

**MINYAK TANAMAN SEBAGAI ATRAKTANT DAN REPELLENT
UNTUK *SITOPHILLUS* SP DAN *TRIBOLIUM CASTANEUM***

HUMAIRAH MADANI

G011 19 1185



DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**MINYAK TANAMAN SEBAGAI ATRAKTANT DAN REPELLENT
UNTUK *SITOPHILLUS SP* DAN *TRIBOLIUM CASTANEUM***



DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Minyak Tanaman sebagai Atraktant dan Repellent untuk *Sitophilus*
sp dan *Tribolium castaneum*

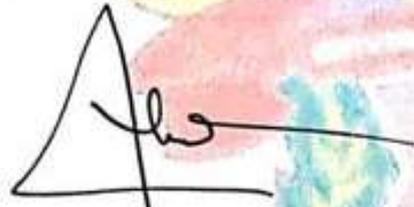
Nama : Humairah Madani

NIM : G011191185

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



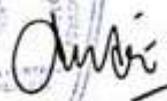
Dr. Ir. Melina, M.P.
NIP. 19610603 198702 2 001



Prof. Dr. Ir. Sylvia Siam, M.S.
NIP. 19570908 1983 2 001

Diketahui oleh :

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan : 24 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

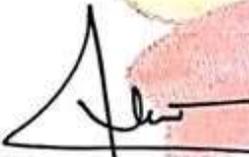
Judul Skripsi : Minyak Tanaman sebagai Atraktant dan Repellent untuk *Sitophilus*
sp dan *Tribolium castaneum*

Nama : Humairah Madani
NIM : G011191185

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Melina, M.P.
NIP. 19610603 198702 2 001



Prof. Dr. Ir. Sylvia Siam, M.S
NIP. 19570908 1983 2 001

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris B. M.Si.
NIP. 19670811199403 1 003

Tanggal Pengesahan : 24 Juli 2023

ABSTRAK

HUMAIRAH MADANI. Minyak Tanaman sebagai Atraktant dan Repellent untuk *Sitophilus* sp dan *Tribolium castaneum*. Pembimbing : Dr. Ir. Melina, M.P dan Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.

Hama pascapanen menyebabkan penurunan berat bahan, kontaminasi bahan penyimpanan, berkurangnya kandungan nutrisi, dan kerugian sekitar 5-30% dari total produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa jenis ekstrak tanaman yang berfungsi sebagai atraktan dan repelen pada beberapa hama pascapanen. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan alami dan Pestisida, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian diatur menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan minyak wijen (*Sesamun indicum* L.), minyak kemiri (*Aleurites moluccanus* (L.) Wild.), minyak kanola (*Brassica napus* L.), minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan minyak ekaliptus (*Eucalyptus* sp.) pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap serangga uji *Sitophilus* sp. dan *Tribolium castaneum*. Hasil penelitian menunjukkan minyak yang bersifat atraktan adalah minyak kanola, minyak kemiri, dan minyak wijen. Sedangkan minyak yang bersifat repellent adalah minyak eukaliptus dan minyak serai wangi. Minyak yang bersifat atraktan ialah minyak kanola konsentrasi 10% dengan ketertarikan 81,25% (sangat tinggi) terhadap *Sitophilus* sp, minyak kemiri konsentrasi 10% dengan tingkat ketertarikan 81,25% (sangat tinggi) terhadap *Tribolium castaneum*, dan minyak wijen konsentrasi 10% dengan ketertarikan 68,75% (tinggi) terhadap *Tribolium castaneum*. Adapun minyak yang bersifat repellen adalah minyak ekaliptus konsentrasi 10% dengan tingkat penolakan 100% (sangat tinggi) terhadap *Tribolium castaneum* dan minyak serai wangi konsentrasi 10% dengan penolakan 80,00% (tinggi) terhadap *Tribolium castaneum*.

Kata kunci : ekaliptus, kanola, minyak, *Sitophilus* sp., *Tribolium castaneum*

ABSTRACT

HUMAIRAH MADANI. Plant Oil as Attractant and Repellent for *Sitophilus* sp dan *Tribolium castaneum*. Supervised by : Dr. Ir. Melina, M.P and Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.

