

BAB I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan kayu di pasar internasional diperkirakan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dunia yang semakin pesat dan peningkatan penggunaan peralatan yang berbahan baku kayu (Agustina, 2012). Keberlanjutan pasokan kayu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan industri kehutanan yang menggunakan kayu sebagai bahan bakunya (Arif, 2013). Sementara itu, ketersediaan kayu hutan yang selama ini menjadi sumber utama pasokan bagi industri pengolahan kayu, semakin berkurang dan terbatas (Agustina, 2012). Kondisi ini menunjukkan kesenjangan akan kebutuhan kayu, dimana diperlukan alternatif sumber selain dari hutan alam.

Pasokan kayu yang ada di Indonesia berasal dari dua sumber, yaitu hutan alam dan hutan tanaman, dimana diketahui sebesar 85% berasal dari hutan tanaman tetapi dengan kualitas yang relatif rendah. Hutan tanaman menyediakan kayu produksi yang salah satunya berasal dari hutan rakyat yang merupakan jenis kayu cepat tumbuh dan cepat panen dibandingkan kayu yang berasal dari hutan alam sehingga memiliki tingkat keawetan, kerapatan dan stabilitas yang rendah. Jati putih merupakan salah satu kayu yang berasal dari hutan tanaman. Kayu jenis ini banyak digunakan sebagai bahan baku industri, seperti pembuatan papan partikel, inti kayu lapis, industri pulp, dan lain-lain (Zevan et al. 2020). Kayu gmelina dapat dimanfaatkan sebagai multi produk dan dikembangkan pada Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia. Namun, jenis kayu ini memiliki kelemahan, yaitu tingkat keawetan alami dan stabilitas dimensi yang rendah. Untuk meningkatkan ketahanan kayu gmelina dari organisme perusak kayu seperti serangga dan jamur, perlu dilakukan pencegahan dengan perlakuan pengawetan (Zevan et al. 2020).

Pengawetan merupakan proses memasukkan bahan yang bersifat racun kedalam 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 tersebut dapat membahayakan makhluk hidup lainnya dan menimbulkan masalah lingkungan. Hadi et al. (2005) dalam Sari (2016) menyatakan *Chromated Copper Arsenate* (CCA) merupakan bahan pengawet yang sangat efektif untuk pengawetan kayu, akan tetapi sejak tahun 2001 telah dilarang di banyak negara karena kandungan racunnya yang berbahaya. Meningkatnya perhatian terhadap lingkungan menyebabkan perlunya alternatif bahan pengawet, salah satu usaha untuk mengurangi penggunaan bahan kimia pengawet kayu adalah menggantinya dengan bahan alami yang mengandung senyawa antifungal, misalnya ekstrak tanaman. Indonesia memiliki banyak tumbuhan yang potensial untuk tujuan ini, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu tanaman yang telah diteliti memiliki potensi sebagai sumber senyawa anti-fungal adalah kayu jawa (*Lannea coromandelica*). Hasil penelitian Widawati et al. (2022) yang meneliti tentang ekstrak anti-fungal kulit kayu jawa diperoleh hasil bahwa pada konsentrasi 25 ppm sudah cukup untuk

menghambat pertumbuhan jamur pelapuk putih *Schizophyllum commune*. Kemudian, diikuti oleh penelitian yang dilakukan Ayudya et al. (2022) yang juga memperoleh hasil dimana konsentrasi 25 ppm sudah cukup untuk menghambat pertumbuhan jamur pelapuk putih *Auricularia auricula-judae*. Akan tetapi pada beberapa penelitian sebelumnya belum mengaplikasikan ekstrak kayu kulit jawa tersebut terhadap kayu. Oleh sebab itu, penelitian kali ini akan dilakukan dengan cara mengaplikasikannya langsung kepada kayu gmelina untuk menguji efektivitasnya.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan ekstrak kulit kayu jawa sebagai bahan pengawet alami anti jamur pada kayu *Gmelina arborea*. Adapun hasil penelitian yang diperoleh nantinya dapat dimanfaatkan menjadi sumber informasi terkait potensi ekstrak kulit kayu jawa sebagai bahan pengawet alami dalam pengendalian jamur yang bersifat ramah lingkungan.

