



KAJIAN BIOLOGI DAN IDENTIFIKASI MOLEKULER TUNGAU MERAH PADA TANAMAN PEPAYA, *Tetranychus sp.* (ACARI: TETRANYCHIDAE)

YUNUS ERNAWA ADDIN



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Kajian Biologi dan Identifikasi Molekuler Tungau Merah pada Tanaman Pepaya, *Tetranychus sp.* (Acari: Tetranychidae)**” 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 2024

Yunus Ernawa Addin
A3401201074



@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.



ABSTRAK

YUNUS ERNAWA ADDIN. Kajian Biologi dan Identifikasi Molekuler Tungau Merah pada Tanaman Pepaya, *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae). Dibimbing oleh SUGENG SANTOSO dan R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

Penelitian ini mengkaji biologi dan identifikasi molekuler tungau merah *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) yang menyerang tanaman pepaya. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami siklus hidup tungau merah dan melakukan identifikasi spesies menggunakan pendekatan molekuler. Metode yang digunakan dalam kajian biologi pada penelitian ini melibatkan pengamatan perkembangan tungau merah (*Tetranychus* sp.) mulai dari stadia telur hingga imago. Setelah kajian biologi selesai, identifikasi molekuler dilakukan menggunakan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Proses ini menargetkan spacer ITS2 (*Internal Transcribed Spacer 2*) sebagai wilayah genetik yang menjadi fokus amplifikasi. Pengamatan kajian biologi mendapatkan hasil tungau merah memiliki siklus hidup terdiri dari lima stadia yaitu telur, larva, protonimfa, deutonimfa dan imago, serta tiga fase inaktif yaitu protokrisalis, deutokrisalis dan teliokrisalis. Hasil perbandingan antara sampel penelitian dengan spesies hasil BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) menunjukkan bahwa spesies tungau yang ditemukan memiliki kemiripan tertinggi dengan *Tetranychus piercei* yang berasal dari Malaysia. Persentase *query cover* yang diperoleh adalah 99%, sedangkan persentase *identity* mencapai 100%. Hasil ini menunjukkan kesamaan yang sangat tinggi antara sampel lokal dengan spesies yang ada di database, sehingga memperkuat identifikasi molekuler yang dilakukan pada spesies tungau merah ini. Penemuan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pengendalian hama yang lebih efektif.

Kata kunci: BLAST, ITS2, PCR, siklus hidup, stadia

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.



ABSTRACT

YUNUS ERNAWA ADDIN. Biological Study and Molecular Identification of Red Mites on Papaya Plants, *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) (skripsi). Supervised by SUGENG SANTOSO and R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

This study examines the biology and molecular identification of the red mite *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) that infests papaya plants. The primary objective of this research is to understand the life cycle of the red mite and to identify the species using a molecular approach. The method used in the biological study involved observing the development of red mites (*Tetranychus* sp.) from the egg stage to the imago stage. After completing the biological study, molecular identification was carried out using the Polymerase Chain Reaction (PCR) technique. This process targeted the ITS2 (Internal Transcribed Spacer 2) region as the genetic marker for amplification. Observations in the biological study revealed that the red mite's life cycle consists of five stages: egg, larva, protonymph, deutonymph, and imago, along with three inactive phases: protokrysalis, deutokrysalis, and telokrysalis. The comparison between the research sample and species analyzed using BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) showed that the mite species found has the highest similarity to *Tetranychus piercei* from Malaysia. The query cover percentage obtained was 99%, while the identity percentage reached 100%. This result indicates a very high similarity between the local sample and the species in the database, thus strengthening the molecular identification of this red mite species. This finding is expected to serve as a foundation for developing more effective pest control strategies.

Keywords: BLAST, ITS2, life cycle, PCR, stages

@Hak Cipta Persepsi

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.



- 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 2024
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.



@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.



KAJIAN BIOLOGI DAN IDENTIFIKASI MOLEKULER TUNGAU MERAH PADA TANAMAN PEPAYA, *Tetranychus* sp. (ACARI: TETRANYCHIDAE)

YUNUS ERNAWA ADDIN

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

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. Ir. Giyanto, M.Si

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 Skripsi : Kajian Biologi dan Identifikasi Molekuler Tungau Merah pada
Tanaman Pepaya, *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae)

Nama : Yunus Ernawa Addin

NIM : A3401201074

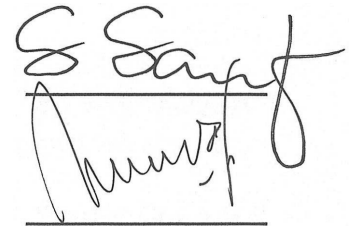
Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr

Pembimbing 2:

Dr. Ir. R. Yayi Munara Kusumah, M.Si

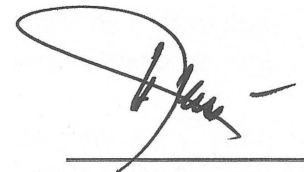


Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:

Dr. Ali Nurmasyah, M.Si

NIP 196302121990021001



Tanggal Ujian:
Selasa, 22 Oktober 2024

Tanggal Lulus: 02 DEC 2024



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Agustus 2024, dengan judul “**Kajian Biologi dan Identifikasi Molekuler Tungau Merah pada Tanaman Pepaya, *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae)**”. Penelitian dan skripsi ini sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis menyampaikan rasa hormat terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis Jumeri Adi Juadi dan Munjayanah, saudara penulis Yusuf Samudera Addin, Mahyeksi Kalyana Addin, Wintang Maharsi Addin, dan Derana Sabitah Addin, serta keluarga besar penulis atas doa, dukungan baik materi dan nonmateri kepada penulis.
2. Dosen pembimbing skripsi pertama, Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr. atas semua waktu dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan untuk membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Dosen pembimbing skripsi kedua, Dr. Ir. R. Yayi Munara Kusumah, M.Si. atas semua waktu dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan untuk membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Wawan selaku staf Laboratorium Ekologi dan Bionomi Serangga, yang telah banyak membantu selama penelitian ini dilaksanakan.
5. Kak Michael selaku mahasiswa program pasca sarjana yang telah mengajarkan dan membantu selama pengambilan data di Laboratorium Patologi Serangga.
6. Teman-teman dari Pondok Pesantren Baitul Ilmaini yang telah membantu dan memotivasi selama penulisan skripsi ini
7. Seluruh Dosen Departemen Proteksi Tanaman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, namun tidak mengurangi rasa hormat sedikitpun dari penulis.
8. Teman-teman Departemen Proteksi Tanaman angkatan 57 yang telah memberikan dukungan selama kurang lebih 4 tahun.

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

Bogor, Oktober 2024

Yunus Ernawa Addin

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
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 Tanaman Pepaya.....	4
2.2 Hama Tungau Merah.....	5
III METODE.....	8
3.1 Waktu dan Tempat.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Prosedur Kerja.....	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Gejala Serangan Tungau <i>Tetranychus</i> sp.....	12
4.2 Biologi <i>Tetranychus</i> sp.....	13
4.3 Amplifikasi DNA <i>Tetranychus</i> sp.....	18
4.4 Peruntan Fragmen DNA <i>Tetranychus</i> sp. Isolat Lampung.....	21
4.5 Analisis Homologi <i>Tetranychus</i> sp. Berdasarkan Nukleotida.....	22
4.6 Analisis Filogenik <i>Tetranychus</i> sp. Isolat Lampung.....	23
V SIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Simpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	31
RIWAYAT HIDUP.....	44

DAFTAR TABEL

1	Parameter pengamatan biologi stadia pradewasa <i>Tetranychus</i> sp.....	13
2	Parameter pengamatan biologi stadia imago dan fase reproduksi.....	17
3	Nilai keperidian dan proporsi jantan betina <i>Tetranychus</i> sp.	17
4	Hasil BLAST <i>Tetranychus</i> sp isolat Lampung dan negara lain	21

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur morfologi tungau	5
2	Struktur kaki tungau	5
3	Gen Ribosomal	6
4	Gejala serangan tungau merah <i>Tetranychus</i> sp pada tanaman pepaya.....	12
5	Stadia telur <i>Tetranychus</i> sp.....	14
6	Penampakan fase inaktif <i>Tetranychus</i> sp. pada tanaman pepaya	15
7	Grafik kesintasan imago betina dan jantan <i>Tetranychus</i> sp.....	16
8	Grafik jumlah rata-rata telur yang diletakkan harian <i>Tetranychus</i> sp.	18
9	Hasil visualisasi sampel DNA <i>Tetranychus</i> sp.....	18
10	Hasil visualisasi sampel DNA <i>Tetranychus</i> sp. dan gen ribosomal target ..	21
11	Homologi runutan nukleotida <i>Tetranychus</i> sp. isolat Lampung.....	23
12	Pohon filogenik runtutan nukleotida <i>Tetranychus</i> sp.	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data pengamatan stadia pradewasa.	31
2	Data pengamatan stadia dewasa	36
3	Data kesintasan imago betina dan jantan <i>Tetranychus</i> sp.	40
4	Data ClustalW isolat <i>Tetranychus</i> sp. dan spesies lain.....	42



@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.