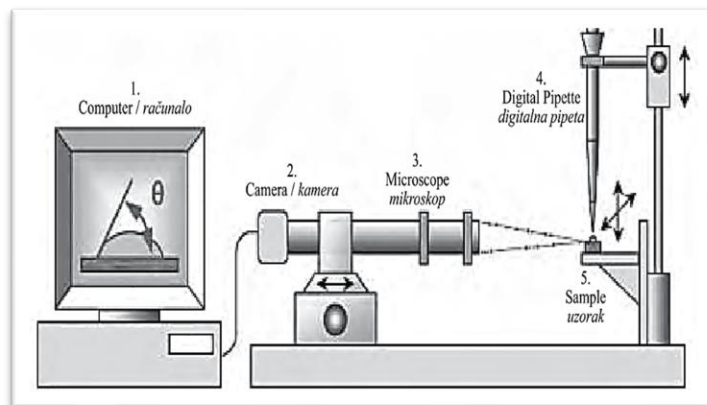
Pada dasarnya kayu merupakan bahan organik serta mengalami interaksi dengan alam sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan. Kerusakan pada kayu disebabkan oleh faktor internal, yakni sifat kayu itu sendiri, dan faktor eksternal, yakni lingkungan. Faktor abiotik menyebabkan kerusakan pada kayu melalui interaksi yang dapat mengubah atau merusak komposisi alaminya. Dampak kerusakan akibat faktor abiotik umumnya memerlukan waktu yang lebih lama untuk terlihat dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh faktor biotik (Arbi, 2023).

Kayu menjadi salah satu material yang banyak digunakan sebagai material bahan konstruksi yang mempunyai berbagai macam keunggulan sehingga kayu masih banyak diminati. Kadar air kayu adalah banyaknya air yang terkandung di dalam kayu, dinyatakan dalam persen terhadap kering tanur. Kayu memiliki sifat higroskopis dimana kayu memiliki kemampuan untuk menyerap dan melepaskan air dalam menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan. Kadar air kayu akan berubah sesuai dengan kondisi iklim dimana kayu berada akibat dari perubahan suhu dan kelembapan udara yang berbeda (Uslinawaty et al., 2024). Kayu dengan kadar air yang besar umumnya mempunyai berat jenis yang lebih rendah, kekuatan maupun kualitas kayunya juga tidak baik. Berat sebuah kayu dipengaruhi oleh seberapa banyak pori yang ada dalam kayu, banyaknya pori didalam kayu maka semakin ringan dan sebaliknya kayu yang kurang memiliki pori maka kayu tersebut akan semakin berat (Ireeuw et al., 2013).

Kerapatan kayu secara tidak langsung dapat dipengaruhi oleh perubahan warna, karena degradasi lignin dan zat ekstraktif pada permukaan, sehingga struktur pada permukaan kayu menjadi lebih rapuh dan berpori yang dapat menurunkan kerapatan kayu. Kerapatan kayu pada dasarnya dapat mempengaruhi sifat keterbasahan (*wettability*) dimana semakin tinggi kerapatan kayu semakin sulit untuk dibasahi begitu juga sebaliknya (Lestari, 2020). Kerapatan yang tinggi mengindikasikan dinding sel yang tebal dan pori-pori yang kecil, sebagaimana dijelaskan Khoiriyyah et al., (2022) bahwa dinding serat yang tebal diperoleh dari kayu yang berkerapatan tinggi, semakin tinggi kerapatan suatu jenis kayu maka akan semakin tinggi tebal dinding selnya. Kayu dengan kerapatan tinggi umumnya memiliki permukaan kayu yang lebih halus dibandingkan dengan kayu dengan kerapatan yang rendah.