1.2 Landasan Teori

Keawetan kayu memiliki hubungan yang sangat erat dengan tujuan pemakaiannya. Kayu yang memiliki umur pakai yang lama biasanya dapat menahan berbagai macam gangguan dan serangan faktor-faktor perusak kayu. Oleh karena itu, keawetan kayu dapat didefinisikan sebagai daya tahan suatu jenis kayu dalam menghadapi bermacam-macam faktor perusak kayu yang dapat muncul dari dalam ataupun dari luar kayu (Pangestuti et al. 2016)

Salah satu jenis kayu cepat tumbuh dan banyak di tanam masyarakat di lahan-lahan milik adalah *Gmelina arborea*. Jenis ini banyak ditanam masyarakat karena banyak yang menganggap teksturnya hamper sama dengan jati sehingga banyak dikenal dengan nama jati putih. Kayu gmelina yang cepat tumbuh, mempunyai kualitas yang lebih rendah dengan kayu jati (*Tectona grandis*). Jenis ini banyak disukai karena pertumbuhannya yang cepat padahal seperti yang telah kita ketahui umumnya dengan bertambah umur pohon akan bertambah pula kayu terasnya. Kayu yang masih muda mempunyai bagian teras yang sedikit, kadar ekstraktif yang rendah, keawetannya juga rendah dimana diketahui kayu gmelina memiliki kelas kuat III dan kelas awet IV-V sehingga cenderung lebih mudah diserang oleh organisme perusak kayu. Serangan jamur pada kayu akan sangat berpengaruh pada kekuatan kayu yang akhirnya dapat mempengaruhi umur pakai kayu tersebut (Pujirahayu et al. 2015).

Jenis organisme perusak yang biasanya menyerang kayu diantaranya adalah jamur, serangga dan binatang laut penggerek kayu. Ada dua macam faktor yang menyebabkan kerusakan serius pada kayu, yaitu serangga dan jamur. Apabila dilihat dari serangan organisme perusak pada dinding sel kayu, maka jamur dibagi menjadi tiga jenis, yaitu pelapuk putih (*white rot fungi*), pelapuk cokelat (*brown rot fungi*), dan pelunak (*soft rot fungi*). Tempat tumbuh jamur biasanya merupakan daerah yang memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dan juga dapat tumbuh di tempat yang gelap serta dapat juga menggunakan kayu itu sendiri (merombak) sebagai sumber makanan (Hidayat, 2017).

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). Risdianto et al. (2008) dalam Yustika et al. (2022), menyatakan bahwa jamur *S. commune* mendegradasi komponen lignin dan juga selulosa yang didukung oleh pernyataan Silaban et al. (2015) juga menyatakan bahwa jenis jamur pelapuk putih ini mampu mendegradasi komponen lignoselulosa. Diketahui pada masa inkubasi selama ± 3 bulan jamur ini dapat mengakibatkan kerusakan ringan dalam kondisi laboratorium (Erwin et al. 2008). Jamur *S. commune* merupakan jenis jamur pelapuk putih (*white rot*) dan termasuk ke dalam famili Agaricaceae (Oramahi et al. 2012). Berdasarkan SNI 01-7207-2006, jamur pelapuk kayu yang memiliki kadar virulensi (daya serang) yang tinggi yang terdapat di Indonesia ada 3, yaitu *Shizophyllum commune* FRIES, *Dacryopinax spathularia* Sch, dan *Pycnoporus sanguineus* FRIES KORST.

Pengawetan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan kayu, dilakukan dengan pemberian bahan pengawet atau bisa juga dengan cara melakukan pengeringan kayu hingga mencapai kadar air tertentu (Hidayat, 2017). Salah satu metode pengawetan yang dapat dilakukan adalah metode rendaman. Ada beberapa metode rendaman yang sering dilakukan dalam suatu kegiatan penelitian, yaitu rendaman dingin, rendaman panas dingin, metode vakum tekan dengan sel kosong dan metode vakum tekan dengan sel penuh. Apabila ingin mengawetkan kayu kering dan setengah kering umumnya digunakan metode rendaman dingin yang proses perlakuannya lebih sederhana dan juga tercantum dalam standar Kehutanan Indonesia, Nomor SKI.C-m-001, Tahun 1987, sedangkan untuk metode rendaman lainnya yaitu rendaman panas dingin sudah pernah dilakukan oleh Supriana (1975) terhadap enam jenis *Dipterocarpaceae* menggunakan larutan asam borat 3% yang menunjukkan bahwa dengan rendaman panas selama dua jam dan rendaman dingin selama satu hari telah berhasil mencapai target retensi dan penetrasi yang diinginkan (Amin et al. 2021).

