

BAB I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kayu sebagai bahan konstruksi dan industri telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Kayu, sebagai sumber daya alam yang berasal dari pohon-pohon yang tumbuh di berbagai lingkungan seperti hutan, taman, ladang, kebun, dan bahkan halaman rumah, memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari serta dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat. Tingginya permintaan akan kayu telah mengakibatkan penurunan dan keterbatasan sumber daya kayu yang tersedia (Ismanto & Saputro, 2014). Pasokan kayu dari hutan terus mengalami penurunan setiap tahunnya, baik dalam mutu maupun kuantitasnya. Penurunan ini terutama disebabkan oleh ketidakseimbangan antara tingkat pemanenan dan tingkat regenerasi kayu. Hal tersebut menimbulkan tekanan tambahan pada ekosistem hutan. Sementara itu, pasokan kayu biasanya lebih banyak diperoleh dari hutan alam dibandingkan dengan hutan tanaman.

Hutan tanaman dan hutan rakyat menjadi alternatif dalam memenuhi kebutuhan manusia akan kayu. Namun, kayu yang berasal dari hutan tanaman atau hutan rakyat memiliki kualitas yang lebih rendah dibandingkan dengan kayu dari hutan alam. Lebih dari 80% kayu yang memiliki tingkat keawetan alami yang rendah berasal dari hutan tanaman karena pertumbuhan yang cepat dan proses pemanenan yang lebih singkat jika dibandingkan dengan kayu yang diperoleh dari hutan alam. Hal ini didukung oleh penelitian Zevan et al. (2020), mayoritas kayu di Indonesia memiliki tingkat keawetan alami yang rendah, melebihi 85% berasal dari hutan tanaman. Rendahnya tingkat keawetan, kerapatan, dan stabilitas pada kayu hutan tanaman menyebabkan kayu ini rentan terhadap kerusakan seperti keropos atau lapuk karena serangan organisme perusak kayu. Oleh karena itu perlu dilakukan proses pengawetan sebelum digunakan. Tujuan pengawetan ini melindungi kayu dari serangan organisme perusak seperti jamur dan rayap, sehingga dapat mempertahankan kualitas dan keawetan kayu dalam jangka waktu yang lebih lama. Pengawetan merupakan proses memasukkan bahan yang bersifat racun ke dalam kayu, untuk melindungi kayu dari serangan organisme perusak sehingga masa pakainya menjadi lebih lama.

Bahan pengawet yang banyak beredar di pasaran umumnya berasal dari bahan sintesis/kimiawi. Pemakaian bahan pengawet sintesis/kimiawi tersebut dapat membahayakan makhluk hidup dan menimbulkan masalah lingkungan. Carolina et al. (2020) menyatakan berbagai jenis bahan pengawet kimia sudah digunakan mengatasi bahaya serangan rayap akan tetapi penggunaan bahan kimia tersebut dikhawatirkan dapat membahayakan lingkungan. Dalam rangka mengatasi hal tersebut dibutuhkan alternatif bahan pengawet lain yang lebih ramah lingkungan, misalnya dari ekstrak tumbuh-tumbuhan. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan bahan pengawet alami untuk menghambat serangan organisme perusak kayu. Penelitian yang dilakukan Widawati et al. (2022) masing-masing menggunakan ekstrak kayu simpur serta kulit dan batang kayu jawa dalam menghambat pertumbuhan jamur.

Salah satu tumbuhan yang juga menunjukkan potensi sebagai bahan pengawet alami adalah tanaman jarak pagar (*Jatoropha curcas L*). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pakadang et al. (2021) mengungkapkan bahwa

daun tanaman jarak pagar memiliki kandungan senyawa-senyawa fitokimia yang dapat berperan dalam pengawetan. Hasil uji skrining fitokimia, ekstrak daun jarak pagar diketahui bahwa daun jarak pagar mengandung sejumlah senyawa penting, antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Jumasnah, (2022) juga menggunakan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 25 ppm dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur pelapuk kayu *Schizophyllum commune* dengan nilai APA sebesar 100%. Namun, pada penelitian tersebut belum sampai pada aplikasinya sebagai bahan pengawet pada kayu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jarak pagar yang digunakan sebagai bahan pengawet pada kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*.