Keterbasahan (*wettability*) adalah proses aktual terjadinya penyebaran cairan pada substrat padat, yang merupakan istilah dalam menggambarkan fenomena tentang cairan yang bersentuhan dengan permukaan padat. Kebasahan dapat diperkirakan dengan mengukur sudut kontak. Pembasahan atau penyebaran cairan pada permukaan padat bergantung pada sifat dari permukaan padat dan jenis cairan (Wei et al., 2012). Kebasahan kayu adalah kemampuan cairan (misalnya, air, lem, pewarna, dan cat) yang bersentuhan langsung dengan permukaan kayu. Keterbasahan penting dalam ikatan atau daya rekat dua bahan. Kualitas kebasahan dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk sifat makro kayu (porositas, kekasaran permukaan, polaritas permukaan kayu, kadar air, orientasi serat, dan ekstraktif), kualitas dari permukaan kayu (misalnya, kayu murni, kayu tua, dan kayu terkontaminasi), suhu pemrosesan, dan sifat perekat (misalnya, keasaman, reologi, dan viskositas) (Wei et al., 2012).

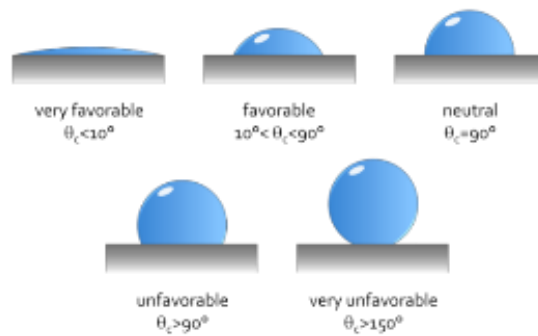
Kekasaran permukaan dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu karakteristik struktur makroskopis kayu dan faktor pemesinan. Kekasaran akibat struktur makroskopis kayu dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya lingkaran tumbuh, perbedaan antara kayu juvenil dan kayu dewasa, proporsi kayu awal dan kayu akhir, mata kayu, dan kayu reaksi (Lestari et al., 2016). Kayu yang memiliki kerapatan rendah (porositasnya tinggi) menjadi lebih mudah untuk dibasahi, sedangkan ekstraktif dalam jumlah berlebihan, atau ekstraktif nonpolar seperti terpena dan asam lemak, mempunyai pengaruh yang kurang baik. *Wettability* juga dipengaruhi oleh kebersihan permukaan kayu dan kondisi pengerjaan dengan mesin (Lestari et al., 2016). Faktor pemesinan dapat mempengaruhi kekasaran pada permukaan kayu antara lain sudut pisau, *pressure bar*, suhu pemotongan dan kecepatan pemotongan (Ayrilmis et al. 2010; Lestari et al., 2016). Sudut kontak secara langsung dipengaruhi oleh kekasaran permukaan yang sebanding dan juga menunjukkan keterbasahan rata-rata permukaan (Ayrilmis et al., 2010) adapun alat yang digunakan dalam pengujian *wettability* seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Tensiometer Optik (Ayrilmis et al., 2010)

Sudut kontak merupakan sudut yang terbentuk di titik pertemuan antara antarmuka cairan-uap dan antarmuka padat-cair. Sudut ini ditentukan oleh hasil kombinasi antara gaya adhesif dan gaya kohesif. Gaya adhesif yang terjadi antara cairan dan padatan menyebabkan tetesan cairan menyebar di atas permukaan, sementara gaya kohesif dalam cairan menyebabkan tetesan tersebut menggumpal dan menghindari kontak dengan permukaan. Tingkat pembasahan (kebasahan) ditentukan oleh keseimbangan antara gaya adhesif dan gaya kohesif (Wei et al., 2012)

Sudut kontak yang kurang dari 90° (sudut kontak rendah) biasanya menunjukkan bahwa pembasahan permukaan sangat baik, sehingga cairan akan menyebar ke area permukaan yang lebih luas. Sebaliknya, sudut kontak yang lebih besar dari 90° (sudut kontak tinggi) umumnya mengindikasikan bahwa pembasahan permukaan substrat (kayu) tidak menguntungkan, menyebabkan cairan meminimalkan kontak dengan permukaan dan membentuk tetesan cairan yang lebih padat. Ketika tetesan cairan diletakkan di atas permukaan, sudut kontak awal terbentuk dan akan berkembang di area kontak di bawah tegangan permukaan, proses ini dikenal sebagai penyebaran (penetrasi). Secara bersamaan, tetesan juga akan meresap ke dalam kayu dan secara bertahap akan diserap oleh material tersebut, suatu proses yang disebut penetrasi. Pada akhirnya, tidak akan terjadi lagi penyebaran atau penetrasi, sudut kontak pada saat terakhir menjadi sudut kontak kesetimbangan (Wei et al., 2012). Sudut kontak statis ditentukan dari perubahan sudut kontak cairan air seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Penentuan Nilai Wettability, Sumber: Institut Teknik Proses Antarmuka dan Teknologi Plasma