Post-harvest pests cause material weight loss, storage material contamination, reduced nutrient content, and losses around 5-30% of total production. This study aims to determine several types of plant extracts that function as attractant and repellent for several postharvest pests. This research was conducted at the Laboratory of Natural Product and Pesticides, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. The research was arranged in completely randomized design (CRD) using sesame oil (*Sesame seeds* L.), hazelnut oil (*Aleurites moluccanus* (L.) Wild.), canola oil (*Brassica napus* L.), fragrant lemongrass oil (*Cymbopogon nardus* L.), and eucalyptus oil (*Eucalyptus* sp.) at concentrations of 5%, 10%, and 15% againsttest insects *Sitophilus* sp. and *Tribolium castaneum*. The results showed that the oilsthat were attractive were canola oil, hazelnut oil, and sesame oil. While the repellent oils are eucalyptus oil and citronella oil. Oils that are attractive are canola oil with a concentration of 10% with an attract of 81.25% (very high) for *Sitophilus* sp, candlenut oil with a concentration of 10% with an attract of 81.25% (high) for *Tribolium castaneum*, and sesame oil with a concentration of 10% with an attract of 68.75% (high) for *Tribolium castaneum*. The repellent oils are eucalyptus oil with a concentration of 10% with a repelled level of 100% (very high) for *Triboliumcastaneum* and citronella oil with a concentration of 10% with a repelled of 80.00%(high) for *Tribolium castaneum*.

Keywords : canola, eucalyptus, oil, *Sitophilus* sp., *Tribolium castaneum*

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Minyak Tanaman sebagai Atraktant dan Repellent untuk *Sitophilus* sp dan *Tribolium castaneum***" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dandicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, Juli 2023


METERAL
TEMPEL
F3CAKX566730957
Humairah Madani
G0111911185

PERSANTUNAN

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadapan Allah SWT atas karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Minyak Tanaman sebagai Atraktant dan Repellent untuk *Sitophilus* sp dan *Tribolium castaneum*” berhasil diselesaikan. Dengan telah selesainya penelitian hingga tersusunnya skripsi ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Melina, M.P sebagai Dosen Pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta dukungan moril pada penelitian ini.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., dan Ir. Fatahuddin, MP., dan Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin SP., M.Si., sebagai dosen penguji telah merelakan waktu, tenaga untuk memberikan masukan dan kritik yang membangun penulis.
3. Kamaruddin selaku Laboran di Laboratorium Entomologi, yang banyak memberikan bantuan, saran, dan arahan yang memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian.
4. Keluarga tercinta, Bapak Abdul Samad, Ibu Ardiani, adik – adik tersayang Fitriah Madani, Muh. Anugrah Madani, Adzkiyah Madani, beserta keluarga besar lainnya, atas curahan kasih sayang, dukungan moril dan materil, serta doa untuk penulis.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan sejak maba alfia dan joya dengan penuh kesabaran memberikan waktu luangnya untuk membantu, mensupport, memberi masukan, doa serta semangat kepada penulis.
6. Adel, Fitri, Sakina, Indira, Nurul, Resqi, Kak Azizah, Kak Sherly, dan Kak Rahmat sebagai rekan yang selalu ada untuk berbagi informasi kepada penulis serta dengan sepuh hati membantu penulis dalam penelitian hingga skripsi ini diselesaikan.
7. Aisyah atas bantuan dalam hal rancangan percobaan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas dukungan, dan doanya hingga skripsi ini bisa terselesaikan.

Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat dan memberikan kontribusi yang nyata terhadap pembangunan pertanian umumnya dan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang hama pascapanen khususnya.

Makassar, Juli 2023

Humairah Madani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
DEKLARASI	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
1.3 Hipotesis Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hubungan Serangga dengan Tanaman.....	4
2.2 Pestisida Nabati.....	4
2.3 Hama Pascapanen	8
3. METODOLOGI	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.5 Uji Mortalitas Serangga	15
3.6 Parameter Pengamatan.....	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan.....	28
5. KESIMPULAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	38
LAMPIRAN GAMBAR	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Rata – rata persentase ketertarikan/penolakan <i>Sitophilus</i> sp terhadap minyak tanaman pada masing – masing konsentrasi dengan kontrol	19
Tabel 4-2. Rata – rata persentase ketertarikan/penolakan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap minyak tanaman pada masing – masing konsentrasi dengan kontrol	21
Tabel 4-3. Rata – rata persentase ketertarikan/penolakan masing – masing konsentrasi pada berbagai minyak tanaman terhadap <i>Sitophilus</i> sp.....	24
Tabel 4-4. Rata – rata persentase ketertarikan/penolakan masing – masing konsentrasi pada berbagai minyak tanaman terhadap <i>Tribolium castaneum</i> .	25
Tabel 4-5. Mortalitas dan kecepatan kematian hama <i>Sitophilus</i> sp terhadap ekstrak tanaman	26
Tabel 4-6. Mortalitas dan kecepatan kematian hama <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Imago <i>Sitophilus</i> sp.....	9
Gambar 2-2. Siklus hidup <i>Sitophilus</i> sp.....	10
Gambar 2-3. Imago <i>Tribolium castaneum</i>	10
Gambar 2-4. a) larva, b) Pupa, c) Imago.....	11
Gambar 4-1. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 5%	17
Gambar 4-2. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 10%	18
Gambar 4-3. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 15%	18
Gambar 4-4. Jumlah ketertarikan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 5%	20
Gambar 4-5. Jumlah ketertarikan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 10%	20
Gambar 4-6. Jumlah ketertarikan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman pada konsentrasi 15%	21
Gambar 4-7. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp dan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman yang bersifat atraktant pada konsentrasi 5%	23
Gambar 4-8. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp dan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman yang bersifat atraktant pada konsentrasi 10%	23
Gambar 4-9. Jumlah ketertarikan <i>Sitophilus</i> sp dan <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman yang bersifat atraktant pada konsentrasi 15%	24
Gambar 4-10. Rata - rata kecepatan mortalitas serangga dewasa <i>Sitophilus</i> sp terhadap ekstrak tanaman yang bersifat atraktant pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.	26
Gambar 4-11. Rata - rata kecepatan mortalitas serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> terhadap ekstrak tanaman yang bersifat atraktant pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.	27

