

PENDUGAAN PARAMETER GENETIK PERTUMBUHAN DAN KUALITAS KAYU JABON MERAH (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser)

RUHUL HAZUMA SATYA QOLBI



**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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.



@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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pendugaan Parameter Genetik Pertumbuhan dan Kualitas Kayu Jabon Merah (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser)” 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, 04 Agustus 2026

Ruhul Hazuma Satya Qolbi
E4501231014

- 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.



RINGKASAN

RUHUL HAZUMA SATYA QOLBI. Pendugaan Parameter Genetik Pertumbuhan dan Kualitas Kayu Jabon Merah (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser). Dibimbing oleh ISKANDAR Z. SIREGAR dan DEDE J SUDRAJAT

Jabon merah (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser) merupakan jenis cepat tumbuh endemik Indonesia yang berpotensi untuk pengembangan hutan tanaman, namun benih unggul hasil pemuliaan belum tersedia. Uji keturunan diperlukan untuk menduga parameter genetik pertumbuhan dan kualitas kayu sebagai dasar seleksi famili unggul.

Penelitian ini bertujuan menduga parameter genetik pertumbuhan dan kualitas kayu, destruktif maupun nondestruktif, serta menganalisis strategi seleksi untuk konversi tegakan menjadi kebun benih semai. Uji keturunan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Parungpanjang yang dibangun tahun 2017 menggunakan rancangan acak lengkap berblok dengan 6 blok, 10 provenansi, dan 72 famili. Parameter yang diukur meliputi diameter, tinggi, volume, penetrasi Pilodyn, kadar air, kerapatan, berat jenis, kecepatan ultrasonik, dan MOEd. Data dianalisis melalui analisis ragam, pendugaan komponen ragam, heritabilitas, korelasi rerata famili dan fenotipe, serta kemajuan dan perolehan genetik.

Tegakan berumur delapan tahun dengan tingkat hidup 46%. Rata-rata diameter 18,56 cm, tinggi 12,55 m, penetrasi Pilodyn 29,59 mm, kerapatan kayu $0,726 \text{ g cm}^{-3}$, berat jenis 0,423, kadar air 72,2%, kecepatan ultrasonik 3.417 m s^{-1} , dan MOEd 8,521 GPa. Faktor blok berpengaruh sangat nyata pada hampir seluruh karakter, sedangkan faktor famili di dalam provenansi hanya nyata pada kerapatan kayu ketika diuji terhadap kuadrat tengah interaksi blok $\times$ famili. Meskipun asal materi mencakup wilayah monsunial dan anti-monsunial, provenansi menyumbang paling kecil terhadap ragam total (0,03–1,55%), sementara interaksi blok $\times$ famili menyumbang 3,3–33,1%. Heritabilitas individu berkisar 0,044–0,313 dan heritabilitas famili 0,090–0,390, tertinggi pada kerapatan kayu (0,313 dan 0,390); nilai mutlak digunakan bagi komponen ragam famili yang bernilai negatif. Korelasi rerata famili nyata dan positif antara kerapatan kayu dengan berat jenis (0,822) dan MOEd (0,494), sedangkan diameter tidak berkorelasi nyata dengan MOEd (0,079) maupun kecepatan ultrasonik (-0,019) sehingga tidak ditemukan pola pertukaran sifat antara pertumbuhan dan kualitas mekanik kayu. Perolehan genetik seleksi famili berkisar 0,59–11,22% pada intensitas 5% dan 0,40–7,61% pada intensitas 20%, dengan kerapatan kayu 3,69% dan 2,50%. Kerapatan kayu juga berkaitan dengan ketahanan terhadap rayap dan keamanan hidrolik saat kekeringan sehingga seleksi pada sifat ini memberi manfaat ganda. Seleksi famili berbasis kerapatan kayu pada intensitas sekitar 20% direkomendasikan sebagai dasar konversi menjadi kebun benih semai, dengan penetrasi Pilodyn sebagai penyaring awal.

