



KEEFEKTIFAN ASAM SEMUT DARI EKSTRAK SEMUT RANGRANG *Oecophylla smaragdina* TERHADAP TUNGAU *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)

MUHAMMAD ISMAIL



PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



(a) 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 “Keefektifan Asam Semut dari Ekstrak Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* terhadap Tungau *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)” adalah karya saya dengan arahan dari komisi 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, Januari 2025

Muhammad Ismail
A3501202024



(a) 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

RINGKASAN

MUHAMMAD ISMAIL. Keefektifan Asam Semut dari Ekstrak Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* terhadap Tungau *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae). Dibimbing oleh SUGENG SANTOSO dan IDHAM SAKTI HARAHAP.

Tungau merah (*Tetranychus kanzawai* Kishida) merupakan hama kosmopolitan yang sangat merusak. Serangan *T. kanzawai* dapat menyebabkan gejala bercak keputihan atau kekuningan pada daun, dan dapat menjadi kecoklatan dan rontok. Tungau ini merupakan hama penting pada berbagai tanaman budidaya, seperti ubi kayu, teh, stroberi, pepaya, melon, dan terong. Serangan pada tanaman ubi kayu dapat menyebabkan penurunan produksi yang signifikan. Tungau ini dapat menyebabkan kerusakan hingga 95,17% pada tanaman ubi kayu kultivar Mentega, khususnya di masa vegetatif.

Pengendalian tungau di Indonesia sampai saat ini masih bergantung pada penggunaan akarisida sintetik. Penggunaan akarisida sintetik dalam jangka panjang dapat menyebabkan dampak negatif, khususnya resisten tungau terhadap akarisida. Oleh karena itu, upaya pengembangan akarisida alternatif yang ramah lingkungan perlu terus dilakukan. Asam semut telah dibuktikan dapat mengendalikan tungau parasit pada lebah madu. Oleh karena itu, asam semut diduga dapat digunakan untuk pengendalian tungau *T. kanzawai* pada tanaman ubi kayu. Asam semut yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil penelitian sebelumnya. Ekstraksi dilakukan dengan menggerus semut rangrang yang dikoleksi dari pertanaman mangrove. Ekstrak yang diperoleh dari hasil gerusan semut rangrang kemudian disaring dan dijadikan sebagai ekstrak murni yang digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian dilaksanakan pada Mei hingga Oktober 2024 di Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga serta rumah kaca, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Perbanyakan masal tungau *T. kanzawai* dilakukan pada bibit tanaman ubi kayu yang ditanam dalam ember kecil dengan media air. Percobaan laboratorium dilaksanakan pada suhu 25-29 °C dengan kelembapan relatif 60-70%. Uji toksisitas dilakukan dalam tujuh perlakuan dengan konsentrasi asam formiat dari ekstrak rangrang (0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5%), akuades sebagai kontrol dan akarisida komersial (bahan aktif piridaben) sebagai pembanding. Percobaan dilakukan dengan empat ulangan. Uji toksisitas asam semut dilakukan terhadap telur, nimfa dan imago *T. kanzawai*. Arena percobaan berupa potongan daun ubi kayu yang ditempatkan pada lapisan kapas dan busa dijenuh air yang diletakkan dalam cawan petri. Asam semut disemprotkan langsung terhadap tungau dalam arena percobaan dengan alat semprot dengan *droplet* sangat halus. Pengamatan mortalitas dilakukan pada 24, 48, 72 dan 96 jam setelah perlakuan. Tungau yang tidak mati pada perlakuan konsentrasi tertinggi terus dipelihara untuk mengetahui efek subletal terhadap biologi *T. kanzawai*. Pengamatan efek subletal dilakukan terhadap generasi pertama (F0) dan generasi keturunan (F1). Uji semilapangan di rumah kaca dilakukan dengan konsentrasi asam semut yang paling efektif. Uji semilapangan dilakukan dengan 20 ulangan. Percobaan di rumah kaca dilakukan pada tanaman ubi kayu dalam polibag. Tanaman ubi kayu berumur 2 minggu diinfestasi dengan 5 imago betina *T. kanzawai*. Aplikasi asam semut dilakukan setiap minggu dimulai sejak satu minggu

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.