1.2. Landasan Teori

Keawetan kayu selalu menjadi salah satu aspek yang diperhatikan oleh konsumen saat menilai kualitas kayu sebelum melakukan pembelian. Keawetan kayu dipengaruhi beberapa faktor antara lain umur pohon waktu di tebang, asal pohon (hutan alam atau hutan tanaman), varietas pohon, kecepatan tumbuh pohon, tempat dimana kayu digunakan dan perlakuan silvikultur. Keawetan kayu mengacu pada kemampuan kayu untuk menahan serangan rayap dan jamur, yang juga menunjukkan seberapa baik kayu tersebut melawan kerusakan yang disebabkan oleh organisme perusak kayu dari segi biologis (Indri, 2021)

Salah satu jenis kayu cepat tumbuh dan banyak di tanam masyarakat di lahan-lahan milik adalah Jati putih (*Gmelina arborea* Roxb). Jati putih banyak dipakai untuk berbagai keperluan, khususnya untuk pembuatan bahan konstruksi, pertukangan, kayu lapis, korek api, peti kemas dan bahan kerajinan kayu lainnya (Setiadi & Adinugraha, 2018). Jenis ini banyak disukai karena pertumbuhannya yang cepat. Kayu ini termasuk dalam kelas kuat III dan kelas awet IV-V, dimana umur pemakaiannya relatif singkat yang artinya kayu ini mudah terserang organisme perusak kayu seperti jamur perusak kayu. Hal ini menyebabkan kayu Jati putih rentan terserang agen biodeteriorasi seperti rayap dan jamur (Pujirahayu et al. 2015).

Salah satu jenis jamur yang dapat tumbuh secara alami pada batang ataupun limbah kayu hasil hutan adalah jamur *Schizophyllum commune* Fr. Jamur jenis ini dikenal sebagai jamur pelapuk kayu yang cukup ganas yang dapat mengakibatkan penurunan bobot kayu sebanyak 70% dan juga termasuk kelompok mikroorganisme yang paling banyak menyebabkan kerusakan dibanding organisme perusak lainnya (Herliyana et al. 2011).

Agar tidak rentan terserang agen biodeteriorasi, kayu biasanya diawetkan dengan bahan pengawet. Pengawetan kayu merupakan suatu proses di mana bahan pengawet atau bahan yang bersifat racun dimasukkan ke dalam kayu guna meningkatkan keawetan jenis kayu tersebut (Prayitno, 2021). Menurut Barly & Subarudi, (2010) pengawetan kayu menjadi penting sebagai upaya untuk menghidupkan kembali industri pengawetan kayu. Tujuan dari pengawetan kayu adalah untuk mencegah serangan organisme pengurai kayu, seperti serangga, binatang laut yang menggerek kayu, dan jamur, sehingga dapat menjaga kualitas produk kayu.

Proses pengawetan kayu dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk struktur kayu, jenis pengawet yang digunakan, dan metode pengawetannya. Berbagai penelitian telah mengungkapkan berbagai teknik pengawetan kayu,

mulai dari yang sederhana seperti pelaburan, penyemprotan, pencelupan, perendaman, hingga proses difusi atau vakum tekan (Firmanto, 2017).

Pemilihan metode yang digunakan dalam proses pengawetan juga merupakan faktor yang sangat mempengaruhi efektivitas dari proses pengawetan metode pengawetan kayu yang sering digunakan yaitu rendaman panas dan rendaman dingin karena tergolong murah dan efektif dalam proses pengawetan kayu. Metode di atas dapat dilakukan menggunakan bak kayu ataupun logam anti karat, dimana proses rendaman ini dilakukan tanpa dipanasi terlebih dahulu (Darmono et al. 2013).