Selain jenis metode pengawetan yang diterapkan, jenis bahan pengawet yang digunakan juga tidak kalah penting untuk mencapai keberhasilan pengawetan terhadap kayu. Jenis bahan pengawet yang digunakan biasanya berasal dari bahan yang bersifat sintesis (kimiawi) yang dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan dan membahayakan makhluk hidup. Oleh karena itu, diperlukan alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan pengawet yang mengandung bahan kimia dengan cara menggantinya dengan bahan alami, salah satunya ekstrak tanaman yang mengandung senyawa anti-fungal (antijamur). Kayu jawa (*Lannea coromandelica*) merupakan salah satu tanaman yang telah diteliti dan memiliki kandungan senyawa antijamur yang dapat digunakan untuk mengawetkan kayu (Hidayat, 2017). Menurut hasil penelitian Rahmadani (2015), ekstrak kulit batang kayu jawa dapat berperan sebagai antijamur alami yang menginfeksi manusia. Dimana, ekstrak kulit kayu jawa memang diketahui mengandung senyawa tanin,

glikosida, saponin, flavonoid dan fenol. Pusung et al. (2016) menyatakan bahwa salah satu dari senyawa tersebut (saponin), dapat bekerja sebagai anti-mikroba pengawet alami yang akan membunuh sel dan merusak membran sitoplasma pada organisme perusak yang menyerang tumbuhan.

BAB II.METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

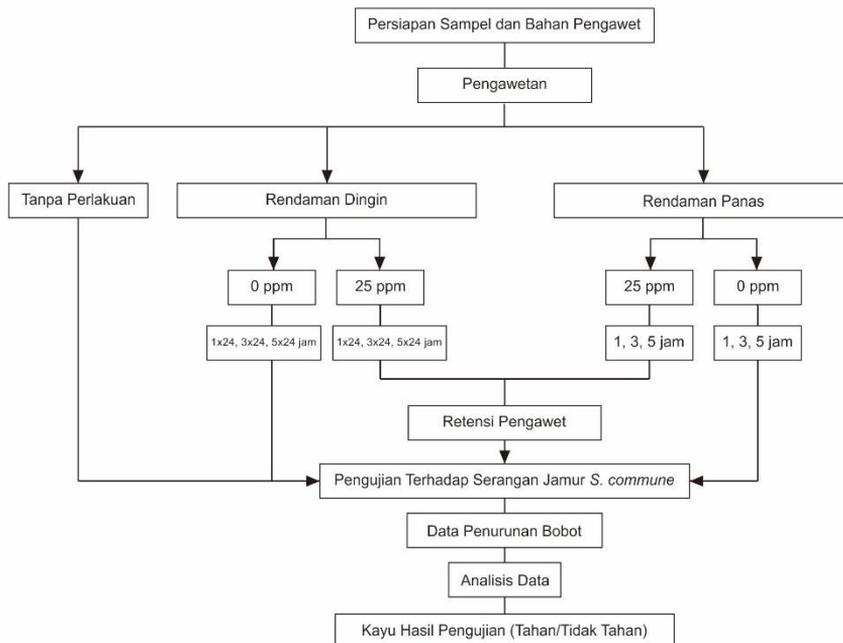
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai September 2024. Pengeringan, penimbangan, dan perendaman sampel uji dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Pemanfaatan Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Sedangkan untuk pembuatan media, sterilisasi alat, pemurnian jamur serta 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 antara lain gelas ukur, gelas uji, jarum *preparate*, *cork borer*, oven, timbangan analitik, gegep, batang pengaduk, *autoclave*, bunsen, bak rendam, *water bath*, dan *hot plate*. Sementara itu, bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah potongan kayu gmelina, ekstrak kulit kayu jawa, MEA (*Malt Extract Agar*), *tissue*, *aluminium foil*, *aquades*, *plastic wrap*, label, 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 kulit kayu jawa, 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

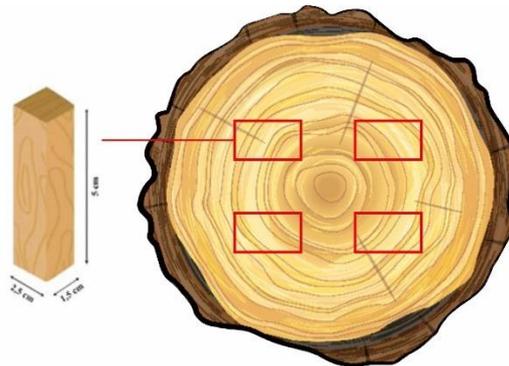
2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Penyiapan Sampel Uji dan Bahan Pengawet

Jenis kayu yang digunakan adalah kayu jati putih (gmelina). Sampel kayu yang digunakan diperoleh dengan cara memotong bagian kayu sesuai ukuran yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 01-7207-2006 (5 cm (p) × 2,5 cm (l) × 1,5 cm (t)) seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Sampel yang telah dipotong, kemudian ditimbang berat kering ovennya (dalam satuan gram) untuk mengetahui kadar air kayu sebelum dilakukan pengujian.