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel lampiran 1. Rata – rata preferensi <i>Sitophilus sp</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum, Brasicca napus, Aleurites moluccanus, Eucalyptus sp, Cymbopogon nardus</i>)	38
Tabel lampiran 2a. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan I	39
Tabel lampiran 2b. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan II	39
Tabel lampiran 2c. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan III	39
Tabel lampiran 2d. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan IV	40
Tabel lampiran 2e. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan V	40
Tabel lampiran 2f. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan VI	41
Tabel lampiran 3. Rata – rata preferensi <i>Tribolium castaneum</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum, Brasicca napus, Aleurites moluccanus, Eucalyptus sp, Cymbopogon nardus</i>)	41
Tabel lampiran 4a. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan I	42
Tabel lampiran 4b. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan II	43
Tabel lampiran 4c. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan III	43
Tabel lampiran 4d. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan IV	43
Tabel lampiran 4e. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan V	44
Tabel lampiran 4f. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami Pengamatan VI	44

Tabel lampiran 5. Rata – rata preferensi <i>Sitophilus sp</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum</i> , <i>Brasicca napus</i> , dan <i>Aleurites moluccanus</i>)	45
Tabel lampiran 6. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami	45
Tabel lampiran 7. Rata – rata preferensi <i>Tribolium castaneum</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum</i> , <i>Brasicca napus</i> , dan <i>Aleurites moluccanus</i>)	46
Tabel lampiran 8. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Tribolium castaneum</i> yang tertarik pada bahan alami	46
Tabel lampiran 9. Rata – rata mortalitas <i>Sitophilus sp</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum</i> , <i>Brasicca napus</i> , dan <i>Aleurites moluccanus</i>)	47
Tabel lampiran 10. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami	47
Tabel lampiran 11. Rata – rata mortalitas <i>Tribolium castaneum</i> terhadap bahan alami tanaman (<i>Sesamun indicum</i> , <i>Brasicca napus</i> , dan <i>Aleurites moluccanus</i>)	48
Tabel lampiran 12. Sidik ragam jumlah serangga dewasa <i>Sitophilus sp</i> yang tertarik pada bahan alami	48

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Lampiran 1. Perbanyakkan serangga <i>Sitophilus sp</i> dan <i>Tribolium castaneum</i>	49
Gambar Lampiran 2. Pembuatan media pada olfactometer	49
Gambar Lampiran 3. Uji Pendahuluan Konsentrasi Ekstrak Tanaman	49
Gambar Lampiran 4. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 1 ekstrak tanaman pada konsentrasi 5%	50
Gambar Lampiran 5. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 1 ekstrak tanaman pada konsentrasi 10%	50
Gambar Lampiran 6. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 1 ekstrak tanaman pada konsentrasi 15%	50
Gambar Lampiran 7. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 3 ekstrak tanaman pada konsentrasi 5%	51
Gambar Lampiran 8. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 3 ekstrak tanaman pada konsentrasi 10%	51
Gambar Lampiran 9. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman antara 1 kontrol dan 3 ekstrak tanaman pada konsentrasi 15%	51
Gambar Lampiran 10. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman tanaman pada konsentrasi 5%	52
Gambar Lampiran 11. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman tanaman pada konsentrasi 10%	52
Gambar Lampiran 12. Pengujian Ketertarikan Hama Pascapanen terhadap Ekstrak Tanaman tanaman pada konsentrasi 15%	52

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produk pascapanen adalah hasil akhir dari kegiatan pertanian dan industri, mempunyai nilai yang terbilang tinggi karena telah menghabiskan biaya yang banyak. Produk pascapanen memiliki berbagai tujuan, utamanya untuk memberikan nilai tambah serta keuntungan bagi petani dan konsumen (Manueke & Pelealu, 2015).

