

SKRIPSI

PERUBAHAN STRUKTUR ANATOMI KAYU JABON MERAH (*NEOLAMARCKIA MACROPHYLLA*) HASIL DENSIFIKASI PADA POLA PENGGERGAJIAN YANG BERBEDA

Disusun dan diajukan oleh

**Fitriaseh
M0111 81 010**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

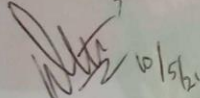
Judul : Perubahan Struktur Anatomi Kayu Jabon Merah
(*Neolamarckia macrophylla*) Hasil Densifikasi
Pada Pola Penggajian Yang Berbeda
Nama Mahasiswa : Fitriaseh
Stambuk : M011181010

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Kehutanan
pada Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui:

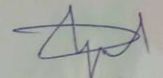
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Andi Detti Yuniarti, S.Hut, M.P
NIP. 19700606199512 2 001

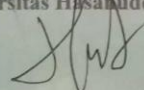
Pembimbing II



Agussalim, S.Hut, M.Si
NIP. 19830819201504 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal Lulus: April 2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fitriaseh
NIM : M011181010
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

PERUBAHAN STRUKTUR ANATOMI KAYU JABON MERAH (*NEOLAMARCKIA MACROPHYLLA*) HASIL DENSIFIKASI PADA POLA PENGGERGAJIAN YANG BERBEDA

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Mei 2022

Yang Menyatakan


Fitriaseh

METERAI
TEMPEL
66AJX157733209

ABSTRAK

Fitriaseh (M011 18 1010). Perubahan Struktur Anatomi Kayu Jabon Merah (*Neolamarckia Macrophylla*) Hasil Densifikasi Pada Pola Penggergajian Yang Berbeda di bawah bimbingan Andi Detti Yunianti dan Agussalim.

Kayu jabon merah (*Neolamarckia macrophylla*) merupakan jenis kayu yang dikembangkan di hutan tanaman dan memiliki kelas kuat III- IV serta kelas awet V dan sangat mudah terserang organisme perusak kayu. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas kayu yaitu dengan cara densifikasi. Densifikasi kayu merupakan teknik pengempaan kayu utuh (*solid*) yang dapat meningkatkan kekerasan permukaan dan kekuatan kayu. Struktur anatomi dari kayu-kayu yang didensifikasi akan memberikan respon yang berbeda, baik jenis maupun arah pemadatan. Hal ini akan memengaruhi sifat dasar lain, seperti sifat fisik dan mekanis kayu hasil densifikasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan struktur anatomi kayu jabon merah pada bidang tangensial dan bidang radial. Perbedaan bidang pengamatan pada kayu dapat mempengaruhi sifat dasar kayu lainnya yang berdampak pada penggunaan akhir. Metode densifikasi yang digunakan adalah perlakuan awal dengan perendaman campuran larutan CH_3COOH dan H_2O_2 pada konsentrasi 20% dengan tekanan 35 kg/cm^2 pada suhu 150°C selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk, dimensi, dan jumlah sel pada luasan tertentu, sel pembuluh dan jari-jari hasil proses densifikasi dengan perlakuan awal perendaman campuran larutan H_2O_2 dan CH_3COOH 20% pada papan radial dan tangensial mengalami perubahan.

Kata kunci: densifikasi, tangensial, radial, CH_3COOH , H_2O_2

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *“Perubahan Struktur Anatomi Kayu Jabon Merah (Neolamarckia Macrophylla) Hasil Densifikasi Pada Pola Penggergajian Yang Berbeda”*. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahandaku **Mujiman** dan Ibundaku **Utari** tercinta yang selalu mencurahkan doa, kasih sayang dan perhatiannya kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. Andi Detti Yuniarti, S.Hut., M.P.** dan Bapak **Agussalim, S.Hut, M.Si.** selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran maupun motivasi untuk memberikan bimbingan, arahan dan saran-saran membangun sejak rencana awal penelitian hingga penyelesaian skripsi ini. Tanpa beliau penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sekali lagi terima kasih.

Banyak kendala yang penulis hadapi serta keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini, tetapi dengan adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Sitti Halimah Larekeng, S.P., MP.** dan Ibu **Syahidah, S.Hut, M.Si., Ph.D.** selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan masukan dan saran yang sangat membangun guna penyempurnaan skripsi ini.
2. Ketua Departemen Kehutanan Bapak **Dr Forest. Muhammad Alif K.S, S.Hut. M.Si** dan Sekretaris Departemen Ibu **Dr. Siti Halima Larekeng, SP. MP**, dosen penasehat akademik saya bapak **Prof. Dr.Ir. Muh Restu, MP.** serta seluruh **Dosen** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan atas bantuannya.