Berdasarkan sifat fisik dan kimianya, bahan pengawet kayu dapat dibedakan menjadi tiga kelompok utama, yaitu pengawet berbasis minyak, pengawet yang larut dalam minyak, dan pengawet yang larut dalam air. Meskipun bahan pengawet kimia banyak digunakan pada awalnya, penggunaan bahan pengawet alami kini semakin berkembang. Beberapa bahan pengawet alami telah ditemukan pada tumbuhan, termasuk batang, biji, dan daun, yang mengandung senyawa dengan potensi antifungal. Saat ini, penelitian aktif sedang dilakukan untuk mencari alternatif bahan pengawet yang efektif dan lebih ramah lingkungan sebagai pengganti bahan kimia sintetik yang berpotensi merusak lingkungan. Sebagai contoh, penelitian (Pakadang et al. 2021) menunjukkan bahwa daun tanaman jarak pagar mengandung senyawa fitokimia yang dapat berperan dalam pengawetan. Berdasarkan uji skrining fitokimia, ekstrak daun jarak pagar mengandung senyawa penting seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Penemuan ini menunjukkan keberagaman senyawa aktif dalam tanaman tersebut yang berpotensi memberikan efek pengawetan pada material kayu atau produk yang diawetkan. Senyawa-senyawa fitokimia ini memiliki sifat antimikroba atau antioksidan, yang dapat melindungi bahan yang diawetkan dari kerusakan akibat mikroorganisme atau faktor lingkungan.

Keberhasilan pengawetan kayu yang dilakukan, salah satunya dapat diukur berdasarkan penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu tersebut yaitu retensi. Retensi merupakan banyaknya bahan pengawet yang masuk ke dalam kayu atau banyaknya bahan pengawet yang tertinggal di dalam kayu selama proses pengawet dan dinyatakan dalam kg/m^3 . Retensi adalah salah satu parameter dalam keberhasilan proses pengawetan kayu. Demikian efek perlindungan kayu terhadap organisme perusak kayu tercapai apabila penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu dapat optimal (Kusumaningsih, 2011).

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

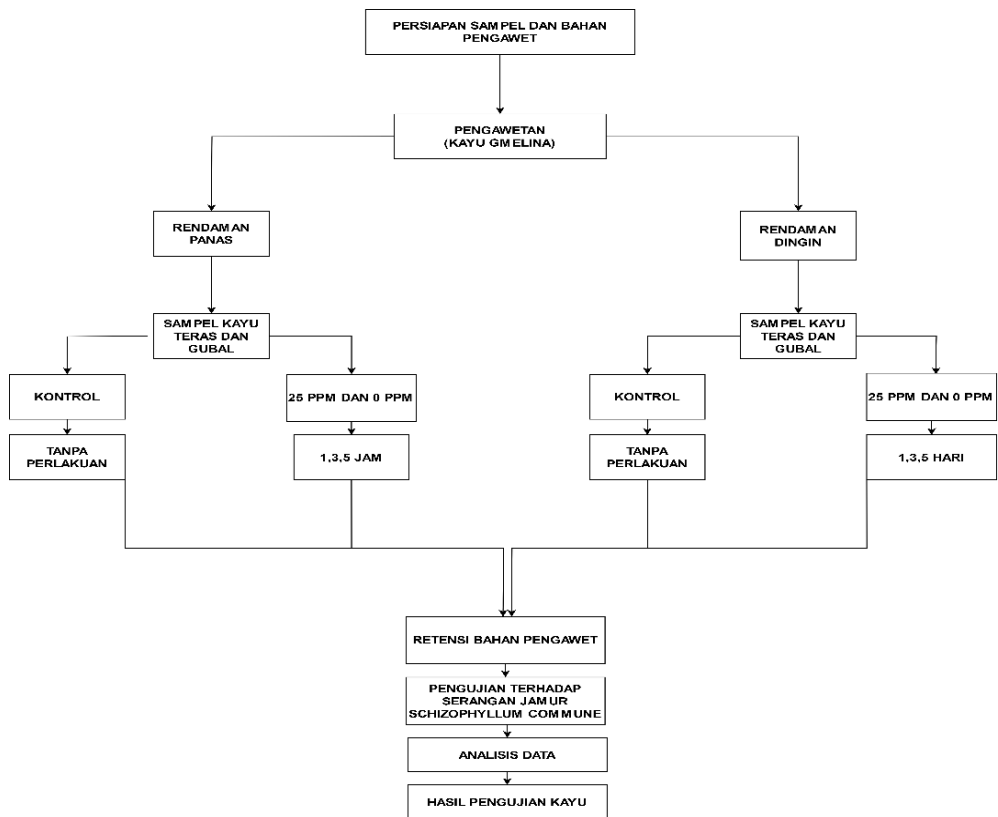
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2024. Pengeringan, penimbangan, dan perendaman sampel uji dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Pemanfaatan Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Sedangkan untuk pembuatan media, sterilisasi alat, pemurnian jamur serta pengujian keawetan sampel uji terhadap jamur *Schizophyllum commune* dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Kehutanan dan Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, jarum *preparate*, oven, timbangan analitik, tang jepit, batang pengaduk, *autoclave*, bunsen, bak rendam, *water bath*, dan *hot plate*, *glass jam bottle container*. Bahan yang digunakan yaitu potongan kayu gmelina, ekstrak daun jarak pagar, MEA (*Malt Extract Agar*), *tissue*, *aluminium foil*, *aquades*, *plastic wrap*, label, *novaclor* (antibakteri) dan jamur pelapuk kayu (*Schizophyllum commune*).

