



PERBEDAAN POPULASI SENGON (*Falcataria falcata*) PADA KETINGGIAN BERBEDA TERHADAP HAMA BOKTOR BERDASARKAN PENANDA *SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISM*

MUHAMMAD RIZQI



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
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.



@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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbedaan Respon Populasi Sengon (*Falcataria falcata*) pada Ketinggian Berbeda terhadap Hama Bektor berdasarkan Penanda *Single Nucleotide Polymorphism*” 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, Oktober 2025

Muhammad Rizqi
E4401211087



@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

ABSTRAK

MUHAMMAD RIZQI. Perbedaan Respon Populasi Sengon (*Falcataria falcata*) pada Ketinggian Berbeda terhadap Hama Boktor berdasarkan Penanda *Singel Nucleotide Polymorphism*. Dibimbing oleh ULFAH J SIREGAR dan NOOR F HANEDA

Sengon (*Falcataria falcata*) adalah jenis pohon yang cepat tumbuh dan banyak dimanfaatkan, namun rentan terhadap serangan hama boktor (*Xystrocera festiva*), yang menyebabkan kerusakan batang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh ketinggian terhadap tingkat keparahan serangan boktor dan menganalisis hubungan antara penanda *Singel Nucleotide Polymorphism* (SNP) dengan aksesori sengon yang tahan dan rentan. Penelitian ini dilakukan di hutan masyarakat di Kabupaten Trenggalek pada dua rentang ketinggian: 0–500 dan 501–1.000 meter di atas permukaan laut (masl). Penilaian dilakukan pada pohon yang terserang, diikuti dengan isolasi *Deoxyribonucleic Acid* (DNA). Validasi SNP dilakukan menggunakan *High-Resolution Melting* (HRM) dengan primer AAI_1, AAI_2, TI_1, dan TI_2. Hasil menunjukkan bahwa tingkat serangan tertinggi terjadi pada ketinggian 501–1.000 mdpl, meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Uji khi kuadrat menunjukkan bahwa primer TI_1 menunjukkan signifikansi tertinggi pada ketinggian 0–500 mdpl, sementara primer TI_2 paling signifikan pada ketinggian 501–1.000 mdpl. Selain itu, Analisis Komponen Utama (PCA) menunjukkan pemisahan yang lebih jelas antara genotipe tahan dan rentan pada ketinggian 0–500 mdpl.

Kata kunci: boktor, *Falcataria falcata*, HRM, ketinggian, SNP

ABSTRACT

MUHAMMAD RIZQI. Differences in Sengon Population Response (*Falcataria falcata*) at Different Altitudes to Boktor Pests based on *Single Nucleotide Polymorphism* Markers. Supervised by ULFAH J SIREGAR and NOOR F HANEDA

Sengon (*Falcataria falcata*) is a fast-growing species tree and widely utilized, yet it is susceptible to attacks from the boktor pest (*Xystrocera festiva*), which causes stem damage. This study aimed to determine the effect of altitude on the severity of the boktor attack and to analyze the relationship between Single Nucleotide Polymorphism (SNP) markers and resistant and susceptible sengon accessions. The research was conducted in community forests in Trenggalek Regency at two altitude ranges: 0–500 and 501–1,000 meters above sea level (masl). Scoring was performed on infested trees, followed by Deoxyribonucleic Acid (DNA) isolation. SNP validation was carried out using High-Resolution Melting (HRM) with primers AAI_1, AAI_2, TI_1, and TI_2. The results indicated that the highest attack severity occurred at the altitude of 501–1,000 masl, although the difference was not statistically significant. A chi-square test demonstrated that the TI_1 primer showed the highest significance at the 0–500 masl altitude, while the TI_2 primer was most highly significant at the 501–1,000 masl altitude. Furthermore, Principal Component Analysis (PCA) revealed a clearer separation between resistant and susceptible genotypes at the 0–500 masl altitude.

Keywords: boktor, *Falcataria falcata*, height, HRM, SNP



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 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.

**PERBEDAAN POPULASI SENGON (*Falcataria falcata*) PADA
KETINGGIAN BERBEDA TERHADAP HAMA BOKTOR
BERDASARKAN PENANDA *SINGLE NUCLEOTIDE
POLYMORPHISM***

MUHAMMAD RIZQI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Silvikultur

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
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 Skripsi:
1. Dr. Ir. Bahruni, MS



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Perbedaan Respon Populasi Sengon (*Falcataria falcata*) pada Ketinggian Berbeda terhadap Hama Bektor berdasarkan Penanda *Single Nucleotide Polymorphism*

Nama : Muhammad Rizqi
NIM : E4401211087

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Ulfah Juniarti Siregar, M.Agr.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Noor Farikhah Haneda, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Silvikultur
Dr. Ir. Omo Rusdiana, M.Sc. Forest.Trop.
NIP. 1 9630119 198903 1 003