Bahan atau material pangan pascapanen yang telah disimpan dalam tempat penyimpanan tidak lepas dari serangan hama serta penyakit. Hama ini bisa merusak hasil panen yang berbentuk polong atau biji di tempat penyimpanan maupun dilapangan sebelum panen. Hal tersebut sesuai dengan (Singh *et al.*, 2021) yang mengatakan bahwa hama pascapanen dapat menyebabkan kerusakan parah pada biji – bijian bahan pangan yang disimpan. Peristiwa ini dikarenakan hama pascapanen dapat berkembang biak dengan cepat, mudah menyebar, dan dapat mendorong pertumbuhan jamur. Kerusakan yang disebabkan hama pascapanen seperti penurunan berat bahan, kontaminasi bahan penyimpanan dan berkurangnya kandungan nutrisi. (Sabier *et al.*, 2022) menjelaskan, terdapat 1663 total spesies serangga di dunia yang tercatat merusak komoditas pertanian pascapanen.

Telah dilaporkan bahwa ada berbagai faktor penyebab kerugian, sekitar 5-30% dari total produksi pertanian dunia. Hal tersebut dikarenakan investasi serangga pada biji makanan yang disimpan (Singh *et al.*, 2021). Serangga yang paling merusak ditemukan di penyimpanan sereal, pabrik tepung, dan gudang penyimpanan. Diantara serangga tersebut yang ditemukan ialah penggerek biji – bijian kecil (Bostrichidae; *Rhyzopertha dominica*; Coleoptera), (Curclionidae; *Sitophilus oryzae*; Coleoptera), (Tenebrionidae; *Tribolium*; Coleoptera), dan ngengat biji – bijian Angoumois, *Sitotroga cerealella* (Gelechidae; Lepidoptera) (Sathiyaseelan *et al.*, 2022).

Pengendalian kimiawi termasuk fumigan dan insektisida residu telah menjadi metode yang paling umum untuk mengendalikan hama pascapanen. Meluasnya penggunaan pestisida yang tidak tepat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius. Akibatnya, resistensi hama serangga telah meningkat selama lima dekade terakhir. Survei menunjukkan bahwa 6 dari 8 spesies kumbang di 250

lokasi yang ada di 60 negara telah meningkatkan resistensi terhadap gas fumigan phosphine (PH₃). Fumigan methyl bromide (CH₃Br) ditemukan sebagai bahan perusak ozon, dan sebagian besar penggunaannya telah dilarang sejak tahun 2005 dibawah protokol montreal (Sabier *et al.*, 2022).

Menurut (Nikolaou *et al.*, 2021) hingga saat ini, alternatif yang digunakan untuk melindungi biji – bijian dalam penyimpanan ialah hanya jenis pestisida sintetik yang dimana penggunaannya dapat berdampak negative bagi lingkungan. Sehingga perlu adanya alternatif lain yang lebih alami yaitu dengan cara penggunaan ekstrak tanaman yang dapat dibuat dalam bentuk formulasi umpan makanan yang dicampur dengan minyak.

Pengelolaan hama secara terpadu untuk kerusakan produk pascapanen dan mengurangi populasi hama selama penyimpanan menggunakan bahan alami tanaman yang dapat dibuat dengan formulasi penarik umpan yang dicampur dalam bentuk biji – bijian segar, bubuk, ekstrak dan minyak (Sjam, 2000). Makanan, minyak atau ekstrak makanan serta aroma sintesis yang dapat menarik sekelompok serangga tertentu. Minyak yang dicampur ke dalam makanan dibuat dalam media buatan dapat digunakan sebagai atraktan atau repelen pada hama serangga (Lane, 2016). Hal yang sama juga dijelaskan oleh (Ren *et al.*, 2022) bahwa hingga saat ini kombinasi antara minyak dan makanan memiliki efektifitas atraktan yang baik terhadap serangga dibandingkan dengan campuran antara makanan dan feromon yang dihasilkan dari serangga itu sendiri.

Senyawa yang terkandung pada tanaman tidak memiliki efek negatif terhadap manusia dan tidak meninggalkan residu pada komoditas atau produk yang disimpan (Sjam *et al.*, 2010). Sekitar 10% dari spesies tanaman diketahui mengandung minyak atsiri. Sekitar 3.000 minyak atsiri diketahui 300 jenis diantaranya digunakan sebagai pestisida nabati. Minyak atsiri diproduksi dan terakumulasi dalam struktur khusus karena bersifat racun bagi sel (Chaubey, 2019).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang menggunakan beberapa ekstrak tanaman yang di uji pada hama pascapanen *Sitophilus sp.* dan *Tribolium castaneum* dengan menggunakan bahan alami minyak wijen (*Sesamum indicum*), minyak canola (*Brassica napus*), dan minyak kemiri (*Aleurites moluccanus*), minyak eukaliptus (*Eucalyptus spp.*) dan minyak serai wangi

(*Cymbopogon nardus*) yang diduga dapat bertindak sebagai atraktant dan repellent untuk pengendalian hama pascapanen,

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa jenis ekstrak tanaman yang berfungsi sebagai atraktan dan repelensi untuk pengendalian pada beberapa hama pascapanen.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam mengetahui tingkat atraktan dan repelensi untuk pengendalian pada beberapa hama pascapanen.