2.3 Alur Penelitian

Pelaksanaan kegiatan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yang dimulai penyiapan sampel uji dan bahan pengawet, pengawetan kayu menggunakan ekstrak daun jarak pagar, dan pengujian kayu terhadap serangan jamur *Schizophyllum commune*. Adapun alur tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat di lihat pada bagan di bawah ini.

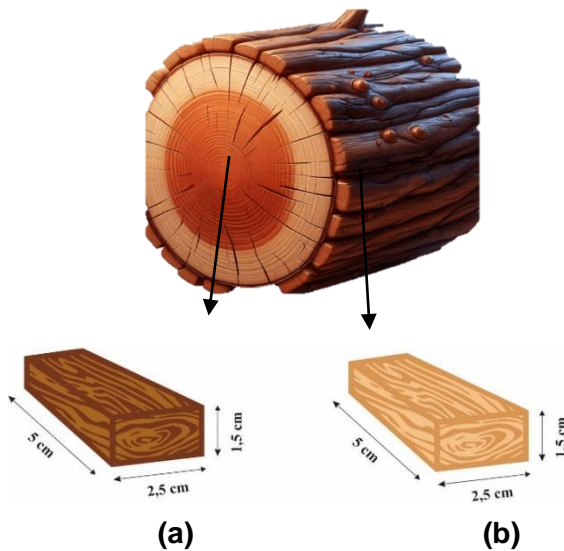


Gambar 1. Alur tahapan penelitian

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Penyiapan Sampel Uji dan Bahan Pengawet

Jenis kayu yang digunakan adalah kayu jati putih dengan mengambil bagian tepi (gubal) dan bagian dalam (teras) seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Sampel kayu yang digunakan diperoleh dengan cara memotong bagian kayu (dipotong sejajar dengan jari-jari/arah radial) sesuai ukuran yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 01-7207-2006 (5 cm (p) × 2,5 cm (l) × 1,5 cm (t)). Semua sampel yang telah dipotong, kemudian dikondisikan dalam oven pada suhu 60°C selama 48 jam dan ditimbang beratnya sebagai berat awal sampel uji. Sebelum pengujian, bagian transversal sampel uji ditutupi dengan cat anti air agar bahan pengawet tidak masuk pada bagian tersebut dengan mengacu pada penelitian Taskirawati et al. (2022). Semua sampel yang telah dipotong, kemudian dikondisikan dalam oven pada suhu 60°C selama 48 jam dan ditimbang beratnya sebagai berat awal sampel uji.