Menurut Bekhta & Krystofiak, (2016) Keterbasahan merupakan salah satu dari karakteristik permukaan (warna, kilap, kekasaran, kebasahan) kayu, yang secara signifikan mempengaruhi proses perekatan/pelapisan. Kebasahan kayu adalah kemampuan suatu cairan (air, lem, pewarna, cat) dalam membentuk kontak yang rapat dengan permukaan kayu. Sehingga hal ini menjadi sebuah syarat untuk adhesi antara substrat dan perekat/pelapis. Wei et al., (2012) mengatakan bahwa tingkat suatu kebasahan pada permukaan kayu yang diwarnai dan kayu yang difiksasi dapat dipengaruhi oleh proses pengecatan ataupun perekat, Berdasarkan fakta ini, sudut kontak rendah pada dasarnya penting untuk pembasahan dan adhesi yang cukup.

Tiga fenomena dapat diamati pada kayu dibasahi oleh zat cair : 1) Tegangan permukaan antara Kayu dan tetesan, 2) Difusi tetesan pada kayu dan 3) cairan meresap ke dalam kayu. Membasahi kayu dengan cairan adalah proses yang rumit Ini melibatkan serangkaian proses fisik dan kimia. melewati Sebab, terjadi proses pembasahan antara kayu dan cairan yang lebih menarik adalah mengukur sudut kontak statis setelah beberapa detik proses pembasahan (Cahyono et al., 2017). Salah satu kriteria yang biasanya digunakan untuk menganalisis keterbasahan kayu terhadap cairan adalah pengukuran terhadap sudut kontakannya. Nilai sudut kontak di atas 90° menunjukkan keterbasahan yang kurang baik. Implikasinya adalah cairan akan sulit membasahi suatu permukaan (Yuan dan Lee, 2013 ;Cahyono et al., 2017)

Manifestasi pertama, yaitu pembentukan sudut kontak, berkaitan dengan termodinamika interaksi antara padatan dan cairan. Manifestasi kedua, yaitu penyebaran, dipengaruhi oleh perubahan energi pada permukaan padat, adsorpsi, serta kinetika pembasahan. Selain itu, penyebaran juga bergantung pada bentuk tetesan dan struktur permukaan padatan. Manifestasi ketiga, yaitu penetrasi, terutama bergantung pada struktur permukaan padatan, di mana cairan tidak akan menembus bahan yang tidak berpori. Baik penyebaran maupun penetrasi menyebabkan perubahan sudut kontaminasi seiring waktu (Shi & Gardner, 2001).

Kayu yang dilakukan perlakuan panas akan mengalami perubahan sifat kimia dan fisiknya, yang diakibatkan terjadinya degradasi termal terhadap hemiselulosa. Gugus OH pada hemiselulosa memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap sifat

fisik kayu. Perlakuan panas mengurangi penyerapan serta pelepasan air dari dinding sel yang mengakibatkan berkurangnya jumlah gugus hidroksil kayu. Konsekuensi kurangnya gugus hidroksil, maka penyusutan dan pengembangan kayu menurun. Kayu yang mengalami perlakuan panas akan meningkatkan terjadinya *inactivated surface*, yaitu suatu kondisi dimana kayu sulit mengalami pembasahan yang disebabkan oleh meningkatnya pergerakan ekstraktif dalam kayu, yang selanjutnya memperbesar peluang untuk bergerak dan menempel di permukaan kayu dan menempati sisi yang terbuka (Widyorini et al., 2016)

