

**EFEKTIVITAS PENGAWETAN BAMBU ATER  
(*Gigantochloa atter*) MENGGUNAKAN CUKA KAYU  
TERHADAP SERANGAN JAMUR**

OLEH

**RISKA MEYLAWATI**  
**M 111 09 026**



**FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Efektivitas Pengawetan Bambu Ater  
(*Gigantochloa atter*) Menggunakan Cuka Kayu  
Terhadap Serangan Jamur.  
**Nama** : Riska Meylawati  
**NIM** : M111 09 026  
**Jurusan** : Kehutanan

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
Pada  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Astuti Arif, S.Hut., M.Si.  
NIP. 19730315200112 2 001

Ir.Sitti Nuraeni, M.P.  
NIP. 19680410199512 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Dr.Ir. Beta Putranto, M.Sc  
NIP. 19540418197903 1 001

Tanggal : Nopember 2013

## ABSTRAK

**Riska Meylawati (M111 09 026). Efektivitas Pengawetan Bambu Ater (*Gigantochloa atter*) Menggunakan Cuka Kayu Terhadap Serangan Jamur. Dibawah bimbingan Astuti Arif dan Sitti Nuraeni.**

Bambu sebagai salah satu alternatif pengganti kayu memiliki keterbatasan yang mudah terdegradasi oleh organisme perusak. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengawetkan bambu ater dengan menggunakan bahan pengawet cuka kayu limbah akasia dengan metode perendaman

dingin (suhu kamar) dari serangan jamur untuk mengetahui efektivitas cuka kayu dalam peningkatan keawetan bambu. Penelitian ini dimulai dari persiapan bambu dan cuka kayu 6%, kemudian diaplikasikan dengan metode perendaman dingin. Contoh uji direndam selama 5 hari, 10 hari, dan 15 hari yang dilakukan di Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Makassar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. Contoh uji setelah proses pengawetan mengalami perubahan warna. Perubahan warna yang terjadi lebih berwarna gelap pada perendaman 15 hari dari perlakuan lainnya. Contoh uji setelah proses pengawetan kemudian dihitung distribusi bahan pengawetnya. Distribusi bahan pengawet terbesar terjadi pada perendaman 15 hari dari perlakuan lainnya. Setelah itu, contoh uji kemudian diumpankan pada jamur pelapuk *Fomitopsis palustris* selama 2 (dua) bulan. Hasil dari pengumpanan menghasilkan pengurangan bobot. Pengurangan bobot terbesar terjadi pada perendaman 10 hari dari perlakuan lainnya. Namun semua perlakuan tersebut melebihi pengurangan bobot standar JIS yang diperbolehkan (3%), sehingga efektivitas semua perlakuan belum efektif menahan serangan jamur *F. palustris*.

## KATA PENGANTAR

*Bismillaahirrahmanirrahiim...*

*Alhamdulillah* puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya atas tuntunan dan rahmat-Nya maka skripsi ini dapat tersusun dengan baik, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

Skripsi dengan judul **“Efektivitas Pengawetan Bambu Ater (*Gigantochloa atter*) Menggunakan Cuka Kayu Terhadap Serangan Jamur”** bertujuan untuk mengetahui efektivitas cuka kayu dengan metode perendaman dingin selama 5 hari, 10 hari, dan 15 hari, serta kontrol (tanpa perendaman) dalam peningkatan keawetan bambu terhadap serangan jamur

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis memperoleh banyak bantuan dan masukan dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu **Dr. Astuti Arif, S.Hut., M.Si.** dan Ibu **Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** selaku pembimbing yang dengan ikhlas telah banyak meluangkan waktu dan tenaga guna memberikan bimbingan dan arahan mulai dari awal penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.**, Bapak **Dr. Suhasman, S.Hut, M.Si.**, dan Ibu **Sahriyanti Saad, S.Hut., M.Si.** selaku penguji yang banyak memberikan saran, bantuan dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.

3. Ibu **Makkarennu, S.Hut., M.Si** dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.**, selaku pembimbing akademik penulis, dari awal perkuliahan sampai akhir perjuangan penulis di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Kuswara, ST., M.T.**, Pak **Ruslan, S.T.**, Kak **Wira Pratama Patri, S.Hut.**, dan seluruh staff Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Makassar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. Terima kasih atas segala bantuannya.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, M.P.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, dan seluruh **Bapak/Ibu Dosen** atas bantuannya selama penulis berada di Kampus Cokelat Universitas Hasanuddin.
6. Bapak **Basri**, Ibu **Widya** dan seluruh staff administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas bantuan kelancaran administrasinya,
7. Ibu **Fidyawati** dan Bapak **Heru Arisandi** selaku penanggung jawab laboratorium. Terima kasih atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian di laboratorium.
8. Kak **Agussalim, S.Hut., M.Si.** dan Kak **Muh. Daud, S.Hut., M.Si.**, atas bantuannya mulai dari awal penulisan, penelitian hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
9. Kakanda **Angkatan 2007**, terkhusus **Sainuddin, S.Hut.**, dan **Achsan Firmansyah, S.Hut.**, yang telah meluangkan waktunya untuk menemani penulis melakukan penelitian, dan teman seperjuanganku, **Angkatan 2009**,

terkhusus **A. Muhalishah A.M, Imam Gazali, Adnan Sanjaya, A. Ahmad Adna Wijaya, Rahmad Hidayat, Sugiarti Lipi, S.Hut., Rezki Wahyuni Anwar, S.Hut., Muh. AHIRUL SAFAD, S.Hut., Sudarmina Pantan** dan semua Angkatan 2009 yang tidak sempat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan kita selama ini. Sukses selalu buat kita semua.