Kata kunci: heritabilitas, kualitas kayu, *Neolamarckia macrophylla*, parameter genetik, uji keturunan

SUMMARY

RUHUL HAZUMA SATYA QOLBI Genetic Parameters Variability for Growth, Wood Quality of the Red Jabon (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser). Supervised by ISKANDAR Z. SIREGAR dan DEDE J. SUDRAJAT.

Red jabon (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser) is a fast-growing species endemic to Indonesia with considerable potential for plantation forestry, yet improved planting material is not yet available. A progeny trial is therefore needed to estimate genetic parameters of growth and wood quality as a basis for selecting superior families.

This study aimed to estimate genetic parameters of growth and wood quality traits and to analyse selection strategies for converting the stand into a seedling seed orchard. The trial at Parungpanjang Research Station, established in 2017, used a randomised complete block design with 6 blocks, 10 provenances and 72 families. Traits measured were diameter, height, volume, Pilodyn penetration, moisture content, wood density, specific gravity, ultrasonic velocity and MOEd. Data were analysed by analysis of variance, variance component estimation, heritability, family-mean and phenotypic correlations, and genetic advance and gain.

The stand was eight years old with 46% survival. Means were 18.56 cm for diameter, 12.55 m for height, 29.59 mm for Pilodyn penetration, 0.726 g m⁻³ for wood density, 0.423 for specific gravity, 72.2% for moisture content, 3,417 m s⁻¹ for ultrasonic velocity and 8.521 GPa for MOEd. Block effects were highly significant for nearly all traits, whereas the family-within-provenance effect was significant only for wood density when tested against the block × family mean square. Although the material spans monsoonal and anti-monsoonal regions, provenance contributed least to total variance (0.03–1.55%), while the block × family interaction accounted for 3.3–33.1%. Individual heritability ranged from 0.044 to 0.313 and family heritability from 0.090 to 0.390, the highest being for wood density (0.313 and 0.390); absolute values were used for negative family variance components. Family-mean correlations were positive and significant between wood density and specific gravity (0.822) and MOEd (0.494), whereas diameter was not significantly correlated with MOEd (0.079) or ultrasonic velocity (-0.019); no trade-off between growth and wood mechanical quality was detected. Genetic gain under family selection ranged from 0.59% to 11.22% at 5% intensity and from 0.40% to 7.61% at 20%, with wood density reaching 3.69% and 2.50%. Wood density is also linked to termite resistance and hydraulic safety under drought, so selecting for this trait offers a dual benefit. Family selection on wood density at about 20% intensity is recommended for converting the stand into a seedling seed orchard, with Pilodyn penetration as a nondestructive pre-screening tool.

Keywords: genetic parameters, heritability, *Neolamarckia macrophylla*, progeny trial, wood quality



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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

**PENDUGAAN PARAMETER GENETIK PERTUMBUHAN
DAN KUALITAS KAYU JABON MERAH (*Neolamarckia
macrophylla* (Roxb.) Bosser)**

RUHUL HAZUMA SATYA QOLBI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Silvikultur Tropika

**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Judul Tesis : Pendugaan Parameter Genetik Pertumbuhan dan Kualitas Kayu
Jabon Merah (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser)
Nama : Ruhul Hazuma Satya Qolbi
NIM : E4501231014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir Iskandar Z. Siregar, M.ForSc



Pembimbing 2:
Dr. Dede J. Sudrajat, S.Hut, M.T.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.Forest.Trop.
NIP. 196312061989031004

Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop.
NIP. 19700329 199608 1 001



Tanggal Ujian: 06 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 14 AUG 2026