1.3 Hipotesis Penelitian

Terdapat jenis tanaman yang bertindak sebagai aktraktan dan repelensi pada beberapa serangga hama pascapanen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hubungan Serangga dengan Tanaman

Tanaman dan serangga adalah kelompok yang sangat beragam karena kemampuannya untuk mengeksploitasi berbagai ceruk, dari gurun hingga zona kutub (Calatayud *et al.*, 2018). Tanaman berinteraksi dengan keanekaragaman serangga dan mikroorganisme, baik di atas maupun di bawah tanah. Serangga dan mikroorganisme yang berinteraksi dengan tanaman dapat mempengaruhi satu sama lain yang dapat menyebabkan interaksi langsung dan tidak langsung antara tanaman (Lack, 2022).

Berkaitan dengan hubungan antara serangga dengan tanaman khususnya tanaman budidaya, maka serangga dikelompokkan sebagai serangga yang menguntungkan serta merugikan dalam hal ini bersifat sebagai hama. Serangga memperoleh makanan atau memakan bagian – bagian tanaman budidaya, sehingga dapat menyebabkan kerusakan, kematian, dan mengurangi produksi baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya (Nurhadi, 2012).

Tanaman juga dapat memodifikasi perilaku serangga dengan cara menghasilkan bau yang dapat menarik atau menolak serangga. Cara ini biasanya dilakukan pada area penyimpanan produk pascapanen yang dimana bertujuan sebagai metode pengendalian terhadap hama (Adler *et al.*, 2014). Hal yang sama juga dikemukakan oleh (Likhayo & Hodges, 2000) bahwa sampai saat ini modifikasi atraktan banyak digunakan dalam pengendalian hama pada penyimpanan, dimana kombinasi antara feromon dan umpan makanan jauh lebih baik dalam menarik serangga *Sitophilus zeamais* dalam gudang penyimpanan dibandingkan dengan hanya menggunakan satu umpan saja.

2.2 Pestisida Nabati

Pestisida merupakan upaya pengendalian utama untuk pengelolaan hama dan penyakit serta produktivitas tanaman bergantung pada keefektifan pengendaliannya. Penggunaan pestisida yang berlebihan dan tidak sesuai anjuran tidak hanya akan meningkatkan biaya produksi tetapi juga mengakibatkan banyak masalah kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan (Jeyanthi & Kombairaju, 2005). Pengendalian hama terpadu (PHT) adalah pendekatan untuk mengelola hama yang menggunakan strategi yang tersedia untuk mengurangi populasi hama

dibawah tingkat kerugian ekonomi. PHT tidak menganjurkan program penyemprotan pestisida terus menerus untuk membasmi hama (Omafra, 2015).

Salah satu metode pengendalian hama serangga yang paling menonjol adalah penggunaan feromon dan semiokimia lainnya, serta atraktan makanan untuk menarik serangga dari produk yang disimpan. Cara penegendalian ini telah banyak digunakan di gudang penyimpanan maupun di lahan pertanian sebagai bagian dari sistem PHT (Sabier *et al.*, 2022). Banyak umpan kimia yang berasal dari tanaman dan perangkap visual yang dapat menarik serangga digunakan untuk memantau atau mengurangi populasi serangga. Bahan kimia yang bertindak sebagai penarik atau pembawa pesan lain adalah senyawa yang mudah menguap. Metode penggunaan umpan atraktan atau perangkap efektif digunakan karena tidak melukai hewan atau manusia lain bahkan mengakibatkan residu pada makanan atau pakan, sehingga dapat digunakan sebagai cara yang ramah lingkungan dalam pengelolaan hama (Weinzierl *et al.*, 2005).

Salah satu metode yang digunakan sejak lama ialah dengan penggunaan minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan. Minyak atsiri ini dapat menimbulkan satu atau lebih pengaruh pada hama seperti bersifat menolak (repellent), menarik (attractant), racun kontak (toxic), racun pernafasan (fumigant), mengurangi nafsu makan (antifeedant), menghambat peletakan telur (oviposition deterrent), menghambat pertumbuhan, mengacaukan sistem hormonal serangga, menurunkan fertilitas, serta sebagai antiserangga vector (Hasyim *et al.*, 2014).

2.2.1 Wijen

Sebagai tanaman yang dibudidayakan, tanaman wijen (*Sesamun indicum L.*) memiliki keunggulan diantaranya adalah tahan kering, mutu biji tetap baik walaupun ditanam pada lahan yang kurang nutrisi serta dapat dibudidayakan secara ekstensif, mempunyai nilai ekonomi yang relatif tinggi dan dapat ditumpangsarikan dengan tanaman lain (Husnah, 2019). Tanaman wijen telah mendapatkan label puitis "Queen of Oilseeds" karena minyak dan proteinnya yang memiliki kualitas yang sangat tinggi. Wijen sangat bergizi dan juga memiliki kandungan minyak dan protein yang tinggi (Kumari *et al.*, 2020).