10. Teman-teman **Minat Deteriorasi dan Perbaikan Sifat Kayu (A.Muhalishah A.M, Suhartini Rahman, S.Hut, A.Sri Rahayu Diza Lestari A, S.Hut, Yosephina Saung Rajo, S.Hut, Diah Sri Lestari, S.Hut., Muh. AHIRUL SAFAD M, S.Hut., Nurfadillah, S.Hut, Noviantika Pong Tangke, S.Hut., Nining Mangaba, S.Hut., Wa Ode Rahmania, S.Hut., Irwan Jumayandi, A. Wilda)** terima kasih atas kerbesamaan dan dukungan kalian selama di laboratorium.
11. Bapak **Prof. (Ris) Dr. Sulaeman Yusuf, M.Agr.,** Bapak **Didi Tarmadi, S.Hut.,** Bapak **Ikhsan Guswenrivo, S.T.,** Ibu **Deni Sulfiana, M.Si.,** Ibu **Anis Sri Lestari, S.Si.** serta keluarga besar UPT Biomaterial LIPI Cibinong, Jawa Barat, terima kasih atas ilmu mengenai jamur dan rayapnya, dan rekan-rekan se-KKNP Gel IV Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin (**A. Muhalishah A.M, Muh. AHIRUL SAFAD M, S.Hut., Muridah Wahyudin, Nigels Irvianti Bandaso, S.Hut, Cindi Olivia Bara', Ardianty Abbas, Irna Mayang Sari, S.Hut., Astuti Amri, Mantari, Nurul Azizah, Adelia Juli Kardika, S.Hut., Sugiarti Lipi, S.Hut., dan Musdalifah**), terima kasih atas semangat, motivasi dan kebersamaannya selama ber-KKNP/Magang.

12. Sahabat-sahabatku di **BgFam (Musnadil Mushawwir T, S.Hut., Mantari, Hermawan Susanto, A. Rahmat Nur Alifka, S.Hut., Saharuddin, Rahmat Hidayat, Muh. Ichwan K, S.hut, Wahyuddin Mus, Andi Sri Rahayu Diza Lestari A, S.Hut., Yosephina Saung Rajo, S.Hut., Suhartini Rahman, S.Hut., Diah Sri Lestari S.Hut., Sri Ulan Dari Muspita, S.Hut., Mutmainna, Astuti Hasan, Carolin Patricia Kanuna, S.Hut., Ria Mustika, Musdiarto)**, terima kasih atas kebersamaan kalian mulai dari awal semester hingga sekarang, kalian tidak akan terlupakan.

13. Keluarga kecilku di **BKKB (Biro Khusus Belantara Kreatif)**, terkhusus **Talenta 09 (Muh. Ichwan K, S.Hut., Romilia Darwis, S.Hut., Rezki Wahyuni Anwar, S.Hut., Saharuddin, Musdiarto, Ria Mustika, A. Muhalishah A.M., Wa Ode Rahmania, S.Hut., dan Andi Munawir)**, terima kasih atas motivasi dan kreativitas yang berhasil kita buat selama ini. *Berdiri sama tinggi, duduk sama rendah. Tak ada perbedaan suku dan agama. Salam kreativitas.*

14. **Didin Alfaizin, S.Hut.**, terima kasih telah menemani penulis selama penelitian, referensi, saran, kasih sayang dan motivasinya sangat berpengaruh sangat nyata buat penulis.

Ucapan terima kasih yang terkhusus dan sebesar-besarnya kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, **Subandi** dan **Poniyem** dan adik-adikku tersayang **Igun Fuji Sejati, Lilin Wulandari, Muh. Iqbal Pamungkas** dan **Haura Afifa Ramadhani**, yang selalu mendukung dan mencurahkan doa, kasih sayang, perhatian dan motivasi yang tak pernah terhenti walau sedetik, serta akan selalu

menjadi inspirasi buat penulis. *Semua ini ku persembahkan terkhusus untuk kalian, keluargaku.*

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini mungkin dijumpai kekurangan, karena itu sangat mengharapkan saran dan kritikan yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya terutama bagi penulis sendiri dan dapat menjadi sumber informasi khususnya dalam bidang kehutanan.

