

**IDENTIFIKASI DAN KAJIAN BIOLOGI *Autoba rubra*
(Hampson) (LEPIDOPTERA: EREBIDAE),
PREDATOR KUTU TEMPURUNG PADA TANAMAN KOPI**

ARLIA DWI HAPSARI



**PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
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

- 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 “Identifikasi dan Kajian Biologi *Autoba rubra* (Hampson) (Lepidoptera: Erebidae), Predator Kutu Tempurung pada Tanaman Kopi” 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 2024

Arlia Dwi Hapsari
A3501202010

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

RINGKASAN

ARLIA DWI HAPSARI. Identifikasi dan Kajian Biologi *Autoba rubra* (Hampson) (Lepidoptera: Erebidae), Predator Kutu Tempurung pada Tanaman Kopi. Dibimbing oleh SUGENG SANTOSO dan R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

Lepidoptera predator yang diduga berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati, ditemukan memangsa kutu tempurung (Coccidae) pada tanaman kopi (*Coffea* spp.) di Sukabumi, Jawa Barat. Namun demikian, belum banyak informasi yang diketahui mengenai predator tersebut di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk mengetahui spesies predator, mendapat informasi biologi, serta untuk menganalisis potensi pemangsaan larva predator terhadap hama kutu tempurung yang menyerang tanaman kopi.

Penelitian dilaksanakan di Sukabumi dan Bogor, mulai bulan Juni 2022 sampai November 2023. Predator diidentifikasi secara molekuler di laboratorium untuk mengetahui spesiesnya menggunakan prosedur PCR terhadap gen COI mitokondria. Identifikasi molekuler terdiri atas ekstraksi DNA, amplifikasi dengan primer universal LCO-HCO, elektroforesis, *sequencing*, dan analisis data. Analisis data dilakukan berdasarkan penjajaran sekuen DNA dan homologi. Larva predator dikumpulkan dari kebun kopi di Sukabumi, kemudian dipelihara di rumah kaca dengan *Coccus* sp. sebagai pakan. Perbanyakkan *Coccus* sp. dilakukan pada bibit kopi. Selanjutnya, pengamatan dilakukan terhadap perkembangan dan kemampuan pemangsaan predator.

Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa sekuen DNA sampel (658 bp) mempunyai tingkat kemiripan tertinggi sebesar 95,44% (GenBank) terhadap spesies *Autoba rubra*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Lepidoptera predator yang memangsa kutu tempurung pada tanaman kopi di Sukabumi adalah *A. rubra*. Telur predator menetas dalam waktu $6,29 \pm 0,59$ hari di laboratorium. Lepidoptera predator diduga mengalami perkembangan empat instar larva dengan durasi keseluruhan $28,76 \pm 4,89$ hari di laboratorium. Tahap pupa berlangsung selama $21,00 \pm 5,12$ hari di laboratorium. Nisbah kelamin jantan:betina adalah 1:2,4 di laboratorium dan 1:1,02 di lapangan. Betina dan jantan masing-masing hidup selama $4,75 \pm 1,29$ dan $5,20 \pm 0,84$ hari di laboratorium dan $5,07 \pm 1,13$ dan $5,72 \pm 1,36$ hari di lapangan. Baik betina yang kawin maupun yang tidak kawin dapat bertelur. Betina yang kawin yang dikumpulkan dari lapang menghasilkan 0–183 butir telur, sedangkan yang dipelihara di laboratorium menghasilkan 5–9 butir telur. Betina yang tidak kawin, baik yang dikumpulkan dari lapang maupun yang dipelihara di laboratorium menghasilkan jumlah telur yang hampir sama yaitu 15,9 butir dan 14,87 butir masing-masing. Telur diletakkan secara sendiri-sendiri. Kemampuan pemangsaan predator terhadap *Coccus* sp. di laboratorium sebesar $138,17 \pm 37,64$ kutu/larva. Larva predator memangsa imago dan nimfa kutu.

Kata kunci: *Coccus*, COI, PCR, sekuen DNA

SUMMARY

ARLIA DWI HAPSARI. Identification and Biology Study of *Autoba rubra* (Hampson) (Lepidoptera: Erebididae), Predator of Soft Scale on Coffee Plants. Supervised by SUGENG SANTOSO and R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

The predatory lepidoptera, identified as a potential biological control agent for the soft scale insect (Coccidae) on coffee plants (*Coffea* spp.), was discovered in Sukabumi, West Java. However, information on this predatory lepidoptera, particularly in Indonesia, is limited. Therefore, this study aimed to identify the predator, gather biological information, and assess its capacity to control soft scale insects.

The research was conducted in Sukabumi and Bogor from June 2022 to November 2023. The predator was identified molecularly in the laboratory using PCR procedures targeting the mitochondrial COI gene. The molecular identification process included DNA extraction, DNA amplification using LCO-HCO universal primers, electrophoresis, DNA sequencing, and data analysis. Data analysis involved DNA alignment and homology comparison. Predatory larvae were collected from coffee plantations in Sukabumi and then reared in a greenhouse, with *Coccus* sp. as their feed. The rearing of *Coccus* sp. was carried out on coffee seedlings. Observations focused on the predator's development and predation capacity.