Tanggal Ujian: 25 September 2025

Tanggal Lulus:

17 OCT 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah “Perbedaan Respon Populasi Sengon (*Falcataria falcata*) pada Ketinggian Berbeda terhadap Hama Bektor berdasarkan Penanda *Single Nucleotide Polymorphism*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ulfah J Siregar, M.Agr., dan Prof. Dr. Ir. Noor F Haneda, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan dan masukan kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.
2. Bapak Muryana, Ibu Suparni, Kakak Eko Nurcahyanto dan Vidia Cahyaningsih yang selalu bangga pada penulis dan menjadi alasan menulis tidak menyerah dalam menjalankan studinya, serta seluruh keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan moral dan mental, doa, serta kasih sayang.
3. Member Laboratorium Genetika Hutan dan Kehutanan Molekuler yang selalu menemani dan menjadi penyemangat penulis untuk dapat menyelesaikan penelitiannya.
4. Cabang Dinas Kehutanan Wilayah Trenggalek, Ketua KTH Desa Gemaharjo, dan Ketua KTH Desa Tanggaran yang telah memberikan bantuan dan memfasilitasi penulis dalam pengambilan data.
5. Teman teman asisten praktikum ekologi hutan yang telah memberikan dorongan semangat penulis dan tak lelah mendengarkan keluh kesah penulis untuk menyelesaikan studinya.
6. Keluarga Wisma Rimba Lestari yang selalu memberikan dorongan untuk selalu lebih maju dan berprogres dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Seluruh teman teman SYLVESTER (Silvikultur 58) yang menjadi keluarga baru saat penulis masuk ke dunia perkuliahan dan teman dekat penulis yang terus meyakinkan penulis untuk bisa terus maju dan memberikan dorongan untuk menyelesaikan studi.

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

Bogor, Oktober 2025

Muhammad Rizqi



@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

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3.1 Skoring Hama Bektor	4
2.3.2 Pengambilan Sampel	5
2.3.3 Isolasi DNA Menggunakan Modifikasi Metode Doyle & Doyle (1987)	6
2.3.4 Analisis Kualitas dan Kuantitas DNA	6
2.3.5 Validasi Primer	7
2.4 Analisis Data	8
2.4.1 Uji <i>Mann-Whitney</i>	8
2.4.2 Pola Penyebaran	8
2.4.3 Uji Khi-Kuadrat	9
2.4.4 Manhattan Plot	9
2.4.5 <i>Principal Component Analysis</i>	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Persentase serangan dan Tingkat Keparahan Hama Bektor	11
3.2 Pola Penyebaran Hama Bektor	12
3.3 Hasil Uji Mann-Whitney	13
3.4 Isolasi DNA	14
3.5 Validasi Primer dengan HRM	16
3.5.1 Korelasi SNPs dengan Sifat Resistensi Sengon	18
3.5.2 Visualisasi <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	20
IV SIMPULAN DAN SARAN	24
4.1 Simpulan	24
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	33



DAFTAR TABEL

1	Skoring tingkat kerusakan batang yang disebabkan hama boktor	5
2	Primer SNPs yang digunakan	7
3	Komposisi HRM Master mix	7
4	Pola penyebaran hama boktor pada ketinggian berbeda	12
5	Hasil Uji Mann-Whitney	14
6	Konsentrasi DNA hasil pengukuran Nanophotometer	15
7	Hasil uji khi kuadrat pada ketinggian 0-500 dan 501-1.000 mdpl	18
8	Ringkasan rata-rata keparahan serangan hama boktor dari masing masing genotipe pada ketinggian 0-500 dan 501-1.000 mdpl	21
9	Rekapitulasi genotipe setiap primer pada ketinggian 0-500 dan 501-1.000 mdpl	24

DAFTAR GAMBAR

1	Persentase serangan dan tingkat keparahan sengon pada ketinggian berbeda	11
2	Plot persebaran hama boktor	13
3	Hasil uji kualitas DNA aksesori BR011, AR024, AS016, dan BS011.	15
4	Difference plot primer (a) TI_1 ketinggian 501-1.000 mdpl, (b) TI_1 ketinggian 0-500 mdpl, (c) TI_2 ketinggian 501-1.000 mdpl, (d) TI_2 ketinggian 0-500 mdpl, (e) AAI_1 ketinggian 501-1.000 mdpl, (f) AAI_1 ketinggian 0-500 mdpl, (g) AAI_2 ketinggian 501-1.000 mdpl, (h) AAI_2 ketinggian 0-500 mdpl.	17
5	Visualisasi manhattan plot signifikansi gen. (a) ketinggian 501-1.000 mdpl, (b) ketinggian 1-500 mdpl	19
6	Visualisasi PCA. (a) ketinggian 501-1.00 mdpl, (b) 0-500 mdpl	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis HRM pada ketinggian 0-500mdpl	30
2	Hasil analisis HRM pada ketinggian 501-1.000mdpl	31