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas seluruh karunia dan rahmat-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan April 2026 ini adalah “Pendugaan Parameter Genetik Pertumbuhan dan Kualitas Kayu Jabon Merah (*Neolamarckia macrophylla* (Roxb.) Bosser)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang terlibat dan membantu dalam penyelesaian karya ilmiah ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Iskandar Z. Siregar, M.For.Sc. dan Dr. Dede J. Sudrajat, S.Hut., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir, Prof. Dr. Ir. Sri Wilarso Budi R, M.S. selaku dosen penguji sidang ujian tesis, Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop. selaku ketua sidang ujian tesis, dan Prof. Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc. selaku dosen moderator pada seminar hasil, atas bimbingan, saran, masukan, dan arahan sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan,
2. Bapak dan Ibu dari Kelompok Riset Botani Terapan BRIN yaitu, Dr. Dede J. Sudrajat, S.Hut., M.T., Prof. Dr. Ir. Yulianti, M.Si., Kurniawati P. Putri, S.Hut., M.Si., Nurin Widayani, S.Hut., M.T., Evayusvita Rustam, S.Si., M.Si., dan Ratna Uli Damayanti, S.Hut., M.Si., yang sudah mendukung, memberikan saran, dan pelajaran,
3. Seluruh jajaran Balai Penerapan Standar dan Instrumen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Bogor yang telah memberikan izin dan mendukung penelitian ini,
4. Ayah (Qorinilwan), ibu (Rahmadalena), dan adik (Tisarah Mulya Mutca) tersayang dan tercinta yang telah memberikan dukungan secara moril maupun materiil,
5. Teman-teman Research Assistant dan Postdoctoral BRIN yaitu, Tubagus Aditia, Rachman, Cut Febrina, Aditya Nugroho, dan M. Agus Salim,
6. Teman-teman Laboratorium Genetika dan Molekuler, Dhika Syahputra, Nawwal Arofah, Irsyad Kamal, M Rizki, David, Nisa, dan Ziqri,
7. Teman-teman Sinergi Silvikultur 56 yang sudah mendukung dan hadir selama proses perkuliahan,
8. Serta seluruh nama yang saya sitasi. Tanpa kalian, saya ragu dan dangkal.

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

Bogor, 04 Agustus 2026

Ruhul Hazuma Satya Qolbi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Taksonomi dan Persebaran Jabon Merah	4
2.2 Karakteristik	4
2.3 Uji Keturunan	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.4 Analisis data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik Tegakan pada Tempat Tumbuh	14
4.2 Kinerja Pertumbuhan dan Kualitas Kayu Tegakan Jabon Merah	16
4.3 Variasi Parameter Genetik	20
4.4 Seleksi Uji Keturunan Progeni Jabon Merah	32
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
RIWAYAT HIDUP	65

DAFTAR TABEL

1	Statistik pertumbuhan dan kualitas kayu uji keturunan jabon merah	13
2	Peringkat 10 famili terbaik berdasarkan masing-masing parameter	16
3	Kuadrat tengah diameter, tinggi, penetrasi Pilodyn, volume pohon, kadar air, kerapatan, berat jenis, ultrasonik, dan MOEd kayu jabon merah pada uji keturunan di KHDTK Parungpanjang	21
4	Komponen ragam diameter, tinggi, penetrasi Pilodyn, volume pohon, kadar air, kerapatan, berat jenis, ultrasonik, dan MOEd kayu jabon merah pada uji keturunan di KHDTK Parungpanjang	22
5	Karakteristik iklim daerah asal sepuluh provenansi jabon merah dan lokasi uji keturunan di KHDTK Parungpanjang berdasarkan WorldClim 2.1 (1970–2000)	23
6	Rerata tingkat hidup, sifat pertumbuhan, dan sifat kualitas kayu sepuluh provenansi jabon merah pada umur delapan tahun di KHDTK Parungpanjang	24
7	Korelasi rerata famili (diagonal atas) dan korelasi fenotipe individu (diagonal bawah) parameter diameter, tinggi, penetrasi Pilodyn, volume pohon, kadar air, kerapatan, berat jenis, ultrasonik, dan MOEd kayu jabon merah di KHDTK Parungpanjang, Bogor	28
8	Heritabilitas individu dan famili untuk parameter diameter, tinggi, penetrasi Pilodyn, volume pohon, kadar air, kerapatan, berat jenis, ultrasonik, dan modulus elastisitas dinamis kayu pada uji keturunan jabon merah di KHDTK	31
9	Genetic Advance dan Genetic Gain di tiap intensitas seleksi pada parameter yang diukur	36

DAFTAR GAMBAR

1	Pola sebaran data pada tiap parameter uji keturunan jabon merah	16
---	---	----