Molecular identification results showed that the sample DNA sequences (658 bp) had a 95.44% similarity to the species *Autoba rubra* according to GenBank. Thus, it was concluded that the predatory lepidoptera preying on soft scale insects on coffee plants in Sukabumi is *A. rubra*. The eggs of the predator hatched in 6.29 ± 0.59 days in the laboratory. The predator undergoes four larval instars with a total duration of 28.76 ± 4.89 days. The pupal stage lasts on average 21.00 ± 5.12 days. The sex ratio of males to females is 1:2.4 in the laboratory and 1:1.02 in the field. Female and male predators live for 4.75 ± 1.29 and 5.20 ± 0.84 days, respectively, in the laboratory, and 5.07 ± 1.13 and 5.72 ± 1.36 days, respectively, in the field. Both mated and unmated female predators lay eggs. Mated females collected from the field laid 0–183 eggs, while those reared in the laboratory laid 5–9 eggs. Unmated females laid an average of 15.9 eggs in the field and 14.87 eggs in the laboratory. The eggs were laid singly. The predator's capacity to prey on *Coccus* sp. in the laboratory is 138.17 ± 37.64 scales per larva. Predatory larvae feed on both adult and nymph stages of the scales.

Keywords: *Coccus*, COI, DNA sequences, PCR



@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.

© 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.

**IDENTIFIKASI DAN KAJIAN BIOLOGI *Autoba rubra*
(Hampson) (LEPIDOPTERA: EREBIDAE),
PREDATOR KUTU TEMPURUNG PADA TANAMAN KOPI**

ARLIA DWI HAPSARI

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

**PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
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

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:
Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, 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 Tesis : Identifikasi dan Kajian Biologi *Autoba rubra* (Hampson)
(Lepidoptera: Erebidae), Predator Kutu Tempurung pada
Tanaman Kopi
Nama : Arlia Dwi Hapsari
NIM : A3501202010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. R. Yayi Munara Kusumah, M.Si.

Diketahui oleh

Plt. Ketua Program Studi Entomologi:
Dr. Ir. Nina Maryana, M.Si.
NIP 196209041987032002

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003

Tanggal Ujian:
1 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 08 AUG 2024



@Hak cipta milik IPB University

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah serangga predator, dengan judul “Identifikasi dan Kajian Biologi *Autoba rubra* (Hampson) (Lepidoptera: Erebidae), Predator Kutu Tempurung pada Tanaman Kopi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr. dan Dr. Ir. R. Yayi Munara Kusumah, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberikan motivasi, saran, dan masukan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan perhatian, doa, dan kasih sayang. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu dosen, staf laboratorium, staf akademik, kolega dan teman-teman atas dukungannya sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar.

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

Bogor, Agustus 2024

Arlia Dwi Hapsari

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kutu Tempurung	3
2.2 Lepidoptera Predator	3
2.3 Identifikasi Molekuler	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Identifikasi Molekuler Predator	7
3.2.1 Ekstraksi DNA	7
3.2.2 Amplifikasi	7
3.2.3 Elektroforesis dan visualisasi	8
3.2.4 Sekuensing DNA dan analisis data	8
3.3 Perbanyak Kutu Tempurung	8
3.4 Perbanyak Predator	9
3.5 Pengamatan Biologi Predator	9
3.6 Pengamatan Tingkat Pemangsaan Predator	9
3.7 Pendugaan Jumlah Instar Larva Predator	9
3.8 Pengamatan Morfologi Predator	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Identifikasi Molekuler Predator	11
4.2 Biologi dan Morfologi Predator	17
4.2.1 Telur	17
4.2.2 Larva	17
4.2.3 Pupa	19
4.2.4 Imago	19
4.3 Kemampuan Pemangsaan Predator	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
RIWAYAT HIDUP	26

DAFTAR TABEL

4.1	Sepuluh besar (voucher) spesies di database GenBank dan BOLD Systems yang sekuen DNA-nya paling identik dengan sampel Lepidoptera predator	12
4.2	Homologi sekuen DNA antara sampel Lepidoptera predator dengan <i>Autoba</i> spp. yang ada di GenBank	13
4.3	Matriks jarak genetik antara sampel Lepidoptera predator dengan <i>Autoba</i> spp. yang ada di GenBank	14
4.4	Variasi sekuen DNA sampel Lepidoptera predator dengan <i>Autoba rubra</i> yang ada di GenBank	15
4.5	Masa perkembangan predator (n=17) di laboratorium (dalam hari)	17
4.6	Rata-rata ukuran masing-masing instar larva predator (dalam mm)	18
4.7	Masa hidup imago (dalam hari)	20
4.8	Ukuran imago (dalam mm)	20
4.9	Jumlah telur (butir) yang dihasilkan seekor imago betina selama hidupnya	21

DAFTAR GAMBAR

4.1	Visualisasi amplifikasi DNA yang dihasilkan dengan primer LCO-HCO pada media gel <i>agarose</i> menggunakan UV- <i>transilluminator</i> setelah proses elektroforesis. 1: marker; 2: kontrol + (DNA lain); 3: sampel Lepidoptera predator ke-1; 4: sampel Lepidoptera predator ke-2	11
4.2	Sekuen DNA sampel Lepidoptera predator (629 pb). Sekuen dari kedua sampel identik	11
4.3	Warna telur Lepidoptera predator setelah keluar dari imago, berumur: A) 1 hari, B) 2 hari, C) 3 hari, dan D) 4 hari	17
4.4	Larva predator berpenutup	18
4.5	Lebar kapsul kepala sampel larva predator (n=92)	18
4.6	Larva predator tanpa penutup: A) instar 1, B) instar 2, C) instar 3, dan D) instar 4	19
4.7	Pupa predator (A) dan pupa predator berpenutup (B)	20
4.8	Ragam corak sayap imago: A) bergaris putih, B) bergaris coklat	20
4.9	Beda ujung abdomen A) betina dan B) jantan	21
4.10	Rata-rata jumlah telur yang dihasilkan betina per hari	22



@Hak cipta milik IPB University

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.