

KARAKTERISTIK ROTAN HASIL IMPREGNASI PEWARNA ALAMI EKSTRAK JERNANG DAN DAUN JATI SERTA PELABURAN ASAP CAIR

SITI NURLATIFAH



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Karakteristik Rotan Hasil Impregnasi Pewarna Alami Ekstrak Jernang dan Daun Jati serta Pelaburan Asap Cair” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Siti Nurlatifah
E2501231009

RINGKASAN

SITI NURLATIFAH. Karakteristik Rotan Hasil Impregnasi Pewarna Alami Ekstrak Jernang dan Daun Jati, serta Pelaburan Asap Cair Dibimbing oleh RITA KARTIKA SARI, ARINANA, dan SARAH AUGUSTINA

Rotan dimanfaatkan sebagai bahan baku industri furnitur, kerajinan tangan, dan konstruksi ringan. Namun, rotan memiliki warna yang monoton dan keawetan rendah. Peningkatan nilai estetika rotan umumnya menggunakan pewarna sintesis yang tidak ramah lingkungan. Salah satu solusinya adalah menggunakan pewarna alami (PA) dari daun jati (DJ) dan limbah pengolahan jernang (LPJ). Pelaburan asap cair dapat meningkatkan keawetannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ekstrak jernang (EJ) dan ekstrak daun jati (ED) terbaik sebagai PA rotan hasil ekstraksi DJ dan LPJ dengan metode maserasi (M) dan *ultrasound-assisted extraction* (UAE), menganalisis fitokimianya, menganalisis karakteristik fisikokimia rotan hasil impregnasi empat formula PA (FPA), serta menguji keawetan rotan hasil impregnasi FPA terbaik setelah diberi perlakuan asap cair terhadap rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light dan bubuk kayu kering *Heterobostrychus sp.*

Ekstraksi DJ dan LPJ dengan pelarut air menggunakan metode M dan UAE. Rendemen dan kestabilan warna ekstrak digunakan untuk menentukan ED dan EJ terbaik sebagai PA rotan dan menganalisis kandungan fitokimianya dengan *liquid chromatography-mass spectrometry* (LC-MS). Empat FPA dibuat dari ED dan EJ pada konsentrasi 15% dan 30% dengan penambahan 5% asam sitrat sebagai mordan. Rotan yang diimpregnasi FPA dievaluasi sifat fisikokimianya untuk menentukan FPA terbaik. Rotan yang diimpregnasi FPA terbaik dilaburi asap cair pada konsentrasi 25% dan 50% , serta diuji keawetannya terhadap rayap kayu kering dan kumbang bubuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode UAE dengan rendemen 15,90% (ED-U) dan 10,64% (EJ-U) menghasilkan ekstrak lebih baik dibandingkan metode M yaitu 12,04% (ED-M) dan 8,81% (EJ-M). ED-U dan EJ-U menghasilkan kestabilan warna terhadap pH, sinar matahari, dan oksidator yang lebih baik dibandingkan ED-M dan EJ-M. Ekstrak terpilih untuk pembuatan FPA adalah ED-U dan EJ-U. EJ mengandung senyawa dominan sebagai pigmen cokelat-merah seperti *dracoalban*, *dracoflavan dimer*, dan *dracohordin*. Sedangkan ED mengandung senyawa dominan sebagai pigmen kuning kecokelatan hingga kemerahan seperti *tectoquinone*, *lapachol* dan *quinone*. Rotan yang diimpregnasi dengan FPA (ED-U dan EJ-U pada konsentrasi 30%) menunjukkan perubahan warna, ketahanan luntur warna, serta sifat fisis (kerapatan, kadar air, penyerapan warna) dan sifat mekanis (kekerasan) yang lebih baik dibandingkan pada konsentrasi 15%. Perlakuan pengawetan dengan asap cair pada FPA terbaik terbukti dengan konsentrasi 25% sudah mencapai standar efektivitas dalam meningkatkan ketahanan rotan terhadap terhadap rayap kayu kering maupun serangan bubuk kayu kering, dibandingkan kontrol tanpa perlakuan.