Menurut Kocaefe et al. (2008); Widyorini et al., (2016) mengatakan bahwa pertama kali yang mengalami degradasi adalah hemiselulosa karena memiliki berat molekul terendah diantara polimer kayu yang lain. Hasil degradasi hemiselulosa adalah pada pengurangan gugus OH dan terbentuknya gugus O-asetil diikuti dengan ikatan silang (*cross-link*) antara serat kayu, sehingga kayu lebih hidrofobik. Esteves et al. (2008); Widyorini et al., (2016) juga menjelaskan bahwa penurunan wettabilitas disebabkan adanya degradasi dari kandungan yang paling bersifat higroskopis yaitu hemiselulosa dan selulosa yang mikrofibrilnya bersifat amorf. Karakteristik pembasahan juga dijelaskan Kocaefe et al. (2008); Widyorini et al., (2016) bahwa penurunan sifat wettabilitas dimana sudut kontak meningkat secara signifikan dengan yang diberikan perlakuan panas ketimbang kayu yang tidak diberikan perlakuan.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada April – Juli 2025 di Laboratorium Pemanfaatan dan Pengolahan Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *table saw*, *cutter*, kertas amplas grit #180, gunting, oven, timbangan analitik, gegep, kaliper, desikator, sarung tangan, wadah plastik, alat serupa uji wettability, kamera digital, dan perangkat lunak komputer (Image J, Clipchamp, Snipping tool, SAS, XLStat, ms. Excel). Bahan utama yang digunakan yaitu kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan kayu bayam (*Intsia bijuga*) baru dan bekas pakai \pm 5 tahun, Pelarut berbasis air (akuades) termasuk pelarut non-organik, sedangkan pelarut berbasis minyak (*thinner* dan benzena) tergolong pelarut organik. *Thinner* yang digunakan adalah produk komersial merek cap jago, sementara larutan benzena yang digunakan adalah jenis pertalite. Penggunaan kedua jenis pelarut ini berdasarkan pelarut yang umum diaplikasikan dalam industri mebel lokal. Karakteristik dari masing-masing pelarut yang digunakan pada penelitian ini disajikan **Tabel 2**.

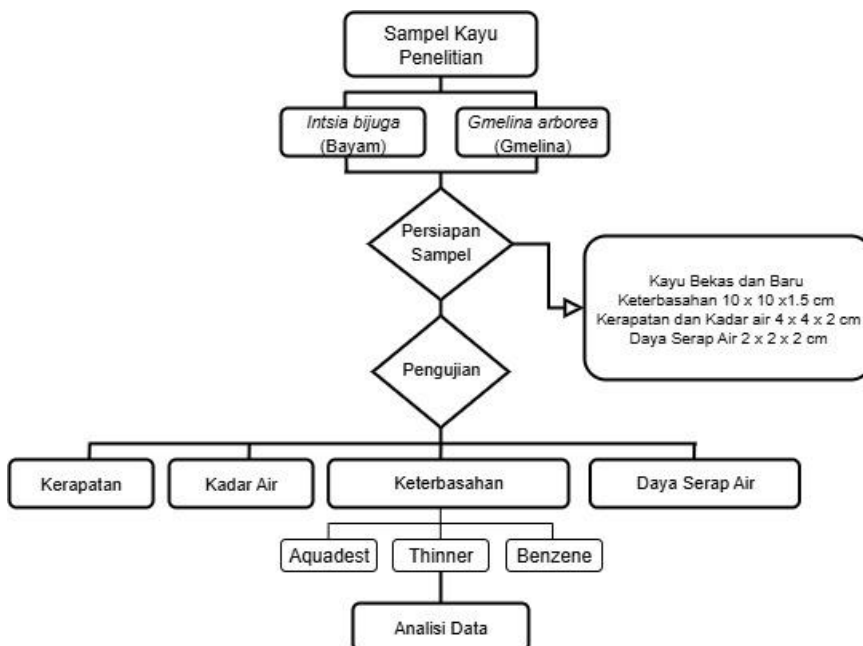
Tabel 2. Karakteristik Pelarut

Pelarut	Viskositas (cp)	Titik didih (°c)	Berat molekul g/mol
Air suling	1.002	100	18.02
Benzene	0.652	80.2	78.11
Thinner	0.580	110.7	92.14