setelah infestasi tungau. Pengamatan populasi imago tungau pada tanaman dilakukan setiap minggu, sejak satu minggu setelah aplikasi asam semut. Asam semut menyebabkan tingkat kematian yang rendah terhadap telur *T. kanzawai*. Pada 96 jam setelah perlakuan mortalitas tertinggi oleh asam semut ditunjukkan oleh konsentrasi 0,5%, dengan mortalitas mencapai 4,65%. Asam semut menyebabkan tingkat mortalitas yang lebih tinggi pada deutonimfa. Pada konsentrasi tertinggi (0,5%), mortalitas deutonimfa oleh asam semut mencapai 88,54%, tidak berbeda nyata dengan perlakuan akarisida (87,50%). Perlakuan asam semut dengan konsentrasi 0,5% menyebabkan kematian imago sebesar 85,42%. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan tingkat mortalitas akibat perlakuan akarisida (84,38%). Lama hidup dan keperidian tungau betina yang terkena efek subletal dibandingkan kontrol. Populasi tungau pada tanaman ubi kayu dengan perlakuan asam semut konsentrasi 0,5% nyata lebih rendah dibandingkan kontrol selama masa pengujian di rumah kaca. Asam semut ekstrak rangrang sama baik dengan akarisida komersial dalam menekan populasi *T. kanzawai* pada tanaman ubi kayu di rumah kaca. Perlakuan asam semut dapat menekan tingkat kerusakan tanaman ubi kayu akibat serangan *T. kanzawai* di rumah kaca. Perlakuan asam semut mempunyai efektivitas yang sama dengan akarisida komersial dalam menekan tingkat kerusakan tanaman ubi kayu oleh *T. kanzawai* di rumah kaca.

Kata kunci: Efek subletal, intensitas serangan, mortalitas, toksisitas, ubi kayu

- 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.



SUMMARY

MUHAMMAD ISMAIL. Effectiveness of Formic Acid from Weaver Ants *Oecophylla Smaragdina* Extract Against *Tetranychus Kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae). Supervised by SUGENG SANTOSO and IDHAM SAKTI HARAHAHAP.

The red mite (*Tetranychus kanzawai* Kishida) is a highly destructive cosmopolitan pest. *T. kanzawai* infestation can cause symptoms of whitish or yellowish spots on the leaves, and they can become brownish and fall off. This mite is an important pest of various cultivated crops, such as cassava, tea, strawberry, papaya, melon, and eggplant. Attacks on cassava plants can cause a significant reduction in production. This mite can cause up to 95.17% damage to the Butter cultivar cassava plants, especially during the vegetative period.

Mite control in Indonesia still relies on the use of synthetic acaricides. Long-term use of synthetic acaricides can cause negative impacts, especially mite resistance to acaricides. Therefore, efforts to develop environmentally friendly alternative acaricides need to be continued. Formic acid has been shown to control parasitic mites in honeybees. Therefore, it is suspected that formic acid can be used to control *T. kanzawai* mites on cassava plants. The formic acid used in this study is the result of previous research. Extraction was carried out by grinding weaver ants collected from mangrove plants. The extract obtained from the grinding of weaver ants was then filtered and used as a pure extract in this study.

The research was conducted from May to October 2024 at the Insect Bionomy and Ecology Laboratory and greenhouse, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University. Mass propagation of *T. kanzawai* mites was carried out on cassava seedlings grown in small buckets with water media. Laboratory experiments were conducted at 25-29 °C with relative humidity of 60-70%. Toxicity tests were conducted in seven treatments with concentrations of formic acid from weaver ant extract (0.1; 0.2; 0.3; 0.4 and 0.5%), distilled water as control and commercial acaricide (active ingredient pyridabene) as comparison. The experiment was conducted with four replications. Formic acid toxicity tests were conducted on *T. kanzawai* eggs, nymphs and imago. The experimental arena was cut cassava leaves placed in a layer of cotton and water-saturated foam placed in a Petri dish. Formic acid was sprayed directly on the mites in the experimental arena with a sprayer with very fine droplets. Mortality observations were made at 24, 48, 72 and 96 hours after treatment. Mites that did not die in the highest concentration treatment were kept to determine the sublethal effect on *T. kanzawai* biology. Observations of sublethal effects were made on the first generation (F0) and offspring generation (F1). Greenhouse semi-field tests were conducted with the most effective concentration of formic acid. The semi-field test was conducted with 20 replicates. The greenhouse experiment was conducted on cassava plants in polybags. Two-week-old cassava plants were infested with 5 female *T. kanzawai* imago. Application of formic acid was done every week starting one week after mite infestation. Observations of the mite imago population on the plants were made weekly, starting one week after the application of formic acid.

Formic acid caused low mortality of *T. kanzawai* eggs. At 96 hours after treatment the highest mortality by formic acid was shown by a concentration of

0.5%, with mortality reaching 4.65%. Formic acid caused a higher mortality rate in deutonympha. At the highest concentration (0.5%), mortality of deutonympha by formic acid reached 88.54%, not significantly different from the acaricide treatment (87.50%). The formic acid treatment with a concentration of 0.5% caused 85.42% mortality of imago. This result was not significantly different from the mortality rate due to acaricide treatment (84.38%). The length of life and virginity of female mites exposed to sublethal effects were compared to the control. The mite population on cassava plants treated with 0.5% concentration of formic acid was significantly lower than the control during the test period in the greenhouse. Weaver ants extract is as good as commercial acaricides in suppressing the population of *T. kanzawai* on cassava plants in the greenhouse. Formic acid treatment can reduce the level of damage to cassava plants due to *T. kanzawai* attack in the greenhouse. Formic acid treatment has the same effectiveness as commercial acaricides in suppressing the level of damage to cassava plants by *T. kanzawai* in the greenhouse.