Kata kunci: asap cair, impregnasi, keawetan, pewarna alami, ultrasonikasi



SUMMARY

SITI NURLATIFAH. Characteristic of Impregnated Rattan with Natural Dyes from Jernang and Teak Leaves Extract, followed by Rattan Vinegar Coating. Supervised by RITA KARTIKA SARI, ARINANA, and SARAH AUGUSTINA

Rattan is widely utilized as a raw material in the furniture, handicraft, and light construction industries. However, rattan has a monotonous color and relatively low durability. Its aesthetic value is commonly enhanced using synthetic dyes, which are not environmentally friendly. One alternative solution is the use of natural dyes (PA) derived from teak leaves (ED) and jernang processing waste (LPJ). In addition, rattan vinegar treatment can improve its durability. This study aimed to analyze the yield, color characteristics, and the color stability of jernang extract (EJ) and teak leaf extract (ED) obtained using maceration (M) and ultrasound-assisted extraction (UAE); to identify the best extract based on yield and color stability for use in natural dye formulations for rattan, to evaluate the physicochemical properties of impregnated rattan with natural dye formulations (color, color fastness, physical and mechanical properties, and functional groups); and to assess the durability of impregnated rattan with the best dye formulation after liquid smoke treatment against drywood termites *Cryptotermes cynocephalus* Light and powder-post beetles *Heterobostrychus sp.*

DJ and LPJ were extracted using water as a solvent using maceration (M) and ultrasound-assisted extraction (UAE) methods. Yield and color stability were used to determine the best extract of ED and EJ as natural dyes and to analyze its phytochemical content using liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS). Four natural dye formulations (FPA) were prepared from ED and EJ at concentrations of 15% and 30%, adding 5% citric acid as a mordant. Impregnated rattan with FPA was evaluated for its physicochemical properties to determine the best formulation. Impregnated rattan with the best formulation was then coated with rattan vinegar at 25% and 50% concentrations and tested for durability against drywood termites and powder-post beetles.

The results showed that the UAE with yield 15.90% (ED-U) and 10.64% (EJ-U) produced better extracts compared to M method, 12.04% (ED-M) and 8.81% (EJ-M). ED-U and EJ-U exhibited superior color stability against pH, sunlight, and oxidizing agents compared to ED-M and EJ-M. The best extracts for formulating FPA were ED-U and EJ-U. The phytochemical profile of EJ contained dominant compounds as brown-red pigments such as *dracoalban*, *dracoflavan dimer*, and *dracorhodin*, while ED contained dominant compounds as yellowish-brown to reddish pigments such as *tectoquinone*, *lapachol*, and *quinones*. Rattan impregnated with FPA (ED-U and EJ-U at 30% concentration) showed better color changes, color fastness, physical properties (density, moisture content, dyes uptake), and mechanical properties (hardness) compared to the 15% concentration. Preservation treatment with liquid smoke on the best FPA demonstrated that a concentration of 25% was sufficient to achieve the effectiveness standard in improving rattan resistance against drywood termites and powder-post beetles compared to untreated controls.

Keywords: durability, impregnation, maceration, natural dyes, rattan vinegar, ultrasound-assisted extraction



KARAKTERISTIK ROTAN HASIL IMPREGNASI PEWARNA ALAMI EKSTRAK JERNANG DAN DAUN JATI, SERTA PELABURAN ASAP CAIR

SITI NURLATIFAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si.

Judul Tesis : Karakteristik Rotan Hasil Impregnasi Pewarna Alami Ekstrak
Jernang dan Daun Jati, serta Pelaburan Asap Cair

Nama : Siti Nurlatifah
NIM : E2501231009

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Arinana, S.Hut., M.Si

Pembimbing 3:
Dr. Sarah Augustina, S.Hut., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc
NIP 196602121991031002