Bahan pengawet yang digunakan adalah ekstrak kulit kayu jawa yang diperoleh melalui metode ekstraksi menggunakan metode maserasi yang merujuk pada penelitian Ibrahim dan Sitorus (2013), dimana serbuk kulit kayu jawa sebanyak 100 g dimasukkan ke dalam gelas kimia ditambah 300 ml larutan metanol, dengan perbandingan 1:3 antara serbuk dan pelarut metanol. Serbuk direndam selama ±3x24 jam kemudian disaring dengan kertas saring, hal ini dilakukan sampai filtrat yang diperoleh masing-masing berwarna bening dan diasumsikan bahwa semua zat ekstraktif yang terkandung dalam masing-masing serbuk telah diekstrak secara maksimal. Kemudian larutan hasil filtrat yang telah diperoleh diuapkan dengan menggunakan alat *rotary vacuum evaporator*. Setelah itu, dibuat konsentrasi sebesar 25 ppm dengan menggunakan pelarut air. Konsentrasi ekstrak sebesar 25 ppm ditentukan berdasarkan keefektifannya dalam mencegah pertumbuhan jamur *S.*

commune terhadap media MEA (*Malt Extract Agar*) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Widawati et al. (2022) dengan jenis jamur yang sama serta penelitian Ayudya et al. (2022) menggunakan jamur *Auricularia auricula-judae*.



Gambar 2. Pemotongan pengambilan sampel uji kayu gmelina

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

$$V = p \times l \times t \quad (1)$$

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 Kulit Kayu Jawa

Pengawetan menggunakan sampel uji dan bahan pengawet yang telah disiapkan dilakukan dengan dua jenis variasi metode dan tiga variasi lama perendaman terhadap kayu gmelina. Metode pengawetan yang dilakukan adalah perendaman panas dan perendaman dingin, sedangkan lama pengawetan terdiri atas 1, 3, dan 5 jam untuk perendaman panas serta 1×24 jam, 3×24 jam, dan 5×24 jam untuk perendaman dingin serta masing-masing perlakuan memiliki kontrol (tanpa perendaman). Semua perlakuan tersebut dilakukan dengan sepuluh kali ulangan.

Metode rendaman panas dan dingin dilakukan dengan mengacu pada penelitian Amin et al. (2021). Untuk metode rendaman panas, sebelum dilakukan proses pengawetan, sampel uji diukur kadar airnya dan ditimbang berat awalnya. Selanjutnya, sampel uji dimasukkan ke dalam tangki (*water bath*) yang berisi larutan pengawet ekstrak kulit kayu jawa dengan konsentrasi 25 ppm. Sebelum proses pengawetan, bagian transversal sampel uji ditutup menggunakan cat anti-air agar bahan pengawet tidak masuk melalui area tersebut karena secara implementasi

bahan pengawet diharuskan masuk melalui area permukaan kayu. 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. Sama halnya dengan perendaman panas, untuk metode rendaman dingin dilakukan hal yang serupa, namun rendaman dilakukan tanpa pemanasan terlebih dahulu pada bahan pengawet serta lama perendaman untuk rendaman dingin dilakukan selama 1×24 jam, 3×24 jam, dan 5×24 jam. Setelah waktu pengawetan tercapai, sampel uji diangkat dari tangka dan ditiriskan sampai tidak ada lagi cairan pengawet yang menetes. Selanjutnya dilakukan penimbangan kembali pada sampel uji setelah pengawetan. Retensi pada sampel uji dihitung menggunakan rumus di bawah ini:

$$R = \frac{B1 - B0}{V} \times K \quad (2)$$

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 kering 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 ke dalam *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 ($20-25^{\circ}\text{C}$) 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.

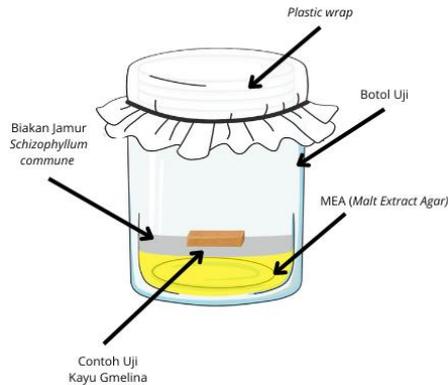
$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

P = Penurunan bobot (%)

W1 = Berat awal sampel uji kering oven (g)

W2 = Berat akhir sampel uji kering oven (g)



Gambar 3. 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 *Schizophyllum commune*. Adapun untuk analisis statistik dari data yang telah diperoleh digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan analisis ragam (ANOVA) dengan pengulangan sebanyak 10 kali dan kemudian apabila dalam uji coba didapati pengaruh yang signifikan, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey.