Keywords: Attack intensity, cassava, mortality, toxicity, sublethal effects



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.

**KEEFEKTIFAN ASAM SEMUT DARI EKSTRAK SEMUT
RANGRANG *Oecophylla smaragdina* TERHADAP TUNGAU
Tetranychus kanzawai Kishida (Acari: Tetranychidae)**

MUHAMMAD ISMAIL

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Entomologi

**PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) 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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tesis:

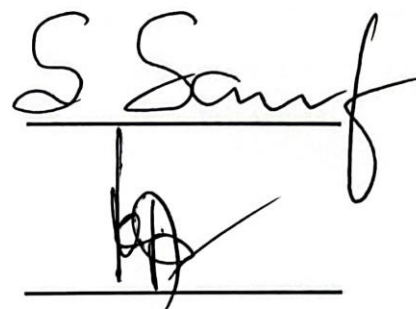
Dr. Ir. I Wayan Winasa, M.S

Judul Tesis : Keefektifan Asam Semut dari Ekstrak Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* terhadap Tungau *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)
Nama : Muhammad Ismail
NIM : A3501202024

Hak Cipta milik IPB University

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

Disetujui oleh



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, 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 Tesis: 14 Januari 2025

Tanggal Pengesahan: 17 JAN 2025



(a) 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 yang dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Oktober 2024 ini ialah pengendalian Tungau *Tetranychus kanzawai*, dengan judul “Keefektifan Asam Semut dari Ekstrak Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* terhadap Tungau *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada komisi pembimbing, Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr dan Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si yang telah membimbing dan banyak kritik, saran dengan tulus dan penuh kesabaran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada bapak Dr. Ir. I Wayan Winasa, M.Si yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga serta staf Laboratorium bapak Wawan yang telah membantu selama melakukan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Muhammad Ismail



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Singkong	4
2.2 Biologi dan Ekologi Tungau	4
2.3 Gejala Serangan <i>T. kanzawai</i>	5
2.4 Pengendalian <i>T. kanzawai</i>	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Bahan dan Alat	8
3.3 Metode Penelitian	8
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pengaruh Toksisitas Asam Semut dari Ekstrak Rangrang terhadap <i>T. kanzawai</i>	12
4.2 Efek Subletal pada Generasi Pertama dan Kedua Tungau <i>T. kanzawai</i>	14
4.3 Pengaruh Asam Semut dari Ekstrak Rangrang terhadap Penekanan Populasi <i>T. kanzawai</i> pada Uji Semilapangan	15
4.4 Pengaruh Asam Semut dari Ekstrak Rangrang terhadap Intensitas Serangan <i>T. kanzawai</i> pada Tanaman Singkong	16
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

4.1	Mortalitas telur <i>T. kanzawai</i> pada beberapa konsentrasi perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang dibandingkan dengan akarisisida	12
4.2	Mortalitas deutonimfa <i>T. kanzawai</i> pada beberapa konsentrasi perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang dibandingkan dengan akarisisida	13
4.3	Mortalitas imago <i>T. kanzawai</i> pada beberapa konsentrasi perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang dibandingkan dengan akarisisida	14
4.4	Efek Subletal dari dua generasi tungau <i>T. kanzawai</i> generasi pertama (F0) dan generasi kedua (F1) dengan perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang 0,4% dan akuades sebagai kontrol	15
4.5	Jumlah populasi <i>T. kanzawai</i> pada perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang (0,5%) dibandingkan dengan akuades dan akarisisida	15
4.6	Intensitas serangan <i>T. kanzawai</i> pada tanaman singkong dengan perlakuan asam semut (0,5%) dibandingkan dengan akuades dan akarisisida	17

DAFTAR GAMBAR

3.1	Desain percobaan pengaplikasian asam semut (AS) pada tanaman singkong masing-masing baris terdiri atas 15 tanaman singkon	10
4.1	Kondisi masing-masing stadia <i>Tetranychus kanzawai</i> setelah perlakuan asam semut dari ekstrak rangrang (a) telur, (b) deutonimfa, dan (c) imago	13
4.2	Kondisi tanaman singkong pada waktu pengamatan 7 MSP dengan masing-masing perlakuan (a) akuades, (b) asam semut ekstrak rangrang 0,5%, dan (c) akarisisida komersial	17

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Kurva Kromatogram Analisis Ekstrak Semut Rangrang menggunakan HPLC	26
2.	Kurva Kromatogram Analisis Asam Formiat Standart Baku menggunakan HPLC	26
3.	Hasil Analisis Kandungan Asam Formiat menggunakan HPL	27
4.	Metode Analisis HPLC	28