Sumber: (Udzma et al., 2021) dan (Haynes et al., 2017)

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari penyiapan alat dan bahan, pengujian kadar air, kerapatan, daya serap air, dan keterbasahan. Skema atau tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Alur Penelitian

2.3.1 Koleksi Sampel

Jenis kayu yang digunakan adalah jenis kayu bayam dan kayu gmelina bekas pakai yang diperoleh dari industri kayu gergajian UD Cahaya Sidrap dan kayu baru industri kayu gergajian UD Anugrah Manjalling Goa Ria. Kayu bekas pakai yang diambil adalah kayu yang mengalami penurunan struktur dan kualitas kayu akibat kontak secara langsung oleh serangan abiotik. Kayu bekas pakai berupa sortimen kayu dalam bentuk papan, yang sebelumnya digunakan sebagai dinding rumah. Karakteristik bekas pakai yang digunakan mulai mengalami perubahan warna menjadi lebih pucat (*graying*), tekstur kayu yang kasar, serta bebas dari serangga. Sedangkan kayu baru yang diambil adalah yang tidak terkena kontak secara langsung oleh serangan abiotik dan belum terpakai.

2.3.2 Persiapan Sampel kayu

Sampel kayu bayam dan kayu gmelina bekas pakai dipersiapkan dalam tiga ukuran, dengan ulangan sebanyak 3 kali dan 5 kali untuk pengujian sifat keterbasahan. Selain itu kayu baru (belum dipakai) juga digunakan pada penelitian ini sebagai kontrol. Untuk mengetahui karakteristik keterbasahan, setiap jenis kayu dipersiapkan berdasarkan SNI 03-6850-2002 dengan ukuran 4 cm x 4 cm x 2 cm (panjang x lebar x tebal) sebanyak 12 sampel. Pengujian kerapatan dan kadar air, 2 cm x 2 cm x 2 cm sebanyak 12 sampel. Pengujian daya serap air dan 10 cm x 10 cm x 1,5 cm sebanyak 20 sampel untuk pengujian keterbasahan.

2.3.3 Kadar Air

Sampel kayu ditimbang dalam keadaan kering udara (sebelum oven) menggunakan timbangan analitik. Kemudian, sampel kayu dimasukkan kedalam oven dengan suhu $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam selanjutnya di timbang. Setelah itu dimasukkan kembali ke dalam oven dan dilakukan penimbangan berulang hingga mendapatkan berat konstan. Nilai kadar air dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{KA} = \frac{\text{Ba}-\text{Bkt}}{\text{Bkt}} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = Kadar air kayu (%)

Ba = Berat awal (g)

Bkt = Berat kering tanur (g)

2.3.4 Kerapatan

Sampel kayu diukur dimensinya (panjang, lebar, dan tebal) menggunakan kaliper untuk mengetahui volume sampel kayu. Kemudian, sampel kayu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Nilai kerapatan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Keterangan :

ρ = Kerapatan (g/cm^3)

M = Massa (g)

V = Volume (cm^3)

2.3.5 Daya Serap Air

Pengujian daya serap air mengindikasikan seberapa besar jumlah air yang dapat diserap oleh kayu. Pengujian ini mengacu pada penelitian Martha, (2019). Pengujian ini dilakukan dengan menimbang berat sampel kayu sebelum dan setelah perendaman dalam air pada suhu ruang selama 24 jam. Nilai daya serap air kayu dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{WU} = \frac{(\text{W2} - \text{W1})}{\text{W1}} \times 100\%$$

Keterangan :

WU = Daya serap (%)

W1 = Berat sampel kayu sesudah perlakuan (g)