Wijen adalah tanaman penghasil minyak utama yang umumnya tumbuh di daerah tropis dan subtropis (NAB,2022). Wijen merupakan tanaman yang toleran

terhadap kekeringan terutama pada tahap vegetatif karena sistem perakarannya yang luas. Jumlah kromosom diploid wijen adalah $2n=26$ dan biasanya melakukan penyerbukan sendiri meskipun dilaporkan penyerbukan silang berkisar antara 5 sampai lebih dari 50% (Kumari *et al.*, 2020). Peluang pengembangan wijen masih cukup tinggi karena potensi lahan yang sesuai cukup luas, terutama di kawasan yang sebagian besar tanahnya kering (Husnah, 2019).

Dalam setiap biji tanaman wijen mengandung 5,7% kadar air, 48,5% minyak mentah, 20% protein kasar, 7,78% karbohidrat, 9,4% serat kasar dan 4,2% abu. Selain itu, dalam biji wijen (*Sesamum indicum* L) mengandung sejumlah besar mineral penting. Konsentrasi Kalium merupakan kandungan mineral tertinggi yaitu, 851.35 ± 3.44 mg/100g bahan kering, kemudian diikuti secara menurun dengan Fosfor (647.25 ± 3.52 mg/100g bahan kering), Magnesium ($579,53 \pm 0,42$ mg/100g bahan kering), Kalsium ($415,38 \pm 3,14$ mg/100g bahan kering) dan Sodium ($122,50 \pm 4,21$ mg/100g bahan kering) (Nzikou & Silou, 2009).

2.2.2 Kanola

Kanola termasuk dalam family *Brassicaceae* dan memiliki spesies *Brassica napus*, *Brassica rapadan*, *Brassica juncea*. Kanola merupakan *rapeseed* yang telah digunakan selama ribuan tahun sebagai sumber minyak nabati. Pada tahun 2012 kanola merupakan produksi biji minyak terbesar dunia setelah kedelai yakni sebesar 62 juta ton (NSW Department of Primary Industries, 2014). Oleh karena itu minyakkanola disebut juga minyak nabati yang menguntungkan secara ekonomi setelah minyak kelapa sawit dan kedelai. Dalam beberapa tahun terakhir, konsumsi dan penggunaan minyak kanola telah meningkat dan menarik banyak perhatian karena komposisi asam lemaknya yang seimbang, yaitu asam oleat (50% hingga 70%), asam linoleat (15% sampai 30%), dan asam linolenat (5,0% sampai 14%). Minyak kanola juga mengandung sedikit asam lemak jenuh (<7%) dibandingkan dengan minyak nabati lainnya (Adjonu *et al.*, 2019).

Kanola ditanam terutama sebagai biji minyak, dari mana minyak diekstraksi. Minyak digunakan untuk memasak dan produk makanan seperti margarin. Biji kanola menghasilkan 35-45% minyak. Produk sampingan dari proses ekstraksi minyak adalah pembuatan makanan berprotein tinggi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Di seluruh dunia, kanola adalah tanaman

minyak nabati terpenting ketiga setelah kedelai dan minyak sawit dan tanaman tepung minyak terpenting ketiga setelah kedelai dan kapas (Weir, 2017).

2.2.3 Kemiri

Kemiri adalah salah satu tanaman kacang terpenting di dunia, peringkat ketiga di pasar kacang global, dengan produksi melebihi 863 ribu ton per tahun. Global pasar hazelnut diperkirakan akan tumbuh antara tahun 2017–2021, nilainya dapat meningkat dari USD 4,15 miliar menjadi USD 5,75 miliar. Turki adalah produsen hazelnut terkemuka dengan total produksi (53%), diikuti Italia (13%), Azerbaijan (5%), Amerika Serikat (5%), Tiongkok (2,5%), Georgia, Iran, Polandia, Prancis, Spanyol, dan Chili (masing-masing <2%) dengan luas panen kemiri dunia melebihi 660.000 ha (Król & Gantner, 2020).

Minyak kemiri merupakan minyak nabati halus yang berasal dari kacang hazel, memiliki kandungan minyak yang sangat tinggi yakni sekitar 50% dan 65% dari berat kemiri. Minyak kemiri memiliki ciri cairan yang berwarna kuning pucat, beraroma lembut, dengan kualitas yang sangat tinggi (Sheet, 2007).