Makassar, Nopember 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Deskripsi Bambu .....	4
1. Morfologi dan Sistematika .....	4
2. Sebaran dan Tempat Tumbuh .....	5
3. Kelebihan dan Kekurangan Bambu .....	6
B. Pengawetan Bambu .....	7
C. Cuka Kayu .....	11
D. Jamur Perusak pada Bambu .....	13
III. METODE PENELITIAN .....	19
A. Waktu dan Tempat .....	19
B. Alat dan Bahan .....	19

C. Prosedur Penelitian .....	20
1. Persiapan Bambu .....	20
2. Persiapan Bahan Pengawet .....	20
3. Pengawetan Contoh Uji .....	21
4. Distribusi Bahan Pengawet .....	22
5. Uji Serangan Jamur Terhadap Bambu yang Telah Diawetkan .....	23
D. Analisis Data .....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
A. Deskripsi Bambu yang Telah Diawetkan.....	27
1. Perubahan Warna .....	27
2. Distribusi Bahan Pengawet .....	28
B. Efektivitas Pengawetan Bambu Terhadap Jamur Pelapuk Cokelat ( <i>Fomitopsis palustris</i> ) .....	30
V. PENUTUP .....	34
A. Kesimpulan .....	34
B. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	38

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
Gambar 1.	Proses pengawetan contoh uji dengan metode perendaman dingin (suhu kamar).....	22
Gambar 2.	(a) Bambu utuh yang telah diawetkan; (b) Cara pengukuran distribusi bahan pengawet pada bambu yang dibelah dua dan pengambilan contoh uji untuk uji efektivitas.....	23
Gambar 3.	(a) Perendaman selama 15 hari; (b) Perendaman selama 10 hari; (c) Perendaman selama 5 hari; (d) Tanpa perendaman (kontrol).....	27
Gambar 4.	Distribusi bahan pengawet rata-rata pada bambu per perlakuan.....	28
Gambar 5.	Pengurangan bobot contoh uji rata-rata oleh jamur pelapuk coklat.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Rumus pengenceran konsentrasi.....	39
Lampiran 2.	Distribusi bahan pengawet pada contoh uji bambu <i>Gigantochloa ater</i> .....	40
Lampiran 3.	Pengurangan bobot contoh uji bambu ater setelah pengumpanan jamur pelapuk coklat <i>Fomitopsis palustris</i> selama 2 (dua) bulan.....	41
Lampiran 4.	Analisis ragam pengurangan bobot bambu ater setelah diumpankan dengan Jamur Pelapuk Cokelat <i>Fomitopsis palustris</i> .....	42
Lampiran 5.	Dokumentasi penelitian.....	43

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kayu merupakan salah satu hasil hutan yang bernilai ekonomis tinggi. Kayu merupakan hasil dari tumbuhan berkayu yang telah mengalami proses lignifikasi, yang tersimpan dalam bentuk holoselulosa dan lignin di dalam kayu. Penyebab terbentuknya kayu adalah akibat akumulasi selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan di batang. Kayu yang dimaksud ini lebih banyak digunakan untuk bahan-bahan konstruksi bangunan.

Produksi kayu di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pula permintaan masyarakat, industri, dan ekspor. Hal ini mengakibatkan kayu dieksploitasi secara besar-besaran dengan pola tanpa tebang pilih. Akibatnya selain terjadi kerusakan hutan dan pencemaran lingkungan, ketersediaan kayu khususnya kayu konstruksi semakin berkurang. Dengan demikian, untuk mengatasi masalah tersebut, maka langkah yang diperlukan adalah mengurangi penebangan kayu, mengadakan reboisasi, dan membuat alternatif lain dengan mencari bahan substitusi kayu yang hampir bisa menggantikan kayu. Salah satu bahan yang dimaksud adalah bambu.

Bambu merupakan hasil hutan bukan kayu yang bagi sebagian besar masyarakat pedesaan di Indonesia merupakan tanaman serbaguna. Bahan bambu memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan serta ringan sehingga mudah diangkut. Selain itu, bambu juga relatif murah

dibandingkan dengan bahan bangunan lain karena banyak ditemukan di sekitar pemukiman pedesaan (Batubara, 2002).

Dalam penggunaannya di masyarakat, bambu kadang-kadang menemui beberapa keterbatasan. Sebagai bahan bangunan, faktor yang sangat mempengaruhi bambu adalah sifat fisik, variasi dimensi dan ketidakseragaman panjang ruasnya serta ketidakawetan bahan bambu tersebut menjadikan bambu tidak dipilih sebagai bahan komponen rumah. Ketidakawetan itu diindikasikan karena seringnya ditemui jamur biru dan bulukan pada bambu dalam keadaan basah, dan rayap kayu kering dan bubuk kering pada bambu dalam keadaan kering (Krisdianto dkk., 2000). Oleh karena itu, diperlukan pengawetan bambu untuk meningkatkan keawetan alami bambu. Penelitian ini dilakukan dengan proses pengawetan bambu menggunakan bahan pengawet berupa cuka kayu dan diuji efektivitasnya terhadap serangan jamur.

Cuka kayu dihasilkan dari proses kondensasi asap hasil pembuatan arang melalui proses pembakaran dan pengembunan. Menurut Simon *et al.* (2005), cuka kayu diperoleh dengan teknik pirolisis, dimana senyawa-senyawa yang menguap secara simultan akan ditarik dari zona reaktor panas dan akan berkondensasi pada sistem pendingin.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas cuka kayu dengan metode perendaman dingin selama 5 hari, 10 hari, dan 15 hari, serta kontrol (tanpa perendaman) dalam peningkatan keawetan bambu terhadap serangan jamur. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi

tentang ketahanan bambu terhadap serangan jamur setelah proses pengawetan dengan menggunakan metode perendaman dingin dengan bahan pengawet berupa cuka kayu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Deskripsi Bambu