3. Segenap keluarga **Laboratorium Pemanfaatan Dan Pengelolaan** khususnya **Minat Sifat Dasar** atas dukungan dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini maupun selama perkuliahan.
4. Kawan-kawan seperjuangan **SOLUM 2018** yang telah memberi dukungan dan motivasi.
5. Teman-teman seperjuangan saya **Ciis, Rika Faradhillah, Ade Firna, Nurlela, Esty** terima kasih dukungan, motivasi serta bantuannya selama ini.
6. Terkhusus untuk sahabatku **Dwi Indah Lestari dan Ema Angraeni**, terima kasih atas motivasi, dukungan, dan do'a yang diberikan kepada penulis.
7. Kakak-kakak pondok sahra **Kak Iin, Kak Munji, Kak Asni, Kak Rina** terimakasih atas motivasi, dukungan, dan do'a yang diberikan kepada penulis.
8. Keluarga besar **Magang BPTH PP Gowa Wilayah II Sulawesi Selatan** yang telah memberikan dukungan kepada penulis sejak rencana awal penelitian hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan do'a demi kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, 18 April 2022

Fitriaseh

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kayu Jabon Merah.....	3
2.2 Sifat Anistropik Kayu.....	3
2.3 Pola Penggergajian	3
2.4 Densifikasi.....	4
III. METODE PENELITIAN.....	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Penelitian.....	6
3.3.1 Persiapan Sampel Penelitian.....	6
3.3.2 Proses Densifikasi.....	7
3.3.3 Preparat Sayatan.....	8
3.3.4 Pengamatan Struktur Anatomi Kayu	8

3.3.5 Analisis Data	9
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Pembuluh.....	10
4.1.1 Bentuk Pembuluh	10
4.1.2 Jumlah Pembuluh	11
4.1.3 Dimensi Pembuluh	12
4.2 Jari-Jari	12
4.2.1 Bentuk Jari-Jari.....	12
4.2.2 Jumlah Jari-Jari.....	13
4.2.3 Dimensi Jari-Jari.....	14
V. PENUTUP.....	15
5.1 Kesimpulan.....	15
5.2. Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Arah Serat Kayu	4
Gambar 2.	Papan Tangensial dan Papan Radial.....	6
Gambar 3.	Sampel Uji.....	7
Gambar 4.	Contoh Uji Anatomi Kayu	7
Gambar 5.	Pengukuran Dimensi Pembuluh dan Pengukuran Dimensi Jari-Jari.....	9
Gambar 6.	Bentuk Pembuluh Kayu Jabon Merah.....	10
Gambar 7.	Rata-Rata Jumlah Pembuluh/mm ² Kayu Jabon Merah Papan Radial dan Papan Tangensial Sebelum dan Setelah Densifikasi.....	11
Gambar 8.	Bentuk Jari-Jari Kayu Jabon Merah	13
Gambar 9.	Rata-Rata Jumlah Jari-Jari/mm ² Kayu Jabon Merah Papan Radial dan Papan Tangensial Sebelum dan Setelah Densifikasi.....	13

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Rata-Rata Diameter Pembuluh (μm), Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi Pada Papan Radial dan Tangensial.....	12
Tabel 2.	Rata-Rata Diameter Jari-Jari, Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi Pada Papan Radial dan Tangensial.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran Jumlah Pembuluh/Mm ² Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi.....	19
Lampiran 2.	Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran Dimensi Pembuluh Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi	20
Lampiran 3.	Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran Jumlah Jari-Jari Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi	21
Lampiran 4.	Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran Dimensi Jari-Jari Kayu Jabon Merah Sebelum dan Setelah Densifikasi	22
Lampiran 5.	Dokumentasi Penelitian.....	23

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin hari kebutuhan akan bahan baku industri per kayu tidak lagi berharap dari hutan alam yang terus berkurang luasnya. Pemenuhan bahan baku kayu sebagai bahan baku industri kayu beralih ke produksi yang berasal dari hutan tanaman. Namun demikian, kayu yang berasal dari hutan tanaman dikenal memiliki banyak kekurangan, diantaranya berdiameter kecil, kurang awet terhadap serangga perusak kayu, memiliki kekuatan rendah serta memiliki stabilitas dimensi yang rendah (Benyamin dkk, 2019); (Lempang, 2014).