2.2.4 Eucalyptus

Spesies Eucalyptus adalah tanaman perkebunan terpenting kedua di dunia setelah pinus, merupakan genus yang paling banyak ditanam di daerah tropis dan subtropis. Data yang diterbitkan oleh FAO (1995) menunjukkan bahwa terdapat 1,4 juta ha perkebunan Eucalyptus yang diakui di wilayah Asia Tenggara. Sejak tahun 1995 sejumlah negara, terutama Cina, Laos, Thailand dan Vietnam, telah mempercepat program penanaman. Kemungkinan besar perkebunan eukaliptus di kawasan Asia Tenggara kini melebihi 2,0 juta ha (K.M. *et al.*, 2003).

Minyak eucalyptus adalah campuran kompleks dari berbagai monoterpen dan seskuiterpen, serta fenol aromatik, oksida, eter, alkohol, ester, aldehida dan keton seperti 1,8-cineole (Eucalyptol), sitronelal, sitronelol, sitronelil asetat, p-cymene, eucamalol, limonene, linalool, α -pinen, c-terpinena, α -terpineol dan aromadendrene (Almas *et al.*, 2021).

Beberapa bioaktivitas seperti efek antioksidan, antimikroba, insektisida, antibakteri dan fungisida juga telah diteliti untuk minyak esensial yang dihasilkan oleh eucalyptus (Almas *et al.*, 2021).

2.2.5 Serai Wangi

Secara komersial tanaman serai wangi ditanaman untuk menghasilkan minyak atsiri yang telah dipelajari kandungan kimianya menghasilkan beberapa manfaat. Serai wangi merupakan rumput aromatik yang termasuk dalam family *Poaceae* yang menghasilkan minyak essential melalui distilasi uap (Wany *et al.*, 2013). Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) umumnya tumbuh didaerah tropis dan subtropics termasuk Asia, Afrika, dan Amerika. Minyak atsiri yang dihasilkan dari *Cymbopogon nardus* memiliki tiga komponen aktif utama yaitu sitronelal, sitronelol, dan geraniol (Arpiwi *et al.*, 2020).

Minyak atsiri dari serai wangi merupakan campuran monoterpen, monoterpenoid, dan fenilpropanoid yang mengandung terutama limonena, linalool, geraniol, elemol, geraniol asetat, α -bisafalol, sitronelol, dan sitronelal (Singh & Kumar, 2017)

2.3 Hama Pascapanen

Hama pascapanen merupakan organisme yang aktivitasnya dapat menurunkan dan merusak kualitas juga kuantitas produk pertanian setelah dipanen. Hama ini dapat merusak produk pertanian saat berada di gudang atau pada masa penyimpanan. Hasil panen yang disimpan khususnya biji-bijian setiap saat dapat diserang oleh berbagai hama pascapanen yang dapat merugikan, dimana hama ini merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam penurunan kualitas produk (Michael *et al.*, 2021)

Menurut (Cameron, 2016) Serangga yang paling banyak berperan sebagai hama pascapanen adalah dari ordo Coleoptera, ordo Lepidoptera, ordo Hymenoptera, dan ordo Hemiptera. Dari keempat ordo serangga tersebut Ordo Coleoptera adalah kelompok serangga yang terbanyak berperan sebagai hama pascapanen. Beberapa hama penting yang merusak komoditi beras di Indonesia antara lain, *Sitophilus oryzae* Motsch. (Coleoptera; Curculionidae Fabr. (Coleoptera; Bostrychidae), *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera; Tenebrionidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera; Cucujidae), *Tenebroides mauritanicus* Linnaeus (Coleoptera; Trogosstidae), dan *Corcyracephalonica* Stainton (Lepidoptera;Pyralidae).

2.3.1 *Sitophilus* sp

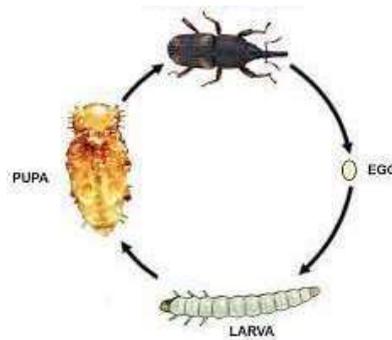
Serangga *Sitophilus* sp. merupakan hama utama pada komoditas pascapanen biji – bijian utamanya pada gabah/beras, jagung pipilan, gandum, gaplek dan lain – lain, dimana biji – bijian tersebut adalah bahan pangan utama bagi manusia (Manueke *et al.*, 2015). Menurut (Azis & Kasim, 2020) *Sitophilus* sp adalah salah satu hama biji – bijian yang paling parah di dunia. Hama ini juga menyebabkan masalah besar pada penyimpanan beras karena memperoleh makanan yang cukup. Imago *Sitophilus* sp. berwarna hitam, hitam kecoklatan dan coklat. Seranggabetina bertelur sepanjang stadium dewasa. Setiap betina mampu bertelur lebih dari 150 butir. (Manueke *et al.*, 2015). Selama hidup di dalam gabah, telur tersebut akan berkembang menjadi larva didalam bulir dan selanjutnya merusak bulir padi. Larva pada hama ini berkembang biak secara internal didalam biji dan memakan sebagian biji hingga 60% dari berat biji (Azis & Kasim, 2020).



