



PENINGKATAN MUTU KAYU CEPAT TUMBUH MELALUI METODE MODIFIKASI NON-BIOSIDA RAMAH LINGKUNGAN

ACHMAT SYAFI'I



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Peningkatan Mutu Kayu Cepat Tumbuh melalui Metode Modifikasi Non-Biosida Ramah Lingkungan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Achmat Syafi'i
E2401211026

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ACHMAT SYAFI'I. Peningkatan Mutu Kayu Cepat Tumbuh melalui Metode Modifikasi Non-Biosida Ramah Lingkungan. Dibimbing oleh I WAYAN DARMAWAN dan IRSAN ALIPRAJA.

Kayu cepat tumbuh seperti jati, akasia, mahoni, dan karet memiliki pertumbuhan yang pesat, namun mutu fisis dan mekanisnya relatif rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi modifikasi kimia-panas ramah lingkungan terhadap peningkatan mutu empat jenis kayu cepat tumbuh. Metode modifikasi dilakukan melalui impregnasi menggunakan larutan asam sitrat-glicerol konsentrasi 20% dengan tekanan 7 bar selama dua hari, dilanjutkan dengan modifikasi panas pada suhu 150 °C selama enam jam. Parameter yang diamati meliputi retensi, *weight percent gain* (WPG), kadar air, kerapatan, *water uptake*, *anti-swelling efficiency* (ASE), *modulus of elasticity* (MOE), dan *modulus of rupture* (MOR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu yang dimodifikasi secara umum memiliki nilai ASE yang tinggi, serta kadar air kering udara dan *water uptake* yang rendah pada beberapa jenis kayu yang diuji. Modifikasi ini tidak berdampak negatif terhadap nilai MOE dan MOR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi modifikasi kimia non-biosida dengan perlakuan panas mampu meningkatkan mutu kayu cepat tumbuh.

Kata kunci: asam sitrat, gliserol, kayu cepat tumbuh, modifikasi kimia, modifikasi panas

ABSTRACT

ACHMAT SYAFI'I. Quality Improvement of Fast-Growing Wood through Environmentally Friendly Non-Biocide Modification Methods. Supervised by I WAYAN DARMAWAN and IRSAN ALIPRAJA.

Fast-growing wood species such as teak, acacia, mahogany, and rubberwood exhibit rapid growth, but their physical and mechanical properties are relatively low. This study aims to analyze the effect of an environmentally friendly combination of chemical and thermal modification on improving the quality of four fast-growing wood species. The modification method was carried out through impregnation using a 20% citric acid-glycerol solution under a pressure of 7 bar for two days, followed by thermal treatment at 150 °C for six hours. The observed parameters included retention, WPG (weight percent gain), dry air moisture content, density, water uptake, ASE (anti-swelling efficiency), MOE (modulus of elasticity), and MOR (modulus of rupture). The results showed that the modified wood generally had high ASE values, as well as low air-dry water content and water uptake in several types of wood tested. This modification did not negatively affect the MOE and MOR values. The findings suggest that the combination of non-biocidal chemical modification and heat treatment is effective in enhancing the quality of fast-growing wood.

Keywords: citric acid, glycerol, fast-growing wood species, chemical modification, thermal modification



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENINGKATAN MUTU KAYU CEPAT TUMBUH MELALUI METODE MODIFIKASI NON-BIOSIDA RAMAH LINGKUNGAN

ACHMAT SYAFI'I

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan

**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Prof. Dr. Ir. Sambas Basuni, MS

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Peningkatan Mutu Kayu Cepat Tumbuh melalui Metode
Modifikasi Non-Biosida Ramah Lingkungan
Nama : Achmat Syafi'i
NIM : E2401211026

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop.

Pembimbing 2:
Dr. Irsan Alipraja, S.Hut., M.Si.

Diketahui oleh



Ketua Departemen Hasil Hutan:
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si.
NIP 197404222006012001