Gambar 2. Pematongan Pengambilan Sampel Uji : **(a)** Teras ; **(b)** Gubal

Bahan pengawet yang digunakan adalah ekstrak daun jarak pagar yang disiapkan dengan membuat konsentrasi sebesar 25 ppm dengan pelarut air. Konsentrasi ekstrak sebesar 25 ppm ditentukan berdasarkan keefektifannya dalam mencegah pertumbuhan jamur *S. commune* terhadap media MEA (*Malt Extract Agar*).

Sebelum dilakukan proses pengawetan, sampel uji terlebih dahulu dihitung volumenya dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$V = p \times l \times t$$

Dimana:

V = Volume sampel uji (m^3)

P = Panjang sampel uji (cm)

l = Lebar sampel uji (cm)

t = Tebal sampel uji (cm)

2.4.2 Proses Pengawetan Kayu Menggunakan Ekstrak Daun Jarak Pagar

Proses pengawetan menggunakan sampel uji dan bahan pengawet yang telah disiapkan dilakukan dengan variasi metode dan lama perendaman terhadap kayu teras dan kayu gubal. Adapun metode pengawetan yang dilakukan adalah perendaman panas dan perendaman dingin, sedangkan lama pengawetan terdiri atas 1, 3, dan 5 jam untuk perendaman panas serta 1, 3, dan 5 hari untuk perendaman dingin. Masing-masing perlakuan memiliki kontrol (tanpa perendaman). Semua perlakuan tersebut dilakukan dengan lima kali ulangan.

Metode rendaman panas dan dingin yang dilakukan mengacu pada penelitian (Amin et al. 2021). Sebelum dilakukan proses perendaman, sampel uji di ukur kadar airnya dan ditimbang berat awalnya. Untuk metode perendaman panas, sampel uji dimasukkan ke dalam tangka (*water bath*) yang berisi larutan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi yang telah ditentukan (25 ppm). Sampel uji kemudian direndam dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam, 3 jam, dan 5 jam serta diberi pemberat pada sampel agar tidak mengapung. Untuk metode perendaman dingin dilakukan tanpa pemanasan dengan lama perendaman selama 1 hari, 3 hari, dan 5 hari. Setelah waktu pengawetan tercapai, sampel uji diangkat dari tangka dan ditiriskan sampai tidak ada lagi cairan pengawet yang menetes, kemudian dilakukan penimbangan kembali pada sampel uji Retensi bahan pengawet pada setiap sampel uji dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

$$R = \frac{B1-B0}{V} \times K$$

Dimana:

- R = Nilai retensi bahan pengawet (kg/m^3)
- B1 = Berat sampel uji setelah pengawetan (kg)
- B0 = Berat sampel uji sebelum pengawetan (kg)
- V = Volume sampel uji (m^3)
- K = Konsentrasi larutan pengawet (%)

2.4.3 Pengujian Kayu Terhadap Serangan Jamur *Schizophyllum commune*

Pengujian kayu dilakukan berdasarkan SNI 01-7207-2014 mengenai uji ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak. Adapun tahapan pengujian kayu terhadap serangan jamur, yaitu sebagai berikut:

1. Sampel uji dikeringkan di dalam oven selama 48 jam dengan suhu 60°C .
2. Berat awal sampel uji ditimbang dalam keadaan keing oven (W_1).
3. Media yang berisi biakan jamur dibuat menggunakan MEA (*Malt Extract Agar*).
4. Gelas uji yang digunakan sebagai tempat biakan jamur terlebih dahulu disterilisasi menggunakan autoklaf selama 30 menit dengan suhu $(120\pm 2)^{\circ}\text{C}$ dan tekanan 1,5 atm.
5. Biakan jamur *Schizophyllum commune* dibuat dengan cara sebagai berikut.
 - a. *Malt Extract Agar* (MEA) sebanyak 48 gram dicampurkan dalam 1 Liter air suling.
 - b. Larutan media tersebut dipanaskan sambil diaduk menggunakan *hot plate* hingga tercampur secara homogen.
 - c. Media MEA kemudian disterilkan menggunakan autoklaf selama 30 menit dengan suhu $(120\pm 2)^{\circ}\text{C}$ dan tekanan 1,5 atm.
 - d. Media MEA dimasukkan kedalam *laminar air flow* hingga mencapai suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Setelah itu, dimasukkan *novaclor* (antibakteri) ke dalam media.