Gambar 2-1. Imago *Sitophilus* sp (Ardiansyah, 2016)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Okram & Hath, 2019) mengatakan bahwa *Sitophilus* sp memiliki berbagai tahap perkembangan diantaranya ialah masa inkubasi, masa larva, masa kepompong dan umur dewasa bervariasi dari satu musim ke musim lainnya. Periode larva dan periode kepompong sangat bervariasi pada musim yang berbeda. Umur panjang betina dewasa selalu lebih tinggi daripada jantan terlepas dari musim dan makanan. (Kaur & Singh, 2023) juga menyatakan bahwa pada biji jagung betina *Sitophilus oryzae* dapat bertelur hingga 307,24 telur, larva instar pertama memakan waktu 3 sampai 6 hari, larva instar kedua berganti kulit menjadi instar ketiga dalam 6 sampai 7 hari, larva instar ketiga membutuhkan waktu 7 sampai 9 hari untuk berganti kulit menjadi stadium larva keempat. Setelah itu, pada tahap larva keempat membutuhkan waktu 4 hingga 6 hari untuk berubah menjadi tahap kepompong pada biji jagung. Periode larva total berkisar antara 20-

27 hari. Rata-rata periode kepompong dari *Sitophilus oryzae* berkisar antara 7 sampai 11 hari. Hasil penelitian umur panjang dewasa menunjukkan bahwa hama betina hidup lebih lama dari pada jantan. Umur panjang jantan dewasa berkisar antara 55 sampai 59 hari, sedangkan umur panjang betina berkisar antara 60 sampai 89 hari.



Gambar 2-1. Siklus hidup *Sitophilus sp* (Solomon & Azare, 2019)

2.3.2 *Tribolium castaneum*

Kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) merupakan salah satu hama serius dari produk penyimpanan yang besar. Spesies ini lebih menyukai tepung dan produk olahan. (Skourti & Kavallieratos, 2020). Selain itu, *Tribolium castaneum* juga menyerang varietas jagung berupa gabah utuh namun dalam jumlah yang terbatas, karena hama ini merupakan hama sekunder akibat serangan hama lain (Astuti et al., 2020).

Tribolium castaneum menyebabkan kerugian yang serius secara kualitatif dan kuantitatif dari produk yang disimpan di seluruh dunia. Hingga saat ini efeknya dapat menimbulkan reaksi alergi melalui pelepasan zat kuinon pada pembuatan komoditas yang terinfestasi tidak layak untuk dikonsumsi (Skourti & Kavallieratos, 2020). *Tribolium castaneum* menyerang komoditas pertanian di penyimpanan yang tersebar luas di daerah subtropis dan tropis. Hama ini banyak ditemukan di daerah tropis seperti di Indonesia (Hendriani, 2019).



Gambar 2-3. Imago *Tribolium castaneum* (Baldwin & Fasulo, 2014)

Penelitian yang dilakukan oleh (Devi & Devi, 2015) *Tribolium castaneum* memiliki durasi telur antara 2-3 hari dengan panjang 0,54 – 68mm dan lebar berkisar antara 18 – 29mm. Hama kumbang ini memiliki fase instar sebelum akhirnya menjadi pupa, dengan total 7 instar dengan total durasi waktu 67 – 83 hari. Pupa awalnya berwarna putih pada hari pertama kemudian berangsur – angsur berubah menjadi kekuningan dan akhirnya berubah menjadi warna coklat. Pada sisi punggungnya ditutupi dengan rambut halus. Masa pupa jantan berkisar antara 6 –7 hari dan untuk betina 7 -9 hari. Panjang pupa jantan 3,81mm dan lebar 1,07mm, sedangkan panjang pupa dan lebar pupa betina 4,12mm dan 1,15mm. Pada tahap imago *Tribolium castaneum* memiliki ciri berwarna coklat kemerahan, tubuh bersisi melengkung rata. Kepala terlihat dari atas, tidak berparuh dan agak melengkung. Antena membesar di ujung dengan tiga ruas terakhir lebih lebar dari ruas sebelumnya. Pada imago jantan memiliki tambalan setiferous di sisi posterior femur depan, sedangkan pada imago betina tidak memiliki setiferous tersebut. Lama hidup imago jantan berkisar antara 40 – 50 hari sedangkan imago betina dapat bertahan hingga 75 – 80 hari, dengan panjang imago jantan 3,06mm dan lebar 1,28mm sedangkan pada imago betina memiliki panjang 3,70mm dan lebar 1,28mm.



Gambar 2-4. a) larva, b) Pupa, c) Imago (Khan et al., 2016)