

**PENGGUNAAN PERANGKAP DENGAN ATRAKTAN YANG BERASAL DARI
TANAMAN *Acorsus colomus* L, *Brassica napus* L, DAN *Myristica fragrans*
Houtt. TERHADAP HAMA PASCA PANEN DI GUDANG PENYIMPANAN
JAGUNG.**

**USE OF TRAPS WITH ATTRACTANTS DERIVED FROM *ACORUS COLOMUS*
L, *BRASSICA NAPUS* L, AND *MYRISTICA FRAGRANS* HOUTT. AGAINST
POST-HARVEST PESTS IN CORN STORAGE WAREHOUSES**

RAHMAT THABRANI ASHARI AMIR



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGGUNAAN PERANGKAP DENGAN ATRAKTAN YANG BERASAL DARI
TANAMAN *Acorus colomus* L, *Brassica napus* L, DAN *Myristica fragrans*
Houtt. TERHADAP HAMA PASCA PANEN DI GUDANG PENYIMPANAN
JAGUNG**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh

RAHMAT THABRANI ASHARI AMIR

G022212008

kepada

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

**PENGUNAAN PERANGKAP DENGAN ATRAKTAN YANG BERASAL DARI
TANAMAN *Acorus calamus* L, *Brassica napus* L, DAN *Myristica fragrans*
Houtt. TERHADAP HAMA PASCA PANEN DI GUDANG PENYIMPANAN
JAGUNG.**

RAHMAT THABRANI ASHARI AMIR

NIM: G022212008

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
pada tanggal 28 Desember 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Sylvia Siam, M.S
NIP. 19570908 198303 2 001

Pembimbing Pendamping

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

Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S
NIP. 19640721 199002 1 001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Salendke, M.Sc
NIP. 19631203 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Rahmat Thabrani Ashari Amir
NIM : G022212008
Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“PENGUNAAN PERANGKAP DENGAN ATRAKTAN YANG BERASAL DARI TANAMAN *Acorus Colomus* L, *Brassica Napus* L, DAN *Myristica Fragrans* Houtt. TERHADAP HAMA PASCA PANEN DI GUDANG PENYIMPANAN JAGUNG.”

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi/tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi/tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2023

Yang menyatakan,



Rahmat Thabrani Ashari Amir
G022212008

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya bersyukur bahwa tesis ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam., MS sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Melina, M.P sebagai Pembimbing Pendamping. Kepada Bapak dan Ibu penguji Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S, Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc dan Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc atas saran dan masukan yang telah diberikan kepada saya selama studi. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Bapak Ishak, Bapak Iskandar dan Bapak Ahmad Shiddiq yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian di PT SENTOSA UTAMA LESTARI UNIT CORN DRYER GOWA dan PT SENTOSA UTAMA LESTARI BRINGKANAYA, dan kepada Bapak Kamaruddin jaya atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Hama Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin. Terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman angkatan Araneus21, Muhammad Rifat, Nur Retno Ambarwati dan teman teman yang tidak disebutkan namanya atas bantuan dalam identifikasi dan pengujian statistik.

Kepada pimpinan Universitas Hasanuddin, Sekolah Pascasarjana Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program Magister serta para dosen dan rekan-rekan dalam tim penelitian.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan memotivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan seluruh keluarga atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis,

Rahmat Thabrani Ashari Amir

ABSTRAK

RAHMAT THABRANI ASHARI AMIR, **Penggunaan Perangkap Dengan Atraktan Yang Berasal Dari Tanaman *Acorus colomus* L, *Brassica napus* L, Dan *Myristica fragrans* Houtt. Terhadap Hama Pasca Panen Di Gudang Penyimpanan Jagung** (dibimbing oleh Sylvia Sjam dan Melina)