#### 1. Morfologi dan Sistematika

Bambu tergolong keluarga *Gramineae* (rumput-rumputan) atau *giant grass* (rumput raksasa) yang terdiri dari beberapa batang dalam satu rumpun yang tumbuh dari rebung sampai bambu dewasa pada umur 4-5 tahun. Batang bambu berbentuk silindris, berbuku-buku, beruas-ruas, berongga, berdinding keras, pada setiap buku terdapat mata tunas atau cabang, dan akarnya merupakan akar rimpang yang berbuku dan beruas (Widnyana, 2008). Karakteristik lain bambu sebagaimana yang dikemukakan Swara (1997) sebagai berikut:

- a. Memiliki batang berbentuk pipa
- b. Mempunyai lapisan khusus pada bagian luar dan dalam pipa, dimana bagian luar memiliki kekuatan hampir dua kali lipat dari bagian dalam
- c. Memiliki buku-buku
- d. Kuat dalam arah aksial, dan
- e. Tidak ada sel jari-jari, sehingga cairan mudah bergerak dalam arah radial.

Bambu ater mempunyai batang besar dan berumbai, tinggi batang sampai dengan 22 m, berdiameter 5-10 cm, panjang ruas antara 21-36 cm, helai daun bambu mempunyai urat daun yang sejajar, bentuk ujung daunnya semakin ke ujung semakin meruncing, terdapat rambut-rambut halus pada alas daun, panjang pelepah daun 3-6 mm, panjang daun antara 20-44 cm dan lebar 3-9 cm (Anonim, 1999). Selanjutnya, sistematika bambu ater dideskripsikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub Divisio : Angiospermae  
Class : Monocotyledoneae  
Ordo : Graminales  
Family : Bambusoideae  
Genus : *Gigantochloa*  
Species : *Gigantochloa atter* Kurz.

## 2. Sebaran dan Tempat Tumbuh

Keragaman jenis bambu mencapai kurang lebih 1000 spesies bambu dalam 80 genera, sekitar 200 spesies dari 20 genera ditemukan di Asia Tenggara (Dransfield dan Widjaja, 1995). Meskipun bukan tanaman asli Indonesia, di Indonesia telah ditemukan sekitar 60 jenis (Krisdianto dkk., 2000).

Bambu tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian sekitar 300 m dpl dan banyak ditemukan tumbuh di tempat-tempat terbuka dan bebas dari genangan air (Krisdianto dkk., 2000). Tegakan bambu tersebar pada lahan milik petani secara monokultural. Di Tana Toraja dan Soppeng, bambu banyak ditemukan di areal kebun khusus yang letaknya tidak jauh dari pemukiman, pola bambu yang serupa juga ditemukan di Gowa dan Maros. Bambu yang umum diusahakan di Sulawesi Selatan adalah *Gigantochloa atter* (parring, ater), *Schizostachyum brachyladum* (tallang, totoang), *Bambusa vulgaris* (banoa, lalo, ao), dan *Dendrocalamus asper* (pattung, betung) dengan potensi 8975 batang/ha (Muin dkk., 2006).

### 3. Kelebihan dan Kekurangan Bambu

Bambu sebagai bahan konstruksi/bahan bangunan yang baik apabila memiliki diameter buluh yang besar, berdinding tebal dan beruas pendek (Dransfield dan Widjaya, 1995). Bambu merupakan bahan bangunan yang dapat diperbaharui (*renewable*). Bambu sejak dahulu hanya dipakai sebagai alat rumah tangga, perabotan dapur dan konstruksi bangunan (rumah, jembatan), dan lain-lain. Untuk bahan konstruksi, bambu digunakan secara utuh dalam bentuk bulat dengan sistem sambungan konvensional (pasak dan ijuk), tetapi sekarang bambu diolah terlebih dahulu menjadi bahan jadi seperti panel bambu, balok bambu, bambu lapis, dan lain-lain sehingga bentuk lebih modern dan pemakaiannya lebih praktis (Purwito, 2008).

Masalah utama penggunaan bambu sebagai bahan bangunan adalah sifat kerentanan bahan baku ini diserang organisme perusak kayu seperti rayap, jamur dan kumbang bubuk. Penyebab kerusakan bambu dibagi menjadi 2 (dua) yaitu: perusak biologis dan *non*-biologis. Perusak biologis yang sering menyerang bambu adalah jamur, rayap, kumbang bubuk dan mikroorganisme laut. Jamur menyebabkan kerusakan seperti: pengotoran, pelapukan dan perubahan warna. Kerusakan bambu karena serangan kumbang bubuk biasanya terjadi setelah batang bambu ditebang. Kumbang ini hidup dalam jaringan serat bambu untuk mendapatkan patinya (Widnyana, 2008).

Bambu mempunyai keawetan alami yang rendah sehingga umur pakainya relatif singkat. Keawetan bambu sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, lingkungan, kondisi fisik bambu, bagian ruas, spesies, kandungan patinya dan

organisme perusak. Pada dasarnya bambu adalah bahan yang rentan terhadap serangan rayap dan kumbang bubuk, serta mudah lapuk oleh jamur. Oleh karena itu, untuk mengatasi dan meningkatkan umur pakainya diperlukan pengawetan bambu dan penerapan metode konstruksi tertentu (Sulistyowati, 1997).