Tanggal Ujian: 3 Juli 2025

Tanggal Lulus: 08 JULI 2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Mei 2025 ini ialah modifikasi kayu, dengan judul “Peningkatan Mutu Kayu Cepat Tumbuh melalui Metode Modifikasi Non-Biosida Ramah Lingkungan”.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop dan Dr. Irsan Alipraja, S.Hut., M.Si yang telah membimbing, memberikan arahan, koreksi, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. Segala ilmu, kesabaran, dan dedikasi yang diberikan menjadi bekal penting bagi penulis
2. Keluarga penulis, Bapak Marki, Ibu Siti Aisyah, kakak (Mohamad Sofyan Arif, Dianatul Fitria, Nurhasan, Fara Amarizah, Muhamad Holil) dan adik (Alfianatul Husna dan Putri Bilqis Salsabila) yang selalu memberikan dukungan moril, doa, dan motivasi tanpa henti dalam setiap langkah perjuangan penulis. Doa dan cinta kalian adalah kekuatan terbesar dalam proses ini.
3. Keluarga besar yang telah mendoakan dan mendukung dengan tulus dalam bentuk apapun, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis mampu menyelesaikan studi dengan baik.
4. Staf Laboratorium Departemen Hasil Hutan (Mang Usep, Mas Irfan, Bang Gilang dan Teh Dhiya) yang telah banyak membantu selama proses penelitian maupun pendampingan teknis selama pengujian laboratorium.
5. Teman-teman dekat (Raflie, Rafi, Richki, Alfan dan Asri) serta Dhiyar yang senantiasa menjadi tempat berbagi cerita, tawa, semangat, dan pengingat untuk terus maju dalam situasi sulit maupun menyenangkan.
6. Teman-teman satu bimbingan (Amanda, Monica, dan Novelin) yang telah menemani proses diskusi, berbagi pengalaman, dan saling mendukung selama menjalani proses penelitian hingga penyusunan skripsi.
7. Teman-teman kelompok PLK Kamojang 3A yang telah menjadi rekan perjalanan luar biasa dalam belajar langsung di lapangan dan memperkaya pengalaman praktis penulis.
8. Teman-teman kelompok KKN-T Desa Loji, Kec. Simpenan, Kab. Sukabumi yang telah memberikan banyak kenangan dan pelajaran berharga selama menjalani pengabdian masyarakat bersama.
9. Seluruh teman-teman Departemen Hasil Hutan 58 “Agaru Akhsaya” dan Fahutan 58 “Jagawana Abhipraya”, atas kebersamaan, kekompakkan, dan semangat saling mendukung selama menempuh perkuliahan hingga proses akhir studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Achmat Syafi'i

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Kayu Jati (<i>Tectona grandis</i>) | 4 |
| 2.2 Kayu Akasia (<i>Acacia mangium</i>) | 4 |
| 2.3 Kayu Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) | 5 |
| 2.4 Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) | 5 |
| 2.5 Modifikasi Kayu | 6 |
| 2.6 Asam Sitrat | 7 |
| 2.7 Gliserol | 7 |
| III METODE | 9 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 9 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 9 |
| 3.3 Prosedur Kerja | 9 |
| 3.4 Analisis Data | 12 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 14 |
| 4.1 Retensi dan <i>Weight Percent Gain</i> (WPG) | 14 |
| 4.2 Kerapatan | 16 |
| 4.3 Kadar Air Kering Udara | 17 |
| 4.4 <i>Water Uptake</i> | 18 |
| 4.5 <i>Anti-Swelling Efficiency</i> (ASE) | 19 |
| 4.6 Sifat Mekanis | 20 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 23 |
| 5.1 Simpulan | 23 |
| 5.2 Saran | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA | 24 |
| LAMPIRAN | 31 |
| RIWAYAT HIDUP | 40 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



| | | |
|---|---------------------------------------------------------|----|
| 1 | Ukuran sampel pengujian | 10 |
| 2 | Diameter pori pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet | 15 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

| | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Diagram alir prosedur penelitian | 9 |
| 2 | Nilai retensi (a) dan WPG (b) pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet | 14 |
| 3 | Keberadaan tilosis (lingkaran kuning) dan/atau endapan (lingkaran merah) pada kayu jati (a), akasia (b), mahoni (c), dan karet (d) | 15 |
| 4 | Nilai kerapatan pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet sebelum (kontrol) dan setelah perlakuan modifikasi | 17 |
| 5 | Nilai kadar air pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet sebelum (kontrol) dan setelah perlakuan modifikasi | 18 |
| 6 | Nilai <i>water uptake</i> pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet sebelum (kontrol) dan setelah perlakuan modifikasi | 19 |
| 7 | Nilai ASE pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet termodifikasi | 20 |
| 8 | Nilai MOE pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet sebelum (kontrol) dan setelah perlakuan modifikasi | 21 |
| 9 | Nilai MOR pada kayu jati, akasia, mahoni, dan karet sebelum (kontrol) dan setelah perlakuan modifikasi | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|---|--------------------------------------------|----|
| 1 | Hasil analisis data pengujian retensi | 32 |
| 2 | Hasil analisis data pengujian WPG | 33 |
| 3 | Hasil analisis data pengujian kerapatan | 34 |
| 4 | Hasil analisis data pengujian kadar air | 35 |
| 5 | Hasil analisis data pengujian water uptake | 36 |
| 6 | Hasil analisis data pengujian ASE | 37 |
| 7 | Hasil analisis data pengujian MOE | 38 |
| 8 | Hasil analisis data pengujian MOR | 39 |