Upaya peningkatan kekuatan dan keawetan kayu yang berasal dari hutan tanaman dapat dilakukan melalui proses densifikasi. Densifikasi (*densification*) merupakan teknik pengempaan kayu utuh (*solid*) yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan dan kekuatan kayu. Teknik ini dapat diterapkan pada jenis-jenis kayu cepat tumbuh yang umumnya memiliki kualitas rendah melalui peningkatan kerapatan dan berat jenisnya (Kutnar dan Šernek, 2007).

Penelitian dengan proses densifikasi pada kayu jabon telah dilakukan oleh Nurrachmania (2019) dengan menggunakan perlakuan awal perebusan selama 60 menit dan 120 menit, dikempa pada suhu 170°C selama 3 menit dengan target pemadatan 50% menunjukkan bahwa kayu jabon mengalami peningkatan kerapatan rata-rata sebesar 70,3 %. Peningkatan kerapatan mengakibatkan perubahan struktur anatomi terutama pada sel pembuluh (pori) dan jari-jari. Selain itu, Penelitian yang telah dilakukan oleh Yunianti dkk (2019) menggunakan perlakuan awal perendaman H₂O₂ dan CH₃COOH pada konsentrasi 20% sebelum proses densifikasi dapat meningkatkan kerapatan dan kekuatan kayu pinus dan kayu gmelina sebesar 30%. Sampel yang digunakan berasal dari kayu gergajian dari industri kayu di sekitar kota Makassar tanpa memperhatikan pola penggergajian dari papan sampel.

Proses densifikasi pada penelitian ini menggunakan kayu jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) dengan perlakuan awal perendaman campuran larutan H₂O₂ dan CH₃COOH dengan memperhatikan pola penggergajian yang berbeda, yaitu papan radial dan papan tangensial. Hal ini karena kayu memiliki sifat

anisotropik yang mengakibatkan perbedaan sifat jika diuji dari ketiga bidang amatan yaitu bidang aksial, bidang radial dan bidang tangensial, perbedaan ini disebabkan karena susunan selnya yang berbeda (Panshin dan C. De Zeew, 1980).

Selama proses pengempaan, dinding sel kayu akan mengalami perubahan bentuk (deformasi), kemungkinan menyebabkan rusaknya struktur anatomi kayu. Oleh karena itu, penelitian ini ingin melihat perubahan struktur anatomi kayu jabon merah pada papan radial dan papan tangensial setelah proses densifikasi dengan perlakuan awal campuran larutan H_2O_2 dan CH_3COOH yang berfungsi melunakkan sel-sel kayu sebelum didensifikasi.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perubahan bentuk, dimensi, dan jumlah sel pada luasan tertentu, sel-sel penyusun kayu jabon merah khususnya sel pembuluh dan jari-jari hasil proses densifikasi dengan perlakuan awal perendaman campuran larutan H_2O_2 dan CH_3COOH 20% pada papan radial dan tangensial. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas kayu *inferior* menjadi kayu berkualitas tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu jabon merah

Kayu jabon merah memiliki sifat cepat tumbuh, dan termasuk Kelas Kuat III-IV serta Kelas Awet V. Kekuatan kayu tergantung pada beberapa faktor, salah satunya yaitu sifat struktur anatomi kayu (Lempang, 2014). Struktur anatomi Kayu jabon merah memiliki pori bergabung 2-3 garis dalam arah radial, jarang soliter, diameter 130-220 μ , frekuensi 2-5 per mm². Parenkim agak jarang, dapat dilihat di bawah lup 10x pembesaran seperti garis-garis pendek yang tersebar, seringkali 2-3 garis bersambung dalam arah tangensial di antara jari-jari dan bersinggungan dengan pori, atau membentuk garis-garis panjang halus dan merupakan jaringan seperti jala dengan jari-jari. Jari-jari uniserat, frekuensi 2-3 per mm (Widiyanto dan Siarudin, 2016).