Menurut Krisdianto dkk. (2000), faktor yang sangat mempengaruhi bambu sebagai bahan bangunan adalah sifat fisik, variasi dimensi dan ketidakseragaman panjang ruasnya serta ketidakawetan bahan bambu tersebut. Ketidakawetan itu diakibatkan karena seringnya ditemui jamur biru dan bulukan pada bambu dalam keadaan basah, dan rayap kayu kering dan bubuk kering pada bambu dalam keadaan kering.

## **B. Pengawetan Bambu**

Bambu sebagai bahan organik memiliki sifat yang rentan terhadap biodeteriorasi. Keawetan bambu terhadap faktor perusak kayu, seperti serangan rayap, bubuk kayu kering, dan jamur perusak bambu menyebabkan keawetan bambu menjadi berkurang. Pengawetan bambu dilakukan untuk menaikkan umur pakai bambu dan meningkatkan nilai ekonomisnya. Beberapa metode dalam pengawetan bambu yang dikemukakan oleh Swara (1997) diuraikan sebagai berikut:

- a. Perendaman bambu dalam air, yaitu pengawetan bambu yang sudah dikenal luas di masyarakat, terutama di pedesaan. Pengawetan dengan metode perendaman tersebut bertujuan untuk mencegah serangan kumbang bubuk pada bambu yang digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan. Dengan

perendaman, pati dalam bambu yang disukai kumbang bubuk akan berkurang sehingga dapat meminimalisir serangan kumbang bubuk.

- b. Pengawetan bambu dengan metode pemanasan (perebusan/pengasapan), yaitu pengawetan bambu dengan mengasapi bambu atau bisa juga merebus bambu pada suhu  $55-60^{\circ}\text{C}$  selama sepuluh menit agar pati mengalami *gelatinisasi* sempurna menjadi *amilosa* yang larut dalam air, selanjutnya direbus pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama satu jam akan mengurangi serangan kumbang bubuk.
- c. Pengawetan bambu dengan *butt treatment*, yaitu mengawetkan bambu dengan memasukkan komponen bambu yang akan diawetkan dalam cairan pengawet. Cairan pengawet akan masuk ke dalam sel-sel bambu dengan cara difusi. Pengawetan ini hanya cocok untuk bambu yang masih muda dengan ukuran agak pendek dan kandungan air tinggi. Metode ini memakan waktu cukup lama dan kadang-kadang penyerapan bahan pengawet ke dalam bambu tidak maksimal.
- d. Pengawetan bambu dengan minyak solar, yaitu pengawetan bambu segar yang baru ditebang dengan ujung bambu sebelah atas dipasang tabung yang diisi dengan minyak solar. Gaya gravitasi menyebabkan solar akan mendesak keluar cairan yang terkandung dalam bambu. Proses ini membutuhkan waktu kira-kira selama satu minggu.

Pengawetan bambu modern menggunakan bahan pengawet kimia sekarang mulai diterapkan, salah satunya dengan menggunakan pengawetan dengan *Boucherie*. Proses *Boucherie* ini diaplikasikan pada bambu yang baru ditebang, yaitu batang yang belum dibersihkan, dengan cabang dan daun yang masih

lengkap. Pangkal batang dihubungkan dengan bak cairan pengawet. Cairan pengawet masuk melalui bidang potong dan dari bagian dalam menembus sampai ujung batang dengan bantuan proses penguapan (Findlay, 1985). Proses *Boucherie* mengalami modifikasi dengan menggunakan bambu yang sudah dibersihkan dari daun dan rantingnya, kemudian pangkal bambu dihubungkan dengan nosel kedap air dan dengan bantuan pompa tekan, sehingga memaksa cairan dalam batang bambu keluar dan digantikan dengan cairan pengawet (Kumar *et al.*, 1994). Kemudian Morisco (1999) melakukan modifikasi metode *Boucherie* dengan menggunakan pompa atau kompresor untuk memasukkan udara, tabung penyimpanan udara dan tabung untuk larutan bahan pengawet.

Adapula pengawetan bambu dengan proses difusi. Menurut Nicholas (1988), proses pengawetan difusi berdasarkan pada pergerakan bahan kimia larut air ke dalam kayu basah secara difusi. Proses-prosesnya berbeda berdasarkan sifatnya, yaitu:

- a. Perendaman dalam larutan bahan kimia pengawet tunggal.
- b. Penerapan pasta pengawet pada permukaan kayu.
- c. Perendaman kayu dalam dua larutan yang berbeda yang menghasilkan pembentukan senyawa tak larut dalam kayu.

Perendaman dalam larutan kimia merupakan cara yang paling mudah. Lama perendaman tergantung dari spesies, umur, tebal dinding dari bambu yang direndam (Suwanto, 2008). Ada tiga metode pengawetan dengan proses difusi yang lazim dipraktekkan secara komersial, yaitu pemanasan dan rendaman dingin, rendaman panas dan pencelupan (Barly, 2009).