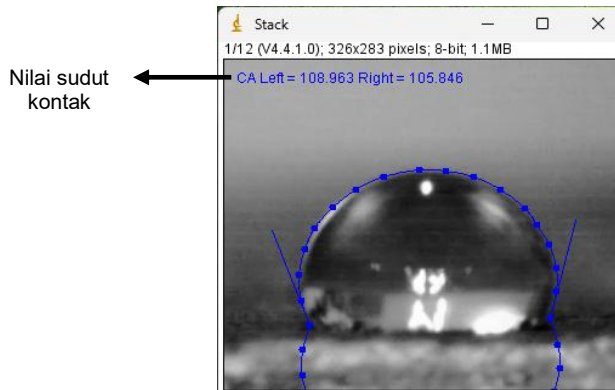
W2 = Berat sampel kayu sebelum perlakuan (g)

2.3.6 Keterbasahan

Sampel uji keterbasahan diampas terlebih dahulu secara manual (*hand sanding*) menggunakan kertas ampas grit #180. Pengamplasan ini bertujuan untuk meratakan

permukaan dan menyamakan tingkat kekasaran permukaan sampel. Selanjutnya, pengujian keterbasahan dilakukan dengan metode *sessile drop* melalui pengukuran sudut kontak (*contact angle*) antara pelarut (aquades, thinner, dan benzene) dan permukaan sampel kayu. Sampel kayu yang telah diampelas diletakkan pada permukaan meja yang datar. Selain itu, kamera diletakkan sejajar dengan sampel kayu. Selanjutnya, pelarut diambil menggunakan micropipet sebanyak 0.05 ml dan diteteskan pada permukaan kayu. Proses ini direkam selama ± 2 menit. Penetasan dilakukan sebanyak 5 titik pada permukaan kayu.

Vidio hasil rekaman dipotong setiap interval waktu 10 detik, mulai dari detik 0 (saat tetesan cairan menyentuh permukaan kayu) sampai detik 110. Proses ini menggunakan perangkat lunak cliphchamp dan snipping tools. Terdapat 12 gambar yang diperoleh dari pemotongan video ini. Selanjutnya, hasil potongan gambar tersebut diolah menggunakan perangkat lunak Image J untuk menentukan besaran sudut kontak pelarut (Gambar 4). Sudut kontak yang dicatat adalah rata-rata dari sudut kontak yang terukur di kedua sisi (*CA Left* dan *CA Right*).



Gambar 4. Hasil penentuan sudut kontak menggunakan Image J

Sudut kontak kesetimbangan ketika cairan telah mengalami konstan pada waktu tertentu. Nilai sudut kontak kesetimbangan (*equilibrium*) ditentukan berdasarkan persamaan regresi tersegmentasi antara waktu (X) dan sudut kontak (Y) menggunakan program PROC NLIN dari SAS. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut. Pertama, grafik nilai sudut kontak pada masing-masing interval waktu dibuat dengan Trendline polynomial ordo 2 di ms.excel. Selanjutnya, persamaan dari grafik tersebut ($y = ax^2 + bx + c$) ditampilkan. Setelah itu, data sudut kontak, waktu, dan persamaan grafik di input kedalam perangkat lunak SAS.

Nilai K menunjukkan seberapa cepat cairan menyebar dan menembus ke dalam kayu. *K-Value* ditentukan berdasarkan persamaan dari model S/G menggunakan perangkat lunak XLSTAT. Persamaan tersebut adalah sebagai berikut:

$$\theta = \frac{\theta_i \cdot \theta_e}{\theta_i + (\theta_e - \theta_i) \exp\left[K \left(\frac{\theta_e}{\theta_e - \theta_i}\right) t\right]}$$

Keterangan :

θ = Sudut kontak pada waktu tertentu

θ_i = Sudut kontak awal

θ_e = Sudut kontak equilibrium

t = waktu

K = Konstanta laju perubahan sudut kontak.

2.4 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data hasil pengujian kadar air, kerapatan, daya serap air, dan keterbasahan diolah menggunakan *Anova Two Factor*. Apabila hasil Anova signifikan maka tidak dilakukan uji lanjut, karena disetiap faktor hanya ada 2 taraf.