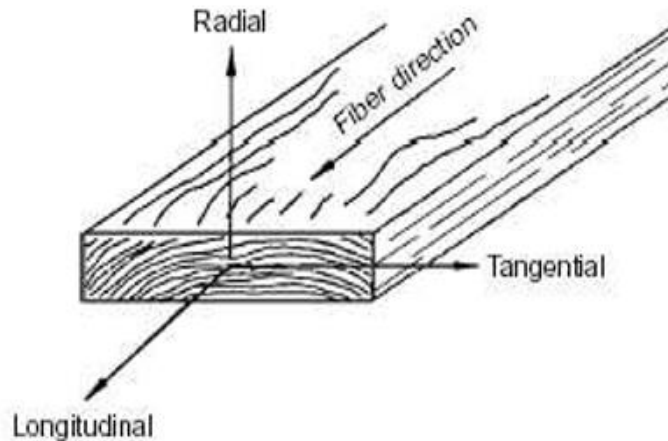
2.2 Sifat Anisotropik Kayu

Sifat anisotropis kayu adalah sifat kayu yang mempunyai perilaku dan tanggapan yang berbeda jika diuji pada arah yang berbeda. Secara umum bidang pengamatan kayu mempunyai tiga arah yaitu penampang transversal/axial, penampang radial dan penampang tangensial. Anisotropik kayu juga dapat mempengaruhi perubahan dimensi terutama penyusutan kayu. Penyusutan kayu pada bidang tangensial lebih besar dari pada penyusutan pada bidang radial. Hal ini dikarenakan adanya pelepasan air dalam rongga sehingga pelepasan atau keluarnya air dari rongga sel akan menyebabkan penyusutan yang berpengaruh terhadap kerapatan kayu (Uar, 2020). Kestabilan dimensi kayu sangat dipengaruhi oleh kadar air, suhu pengeringan dan jenis kayu (kerapatan) (Bakri, 2008) dan secara tidak langsung dipengaruhi oleh sel-sel penyusun kayu.

2.3 Pola Penggergajian

Secara garis besar ada dua jenis cara pemotongan yaitu pemotongan radial (*quarter sawn*) dan pemotongan tangensial (*flat sawn*). Pemotongan radial dilakukan dengan memotong kayu sejajar jari jari dan tegak lurus lingkaran pertumbuhan. Pemotongan tangensial dilakukan dengan memotong kayu sejajar lingkaran pertumbuhan dan tegak lurus jari-jari. Namun demikian pada prakteknya

pemotongan tidak bisa 100% mengikuti definisi tersebut. Menurut Simpson dan TenWolde (1999), sudut pemotongan kayu antara lingkaran pertumbuhan dan bagian permukaan membentuk sudut 45-90° dimasukkan sebagai potongan radial sedangkan jika antara lingkaran pertumbuhan dan bagian permukaan membentuk sudut 0-45° dikelompokkan menjadi potongan tengensial (Listyanto dkk, 2016).



Gambar 1. Arah Serat Kayu (Sumber: Bakri, 2008)

2.4 Densifikasi

Densifikasi kayu merupakan suatu proses pemadatan kayu utuh (*solid*) yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan permukaan dan kekuatan kayu. Teknik ini dapat diterapkan pada jenis-jenis kayu cepat tumbuh yang pada umumnya berkualitas rendah melalui peningkatan kerapatannya. Proses densifikasi kayu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kerapatan awal kayu, perlakuan pendahuluan sebelum proses pengempaan, kadar air kayu, suhu, tekanan kempa dan lamanya pengempaan. Suhu dan waktu kempa mempunyai peranan yang sangat penting dalam upaya mendapatkan hasil pemadatan kayu. Suhu dan waktu kempa berguna untuk memudahkan proses densifikasi dan mengikat perubahan bentuk kayu yang didensifikasi sehingga tidak kembali kebentuk semula (Sulistiyono dan Surjokusumo, 2001). Menurut Nestri (2014) densifikasi mampu memperbaiki sifat fisik dan mekanis kayu cepat tumbuh melalui peningkatan kerapatan, berat jenis, *modulus of elastisity* (MOE), *modulus of rupture* (MOR), kekuatan tekan sejajar serat, dan kekerasan kayu.

Proses densifikasi kayu dapat dibagi menjadi 3 tahap, yaitu: (1) pelunakan (*softening*), (2) deformasi (*deformation*), dan (3) fiksasi (*fixation*). Kayu harus mengalami pelunakan sebelum dikempa. Proses pengempaan dapat meningkatkan kerapatan dan kekuatan kayu, terutama pada jenis-jenis *fast growing species* (Amin dan Dwianto, 2006). Proses perendaman dengan perlakuan pemanasan sebelum pengempaan memungkinkan adanya peningkatan sifat fisik dan mekanis kayu (Pangestu, 2017). Menurut Yunianti dkk (2019) perendaman pada campuran larutan H₂O₂ dan CH₃COOH dengan konsentrasi 20% sebelum proses densifikasi dapat meningkatkan kerapatan dan kekuatan kayu pinus dan kayu gmelina. Secara umum, hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proses perlakuan awal dan proses densifikasi dapat meningkatkan kerapatan, tetapi suhu dan durasi perlakuan harus disesuaikan berdasarkan jenis kayu yang digunakan.