Metode pemanasan dan rendaman dingin digunakan apabila kayu yang akan diawetkan masih basah bercampur dengan kayu yang sudah kering. Kayu yang akan diawetkan ditumpuk secara teratur di dalam ruang atau tangki pengawetan. Antara tumpukan dipasang kayu pengganjal (*sticker*) yang berukuran tebal 1,25 cm. Ke dalam ruang tersebut dialirkan uap panas, suhu 82<sup>0</sup>C selama beberapa jam. Lama waktu pengaliran uap panas bergantung ukuran tebal kayu. Untuk papan tebal 2,5 cm, pemberian uap panas minimum 3 jam. Selesai pemberian uap, ke dalam ruang tersebut segera dimasukkan larutan bahan pengawet encer (2-3%), kayu dibiarkan terendam selama 15 jam, kemudian larutan dikeluarkan kembali ke dalam bak persediaan. Kayu yang telah diawetkan disimpan dalam ruang tertutup sedemikian rupa sehingga proses difusi berlangsung dengan baik. Lama penyimpanan (*diffusion storage*) beberapa minggu bergantung kepada jenis dan ukuran tebal kayu yang diawetkan (Barly, 2009).

Metode rendaman panas digunakan pada pengawetan kayu gergajian yang masih basah atau lembab, maksimum 14 hari setelah proses penggergajian. Seperti metode pemanasan dan rendaman dingin, kayu yang akan diawetkan ditumpuk secara teratur di dalam ruang atau tangki pengawetan. Ke dalam ruang tersebut dimasukkan larutan bahan pengawet encer (3-6%), lalu dipanaskan pada suhu 82<sup>0</sup>C selama beberapa jam bergantung ukuran tebal kayu. Untuk papan yang berukuran tebal 2,5 cm, lama waktu perendaman panas berkisar antara 2-4 jam. Selesai perendaman kemudian larutan dikeluarkan kembali ke dalam bak persediaan. Kayu yang telah diawetkan disimpan dalam ruang tertutup sedemikian

rupa sehingga proses difusi berlangsung dengan baik. Lama penyimpanan beberapa minggu bergantung kepada jenis dan ukuran tebal kayu yang diawetkan (Barly, 2009).

Proses difusi dengan cara pencelupan, pelaburan dan penyemprotan prinsip kerjanya sama dengan metode rendaman panas dan metode pemanasan dan rendaman dingin. Bedanya, pada cara ini digunakan larutan bahan pengawet dengan konsentrasi tinggi berkisar antara 20-40%. Pelaburan dilakukan bagi kayu yang ukuran besar tetapi jumlahnya sedikit. Apabila kayu yang akan diawetkan jumlahnya banyak, kayu tersebut diikat dalam ikatan besar (bundel), kemudian dicelupkan ke dalam larutan yang sudah disiapkan. Kayu yang telah diawetkan disimpan dalam ruang tertutup sedemikian rupa sehingga proses difusi berlangsung dengan baik. Lama penyimpanan beberapa minggu bergantung kepada jenis dan ukuran tebal kayu yang diawetkan (Barly, 2009).

### **C. Cuka Kayu**

Cuka kayu diperoleh dengan teknik pirolisis, dimana senyawa-senyawa yang menguap secara simultan akan ditarik dari zona reaktor panas dan akan berkondensasi pada sistem pendingin. Selama proses kondensasi akan terbentuk kondensat asap kasar yang akan memisah menjadi tiga fase, yaitu fase larut dalam air, fase tidak larut dalam air dan fase tar. Fase larut dalam air bisa langsung digunakan, sedangkan ekstrak fase tar dengan kadar tinggi yang telah dimurnikan dapat digunakan lagi untuk produksi asap cair dan biasanya disebut fraksi tar primer (PTF) (Simon *et al.*, 2005). Kualitas asap cair yang diperoleh dari hasil

pirolisis sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, suhu yang digunakan, ukuran partikel kayu dan kadar air kayu (Guillen dan Ibargoitia, 1999).

Komponen cuka kayu pada umumnya terdiri dari air, fenol, asam, karbonil dan tar. Komponen tersebut berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pembentuk aroma, flavor dan warna (Maga, 1988 dalam Marassabessy, 2007). Komposisi cuka kayu berbeda berdasarkan jenis bahan dan suhu yang digunakan dalam proses kondensasi. Seperti penelitian yang pernah dilakukan Lutidama (2006) mengenai hasil destilasi dan pirolisis tempurung dan sabut kelapa, dan Talebe (2010) mengenai hasil pirolisis limbah penggergajian kayu jati. Komposisi cuka kayu limbah akasia berdasarkan hasil tes laboratorium adalah sebagai berikut: Acetic acid 56,93%, Propanoic acid 2,67%, 2-Furaldehyde 2,66%, Phenol 24,47%, 2-methyl-Phenol 1,18%, 4-methyl-Phenol 1,03%, 2-methoxy-Phenol 4,05%, 2-methoxy-4-methyl-Phenol 0,96% dan 2-methoxy-Benzeneethanol 0,33% (Saharuddin, 2012)

Komponen kimia cuka kayu seperti asam asetat berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan pencegah penyakit tanaman. Metanol dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, sedangkan phenol dan turunannya dapat mencegah serangan hama dan penyakit tanaman (Yatagai, 2002). Girrard (1992) menyatakan bahwa asap dalam bentuk cair berpengaruh terhadap keseluruhan jumlah asam dalam kondensat asap, yaitu mencapai 40% dengan 35 jenis asam. Kandungan asam mudah menguap dalam asap cair akan menurunkan pH, sehingga dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1985).