- e. Media yang telah jadi, kemudian dituangkan ke dalam gelas uji masing-masing sebanyak 80 ml dan didiamkan hingga media mengeras, lalu jamur dimasukkan ke dalam media dan dibungkus menggunakan *plastic wrap*.
 - f. Inkubasi media pada suhu kamar (20-25°C) hingga miselium tumbuh merata.
6. Sampel uji yang telah ditimbang beratnya, kemudian dimasukkan ke dalam gelas uji yang berisi biakan jamur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 (biakan jamur tidak boleh terkontaminasi). Adapun perlakuan yang akan diujikan pada sampel uji terdiri atas 13 perlakuan, yaitu sebagai berikut:
 - a. Perlakuan D1: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 25 ppm selama 1×24 jam.
 - b. Perlakuan D3: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 25 ppm selama 3×24 jam.
 - c. Perlakuan D5: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 25 ppm selama 5×24 jam.
 - d. Perlakuan DK1: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 0 ppm selama 1×24 jam.
 - e. Perlakuan DK3: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 0 ppm selama 3×24 jam.
 - f. Perlakuan DK5: Sampel uji yang telah direndam dingin dengan konsentrasi 0 ppm selama 5×24 jam.
 - g. Perlakuan P1: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 25 ppm selama 1 jam.
 - h. Perlakuan P3: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 25 ppm selama 3 jam.
 - i. Perlakuan P5: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 25 ppm selama 5 jam.
 - j. Perlakuan PK1: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 0 ppm selama 1 jam.
 - k. Perlakuan PK3: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 0 ppm selama 3 jam.
 - l. Perlakuan PK5: Sampel uji yang telah direndam panas dengan konsentrasi 0 ppm selama 5 jam.
 - m. TP: Sampel uji yang tidak diberi perlakuan.
 7. Sampel uji diinkubasikan selama 3 bulan, kemudian dibersihkan dari miselium yang melekat dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C.
 8. Berat akhir sampel uji ditimbang dalam keadaan kering oven (W_2). Adapun presentase kehilangan berat dihitung atas dasar selisih berat sampel uji sebelum dan sesudah diserang oleh jamur. Penurunan bobot kayu setelah pengujian terhadap jamur dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

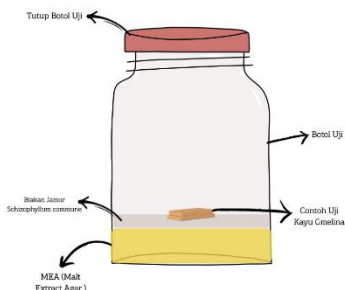
$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Penurunan bobot (%)

W1 = Berat awal sampel uji kering oven (g)

W2 = Berat akhir sampel uji kering oven (g)



Gambar 2. Ilustrasi pengujian sampel kayu terhadap jamur *Schizophyllum commune*

Adapun ketahanan kayu setelah pengujian terhadap organisme perusak terbagi atas beberapa kelas yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Ketahanan Kayu terhadap Jamur (SNI 01-7207-2014)

Kelas	Ketahanan	Penurunan Bobot
I	Sangat tahan	$\leq 0,5$
II	Tahan	0,5 – 4,9
III	Agak tahan	5,0 – 9,9
IV	Tidak tahan	10,0 – 30,0
V	Sangat tidak tahan	>30,0

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara terpisah antara metode rendaman dingin dan rendaman panas untuk memperoleh data retensi dan penurunan bobot pada sampel uji untuk melihat tingkat ketahanan kayu setelah dilakukan pengujian menggunakan jamur *S. commune*. Adapun untuk analisis statistik dari data yang telah diperoleh digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan analisis ragam (ANOVA) dengan pengulangan sebanyak lima kali dan kemudian apabila dalam uji coba didapati pengaruh yang signifikan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey.