

**APLIKASI ENERGI GELOMBANG MIKRO UNTUK
PENGENDALIAN HAMA GUDANG BIJI KOPI, *ARAECERUS
FASCICULATUS* (DE GEER) (COLEOPTERA: ANTHRIBIDAE)**

MEVILA RISANTI



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan 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 “Aplikasi Energi Gelombang Energi Mikro untuk Pengendalian Hama Kumbang Biji Kopi, *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae)” 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, Agustus 2024

Mevila Risanti
F1401201061

ABSTRAK

MEVILA RISANTI. Aplikasi Energi Gelombang Mikro untuk Pengendalian Hama Kumbang Biji Kopi, *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae). Dibimbing oleh EDY HARTULISTIYOSO dan PURNOMO HIDAYAT.

Kopi dapat mengalami penurunan kualitas akibat serangan hama gudang *Araecerus fasciculatus*. Penggunaan metil bromida sebagai pembasmi hama berdampak negatif pada lingkungan dan lapisan ozon, sehingga diperlukan alternatif yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh daya gelombang mikro, waktu paparan, dan jenis kopi terhadap mortalitas hama dan penurunan kadar air biji kopi, serta menentukan kombinasi perlakuan paling efektif. Alat utama yang digunakan adalah oven gelombang mikro, sensor dan *recorder, moisture tester*, dan timbangan digital. Bahan yang digunakan adalah biji kopi arabika dan robusta, imago *A. fasciculatus*, serta media rearing hama. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial untuk mengukur persentase kematian hama dan susut bobot biji kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkatan daya gelombang mikro dan waktu paparan berpengaruh signifikan terhadap mortalitas dan susut bobot biji kopi, sedangkan jenis kopi tidak memiliki pengaruh signifikan. Kombinasi efektif untuk biji kopi arabika adalah 200 W selama 240 detik, menghasilkan mortalitas 100% dengan kadar air akhir 10,37% dan konsumsi energi 52,22 kJ. Untuk kopi robusta, kombinasi efektif adalah 200 W selama 240 detik dengan mortalitas 97,33% dan kadar air 11,79% serta konsumsi energi 55,21 kJ.

Kata kunci: *A. fasciculatus*, energi, gelombang mikro, biji kopi



ABSTRACT

MEVILA RISANTI. Application of MicroWave Energy for The Control of Coffee Bean Weevil, *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae). Supervised by EDY HARTULISTIYOSO and PURNOMO HIDAYAT.

Coffee quality can deteriorate due to the infestation of *Araecerus fasciculatus*, a common storage pest. The use of methyl bromide for pest control harms the environment and depletes the ozone layer, necessitating more eco-friendly alternatives. This study aims to evaluate the effects of microwave power, exposure time, and coffee type on pest mortality and moisture reduction in coffee beans, as well as to identify the most effective treatment combination. The primary tools used include a microwave oven with sensors and recorders, a moisture tester, and a digital scale. The materials consist of arabica and robusta coffee beans, *A. fasciculatus* adults, and rearing media. A factorial completely randomized design was employed to measure pest mortality and weight loss in coffee beans. The results indicate that microwave power and exposure time significantly affect mortality and weight loss, while coffee type does not have a significant impact. The most effective treatment for arabica beans was 200 W for 240 seconds, achieving 100% mortality with a final moisture content of 10,37% and energy consumption of 52,22 kJ. For robusta beans, 200 W for 240 seconds was most effective, resulting in 97,33% mortality, 11,79% moisture content, and 55,21 kJ energy consumption

Keywords: *Araecerus fasciculatus*, energy, microwave, coffee beans



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.

**APLIKASI ENERGI GELOMBANG MIKRO UNTUK
PENGENDALIAN HAMA GUDANG BIJI KOPI, *ARAECERUS
FASCICULATUS* (DE GEER) (COLEOPTERA: ANTHRIBIDAE)**

MEVILA RISANTI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir, Purnama Hidayat, M.Sc
2. Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T.P., M.Sc

Judul Skripsi : Aplikasi Energi Gelombang Mikro untuk Pengendalian Hama
Kumbang Biji Kopi, *Araecerus fasciculatus* (De Geer)
(Coleoptera: Anthribidae)

Nama : Mevila Risanti
NIM : F1401201061

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso M.Sc.Agr
NIP. 196304251989031001



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Purnama Hidayat M.Sc
NIP. 196012181986011001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr
NIP. 196304251989031001



Tanggal Ujian:
2 September 2024

Tanggal Lulus:



@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 tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah penerapan energi gelombang mikro pada bahan pertanian, dengan judul “Aplikasi Energi Gelombang Mikro untuk Pengendalian Hama Kumbang Biji Kopi, *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc. Agr dan Dr. Purnomo Hidayat, M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dan ikhlas membimbing, memberi masukan, arahan dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Pemerintah Daerah Kabupaten Kaur selaku penyelenggara Beasiswa BJB dan pihak BUD-IPB.
3. Ibu tersayang (Lili Yanti), adik terkasih (Marsya Dwi Syafani), Ayah (Alm. Meherlian Hasdoni) yang selalu dirindukan dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan.
4. Bapak Angga Permana dan teman-teman di Laboratorium TET, Leuwikopo IPB yang senantiasa membantu penulis menyelesaikan penelitian dengan baik.
5. Ibu Ir. Sri Widayanti, M.Si selaku pembimbing penulis dalam proses *rearing* hama dan Pak Heriyanto (Eeng) yang selalu siaga membantu penulis di Laboratorium SEAMEO Biotrop.
6. Seorang rekan dalam bahagia dan duka yang senantiasa melimpahkan semangat, berkorban waktu, jiwa, raga hingga materi bersama penulis.
7. Sahabat perkuliahan tercinta dan teman-teman TMB 57 (Meister) yang telah memberi banyak warna-warni selama masa perkuliahan, semoga semuanya sukses dan diberkahi selalu.

Bogor, Agustus 2024

Mevila Risanti

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kopi	3
2.2 Hama Gudang <i>Araecerus fasciculatus</i>	4
2.3 Aplikasi Energi Gelombang Mikro	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3.1 Persiapan Bahan	10
3.3.2 Persiapan Alat	10
3.3.3 Perlakuan dengan Oven Gelombang Mikro	10
3.3.5 Pengukuran Suhu, Daya, Arus dan Tegangan	11
3.4 Analisis Data	11
3.4.1 Persentase Mortalitas Hama	12
3.4.2 Persentase Susut Bobot dan Kadar Air Akhir	12
3.4.3 Penggunaan Energi	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Proses Infestasi <i>A. fasciculatus</i>	15
4.2 Mortalitas <i>A. fasciculatus</i>	16



4.3 Peningkatan Suhu	18
4.4 Susut Bobot Biji Kopi	20
4.5 Konsumsi Energi Listrik	22
4.6 Perbandingan Perlakuan	25
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	46

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.

DAFTAR TABEL

1	Syarat mutu umum biji kopi	3
2	Respons serangga hama gudang terhadap suhu tertentu	5
3	Alat dan bahan penelitian	8
4	Matriks variabel parameter penelitian pada biji kopi arabika dan robusta	13
5	Rata-rata susut bobot sampel yang memiliki bobot awal 200 gram (dalam gram)	20
6	Energi yang digunakan pada tingkat daya dan waktu yang berbeda	24
7	Rata-rata data hasil keseluruhan percobaan	26
8	Perbandingan energi yang dibutuhkan membunuh hama gudang dengan gelombang mikro pada berbagai media pertanian	27

DAFTAR GAMBAR

1	Biji kopi robusta dan arabika	4
2	Berbagai stadia <i>A. fasciculatus</i>	5
3	Struktur molekul air dan dipol permanen	6
4	Radiasi gelombang radio frekuensi sedang (gelombang mikro)	7
5	Diagram alir penelitian	8
6	Tampak samping oven <i>microwave</i>	11
7	Tampak depan oven <i>microwave</i>	11
8	Proses infestasi hama dalam biji kopi	15
9	Rata-rata mortalitas hama pada daya 100 W dan waktu yang berbeda	16
10	Rata-rata mortalitas hama pada daya 200 W dan waktu yang berbeda	17
11	Grafik kenaikan suhu terhadap waktu pada dua tingkat daya	19
12	Rata-rata kadar air akhir biji kopi	21
13	Grafik daya gelombang mikro pada selama 240 detik	23
14	Grafik hubungan konsumsi daya terhadap mortalitas hama	25



DAFTAR LAMPIRAN

1	Data mortalitas hama	33
2	Data susut bobot dan persentase kehilangan kadar air	34
3	Data mortalitas hama dan konsumsi energi	35
4	Suhu oven gelombang mikro pada setiap waktu	36
5	ANOVA parameter susut bobot air	37
6	Proses pembuatan media rearing hama	38
7	Proses rearing hama	39
8	Proses pengukuran kadar air awal biji kopi	41
9	Proses infestasi hama ke dalam sampel biji kopi	42
10	Proses pemberian perlakuan gelombang mikro	43
11	Proses pasca perlakuan	45

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.