Cuka kayu dibagi menjadi 3 grade, berdasarkan kriteria warna dan kemurniannya (Rumidatul, 2006). Tiap grade memiliki fungsi masing-masing yang dijabarkan sebagai berikut:

a. Cuka Kayu Grade 1 (Grade A)

Grade 1 diperoleh dengan proses destilasi secara berulang-ulang sehingga menghilangkan kadar karbon dalam asap yang telah terkondensasi. Cuka kayu yang dihasilkan lebih jernih dan berwarna kuning, yang berfungsi sebagai pengawet makanan seperti: bakso dan mie.

b. Cuka Kayu Grade 2 (Grade B)

Grade 2 diperoleh dari proses destilasi secara berulang-ulang sehingga menghilangkan kadar karbon jenuh dalam asap yang telah terkondensasi. Cuka kayu yang dihasilkan berwarna merah, yang berfungsi sebagai pengganti formalin berbasis bahan alami/herbal.

c. Cuka Kayu Grade 3

Grade 3 diperoleh dari proses sedikit destilasi sehingga menghilangkan kadar karbon dalam asap yang telah terkondensasi. Fungsinya pengawet kayu, koagulan karet dan penghilang bau.

#### **D. Jamur Perusak pada Bambu**

Jamur merupakan mikroorganisme yang tidak berklorofil, berbentuk hifa atau sel tunggal, eukariotik, berdinding sel dari kitin atau selulosa, bereproduksi seksual dan aseksual (Gandjar dkk., 1999). Campbell *et al.* (2004) menguraikan bahwa jamur merupakan organisme heterotrof yang mendapatkan nutriennya melalui penyerapan (*absorption*), sehingga dengan cara ini jamur bisa

digolongkan menjadi pengurai, parasit dan simbiosis mutualistik. Menurut Schmidt (2005), pengaruh serangan jamur meliputi peningkatan kadar air, penurunan kalori, perubahan warna dan bau, serta perubahan struktur mikroskopis kayu. Beberapa jenis jamur menyerang dinding sel pada kayu yang tersusun dari lignin sehingga dapat menurunkan kekuatan kayu dan mengurangi bobot kayu yang diserang.

Jamur pelunak kayu merupakan jamur yang menyebabkan pelunakan atau bulukan pada kayu. Jamur ini menyebabkan deteriorasi berupa pewarnaan pada kayu. Warna yang ditimbulkan dari jenis jamur ini biasanya bernoda hitam atau hijau, tergantung dari spesies jamurnya. Pertumbuhan jamur ini biasanya dipengaruhi oleh suhu, kadar air, dan pH. Menurut Aini (2005), jenis jamur yang termasuk dalam jamur pelunak kayu berasal dari genus *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus* dan *Aspergillus*.

Jamur penoda biru menyebabkan noda biru pada kayu yang masih basah. Jamur ini menimbulkan noda-noda berwarna biru sampai kehitaman. Jamur ini menyerang sel parenkim kayu yang mengandung selulosa dan protein. Jamur ini tidak merombak dinding sel sehingga tidak menurunkan kualitas kayu. Schmidt (2005) menyatakan kayu yang disimpan dalam waktu lama tanpa pengawetan dapat mengalami pewarnaan. Jamur ini tumbuh pada suhu optimum antara 18-29°C dan kelembaban 50-100%.

Jamur pelapuk kayu berasal dari kelas Basidiomycetes. Jamur ini mampu merombak selulosa dan lignin sehingga dapat mengurangi kekuatan kayu. Beberapa jamur yang umumnya menyerang adalah *Trametes versicolor* dari

pelapuk *white rot* dan *Fomitopsis palustris* dari pelapuk *brown rot*. Beberapa spesies jamur pelapuk kayu yang terdapat di Indonesia sebagaimana dikutip dari Aini (2005) adalah *Schizophyllum commune*, *Pycnoporus sanguineus*, dan *Dacryopinax spatularia*.

Pada umumnya pengaruh serangan jamur terhadap sifat-sifat biomaterial menurut Ramadhani (2006) adalah sebagai berikut:

a. Pengaruh bobot

Biomaterial akan mengalami penurunan bobot karena mengalami pelapukan terutama yang disebabkan hilangnya sebagian selulosa dan lignin karena dirombak oleh jamur. Semakin tinggi persentase penyerangan jamur, maka bobot biomaterial menjadi semakin ringan.

b. Pengaruh kekuatan

Biomaterial yang diserang jamur akan mengalami penurunan keteguhan pukul, keteguhan lengkung, keteguhan tekan, serta elastisitasnya. Hal tersebut mengakibatkan kekuatan biomaterial berkurang.

c. Peningkatan kadar air

Biomaterial yang lapuk akan menyerap air lebih banyak daripada biomaterial yang segar sehat. Hal ini dikarenakan hifa masuk ke dalam lubang-lubang yang ada pada dinding sel biomaterial sehingga mengakibatkan air lebih mudah dan lebih cepat masuk ke dalam kayu.

d. Perubahan warna

Penyerangan jamur dapat merubah warna alami dari kayu. *White-rot* menimbulkan warna putih, *brown-rot* menimbulkan warna coklat, sedangkan *blue-stain* menimbulkan warna hitam kebiru-biruan.

e. Perubahan bau

Umumnya kayu yang lapuk baunya berbeda dengan kayu yang sehat. Kayu lapuk memiliki bau yang tidak sedap bila dibandingkan dengan kayu yang sehat.

f. Perubahan struktur mikroskopis

*White-rot* menyebabkan dinding sel kayu makin lama makin tipis dan akhirnya habis. *Brown-rot* menyerang selulosa kayu sedangkan dinding sel kelihatannya masih utuh. *Soft-rot* hanya menyerang dinding sekunder dan bila dilihat dengan mikroskop polarisasi maka terlihat lubang-lubang spiral yang memanjang. Di pihak lain *blue-stain* menyerang melalui noktah karena tidak bisa merusak dinding sel, dan hanya hidup dari zat pengisi (protoplasma) sehingga sifat mekanik kayu tidak berubah.

Jamur-jamur dari kelas Basidiomycetes, dapat menghasilkan asam oksalat yang besar ke lingkungannya, terutama jamur pelapuk coklat. Sedangkan jamur pelapuk putih diketahui memiliki mekanisme tertentu untuk mendekomposisi oksalat. Selain jamur pelapuk coklat dan putih, ada beberapa jamur dari kelas Ascomycetes yang diketahui sebagai penghasil asam oksalat yang cukup potensial seperti *Aspergillus niger*. Jamur pelapuk putih lainnya yang diketahui dan banyak dipelajari dalam hubungannya dengan pembentukan dan akumulasi asam oksalat,

baik selama pengkulturan maupun selama kolonisasi material-material lignoselulosa atau kayu, yaitu *Coniophora puteana*, *Daedalea dickinsii*, *Fomitopsis palustris*, *Gloeophyllum trabeum*, *Laetiporus sulphureus*, *Poria cocos*, *Postia placenta*, dan *Serpula lacrymans*. Sedangkan jamur pelapuk cokelat lainnya, yaitu *Ceriporiopsis subvermisporea*, *Coriolus versicolor*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum*, *Grifora frondosa*, *Lentinula edodes*, *Phanerochaete chrysosporium*, *Pholiota nameko*, *Pleurotus cornucopia*, *Pleurotus eringii*, *Pleurotus ostreatus*, *Stereum hirsutum*, dan *Schizophyllum commune* (Munir, 2005).

Tahap-tahap jamur dengan asam oksalat yang dimilikinya mendegradasi lignoselulosa yaitu: (1) enzim-enzim yang dikeluarkan oleh jamur seperti enzim selulase terlalu besar untuk dapat melewati pori-pori dinding sel yang berukuran lebih kecil; (2) asam oksalat mengikat kalsium yang merupakan bagian cukup penting pada lamella tengah dalam bentuk kalsium pektat; (3) hasil tersebut dapat merusak integritas dinding sel dan menyebabkan terbukanya pori-pori dinding sel sehingga enzim-enzim selulase dapat bereaksi; dan (4) terjadi penurunan pH akibat penumpukan asam oksalat yang dihasilkan jamur dapat menyebabkan terjadinya degradasi selulosa non-enzimatis melalui pembentukan radikal-radikal oksigen (Munir, 2005).

Asam oksalat yang dihasilkan jamur pelapuk cokelat dapat menginaktivasi copper (Cu) yang terkandung pada bahan pengawet (Munir, 2005). Jamur pelapuk cokelat *F. palustris* memiliki mekanisme sendiri dalam biosintesa asam oksalat. Jamur ini mengoksidasi glukosa yang dikonsumsi menjadi asam oksalat yang

terakumulasi dalam medium sampai 11,5 g/liter, berbeda dengan respirasi aerob yang lazim ditemukan pada sel-sel aerob. Penurunan kandungan glukosa dalam medium sejalan dengan penumpukan asam oksalat dan dengan penurunan pH (Munir *et al.*, 2001).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yang bertempat di Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Makassar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum untuk proses pengawetan contoh uji. Untuk preparasi contoh uji, pengujian efektivitas pengawetan dan pengujian daya tahan terhadap serangan jamur dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital dengan ketelitian 0,001 g, tabung reaksi, tutup tabung reaksi, *laminary air flow*, autoklaf, gergaji, parang, masker, sarung tangan, pinset, *cutter*, skapel (pisau bedah), ose, cawan petri, desikator, inkubator, Erlenmeyer 500 ml, gelas kimia 200 ml dan 1000 ml, gelas ukur 500 ml dan 1000 ml, oven, botol selai 300 ml dan penutup tahan panas, drum perendaman, meteran roll, pipet volume 20 ml, *water bath shaker*, korek api, pembakar bunsen, dan kamera digital.

Bahan yang digunakan yaitu bambu ater (*Gigantochloa atter*), kapas, *Potato Dextrose Agar* (PDA),  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , glukosa, *malt extract agar*, peptone, plastic wrap, spiritus, korek api, kain kasa, *tissue*, pasir kuarsa, akuades, air suling, biakan jamur pelapuk coklat *Fomitopsis palustris*, alkohol 70%, kertas label, alat tulis menulis (ATM), *aluminium foil*, karet, plastik tahan panas, dan