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, MS
NIP 196501221989031002



Tanggal Ujian: 27 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 27 AUG 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah pengembangan pewarna rotan alami, dengan judul "Karakteristik Rotan Hasil Impregnasi Pewarna Alami Ekstrak Jernang dan Daun Ati, serta Pelaburan Asap Cair".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Iyos Rosdini selaku ibu kandung dan Bapak Nazarudin selaku ayah kandung, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Ibu Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si., Ibu Dr. Arinana, S.Hut., M.Si., Ibu Dr. Sarah Augustina, S.Hut., M.Si. yang telah sabar membimbing dan banyak memberi saran dan masukan kepada penulis. Selain itu, penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si. selaku dosen penguji dan Bapak Prof. Dr. Ir. Wayan Darmawan, M.Sc selaku ketua sidang pada ujian akhir magister penulis. Selain itu, terima kasih kepada IPB University serta Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini. Di samping itu penulis sampaikan terima kasih kepada sahabat-sahabat, teman-teman sinergi S1-S2 ITHH, serta teman dan kakak/adik satu bimbingan yang sudah berjuang bersama dan selalu memberikan semangat kepada penulis.

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

Bogor, Agustus 2025

Siti Nurlatifah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rotan	5
2.2 Ekstraksi	5
2.3 Pewarna Alami	6
2.4 Jernang	6
2.5 Daun Jati	6
2.6 Asam Sitrat	7
2.7 Asap Cair	7
2.8 Impregnasi	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Rendemen dan Karakteristik Warna Ekstrak	14
4.2 Stabilitas Warna Ekstrak	15
4.3 Ekstrak Terpilih Sebagai Pewarna Rotan dan Profil Fitokimianya	17
4.4 Warna dan Kelunturan Warna Rotan	18
4.5 Sifat Fisis dan Mekanis Rotan	20
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	46



DAFTAR TABEL

1	Rendemen ekstrak jernang dan ekstrak daun	14
2	Karakteristik warna ekstrak jernang dan ekstrak daun jati	15
3	Profil fitokimia ekstrak jernang hasil ekstraksi LPJ dengan metode UAE berdasarkan analisis LC-MS	17
4	Profil fitokimia ekstrak daun jati hasil ekstraksi dengan metode UAE berdasarkan hasil LC-MS	18
5	Perubahan warna rotan setelah impregnasi (a), setelah uji luntur (b)	19
6	Sifat fisis dan mekanis rotan hasil impregnasi	20
7	Analisis skoring karakteristik rotan impregnasi	21
8	Kehilangan berat rotan terimpregnasi dan mortalitas rayap kayu kering dan	22

DAFTAR GAMBAR

1	Prosedur penelitian	9
2	Penempatan corong pada rotan dalam uji keawetan terhadap rayap kayu kering (a) pengujian lapang terhadap bubuk kayu kering (b)	12
3	Pengaruh (a) pH 3, 4, dan 8, (b) sinar matahari pada 1, 2, dan 3 jam, dan (c) oksidasi pada 3, 4, dan 5 jam terhadap stabilitas warna EJ-M, ED-M, EJ-U, dan ED-U.	16
4	Tampilan rotan kontrol	19
5	Tampilan rotan setelah impregnasi (a) konsentrasi EJ 15% (b) konsentrasi EJ 30% (c) konsentrasi ED 15% (d) konsentrasi ED 30%	19
6	Tampilan rotan setelah diuji luntur (a) konsentrasi EJ 15% (b) konsentrasi EJ 30% (c) konsentrasi ED 15% (d) konsentrasi ED 30	20
7	Bentuk kerusakan sampel setelah diumpankan terhadap rayap kayu kering: (a) kontrol (b) rotan dengan ekstrak (c) rotan dengan ekstrak dan asap cair	22
8	Bentuk kerusakan sampel setelah diumpankan terhadap bubuk kayu kering: (a) kontrol (b) rotan dengan ekstrak (c) rotan dengan ekstrak dan asap cair	23
9	Bubuk kayu kering <i>Heterobostrychus sp</i> yang ditemukan pada uji lapang keawetan rotan	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis ragam dan uji Duncan karakteristik warna, kelunturan, dan stabilitas warna rotan	32
2	Analisis ragam dan uji Duncan sifat fisis dan mekanis rotan	40
3	Analisis ragam dan uji Duncan keawetan	44