Abstrak : Jagung merupakan komoditas pertanian penting di Indonesia, selain sebagai bahan pangan, sebagai bahan baku pakan ternak. Hama pasca panen merupakan salah satu kendala selama jagung berada di penyimpanan. Untuk menjaga kualitas biji jagung dipenyimpanan maka penggunaan perangkap yang mengandung senyawa atraktan untuk menarik hama pasca panen merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi populasi di penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengurangi populasi hama pasca panen pada gudang penyimpanan biji jagung dengan menggunakan perangkap yang mengandung senyawa atraktan berasal dari jeringau (*Acorus colomus* L), minyak Kanola (*Brassica napus* L) dan biji pala (*Myristica fragrans* Houtt). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan masing-masing dengan empat ulangan menggunakan 2 jenis perangkap yaitu delta dan kotak. Perlakuan terdiri dari perangkap tipe delta berperakat dikombinasikan dengan senyawa atraktan (P1), perangkap tipe delta berperakat (kontrol) (P2), perangkap tipe kotak berperakat dikombinasikan dengan senyawa atraktan (P3) dan perangkap tipe kotak berperakat (kontrol) (P4) diulang sebanyak 2 kali pemasangan perangkap. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel biji jagung secara langsung di gudang penyimpanan untuk memonitoring keberadaan hama pasca panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan ekstrak *Myristica fragran*, *Brassica napus* dan *Acorus calamus* dengan konsentrasi yang digunakan 15 % bersifat atraktan terhadap beberapa hama pasca panen di gudang penyimpanan jagung, Perangkap delta yang mengandung senyawa atraktan menarik lebih banyak jenis serangga hama di 3 gudang penyimpanan dibandingkan semua perlakuan yang digunakan. Serangga hama yang paling banyak ditemukan di tiga gudang berbeda yaitu *Tribolium castaneum*, *Sitophilus* sp, *Cryptolestes ferrugineus* dan *Ephestia cautella*.

Kata Kunci : Jagung, Hama pascapanen, Senyawa atraktan, Perangkap

ABSTRACT

RAHMAT THABRANI ASHARI AMIR, **Use Of Traps With Attractants Derived From *Acorus colomus* L, *Brassica napus* L, And *Myristica fragrans* Houtt. Against Post-Harvest Pests In Corn Storage Warehouses** (supervised by Sylvia Sjam and Melina)

Abstract : Corn is an important agricultural commodity in Indonesia, apart from being a foodstuff, it is also a raw material for animal feed. Post-harvest pests are one of the obstacles during corn storage. To maintain the quality of corn kernels in storage, the use of traps containing attractant compounds to attract post-harvest pests is one alternative to reduce the population in storage. This study aims to detect and reduce the population of post-harvest pests in corn grain storage by using traps containing attractant compounds derived from jeringau (*Acorus colomus* L), Canola oil (*Brassica napus* L) and nutmeg seeds (*Myristica fragrans* Houtt). This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments each with four replicates using 2 types of traps namely delta and box. The treatments consisted of self-adhesive delta-type traps combined with an attractant compound (P1), self-adhesive delta-type traps (control) (P2), self-adhesive box-type traps combined with an attractant compound (P3) and self-adhesive box-type traps (control) (P4) repeated twice. In addition, sampling of corn kernels was done directly in the storage warehouse to monitor the presence of pests after harvest. The results showed that the use of *Myristica fragran*, *Brassica napus* and *Acorus calamus* extracts with a concentration of 15% were attractants to several post-harvest pests in corn storage warehouses, delta traps containing attractant compounds attracted more types of insect pests in 3 storage warehouses than all treatments used. The most common insect pests found in the three different warehouses were *Tribolium castaneum*, *Sitophilus* sp, *Cryptolestes ferrugineus* and *Ephestia cautella*.

Keyword: *Maize, Postharvest pests, Attractant compounds, Traps*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hama Pasca Panen.....	6
2.2 Penggunaan Senyawa Atraktan	13
2.3 Tanaman Jeringau (<i>Acorus colomus L.</i>).....	14
2.4 Tanaman Pala (<i>Myristica fragans Houtt</i>).....	15
2.5 Tanaman Kanola (<i>Brassica napus L.</i>)	15
2.6 Ekologi serangga hama gudang.....	16
2.7. Kerangka Pikir Penelitian.....	19
BAB III.....	20
METODOLOGI	20
3.1 Tempat dan Waktu.....	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	20
3.3.2 Pembuatan Bahan Alami dari Ekstrak tanaman.....	21
3.3.3 Pembuatan Perangkap Berperekat.....	22

3.3.4 Metode Pengambilan Sampel Di Gudang	23
3.3.5. Perangkap Kotak	25
3.3.6. Delta Trap	25
3.4 Identifikasi Serangga	26
3.5 Parameter Pengamatan	26
3.6 Analisis Data	27
BAB IV	28
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 Pemasangan perangkap pada Gudang A	28
4.1.2 Pemasangan perangkap pada Gudang B	31
4.1.3 Pemasangan perangkap pada Gudang C	34
4.1.4 Pengambilan sampel dengan metode tangkap langsung (<i>hand sampling</i>).....	37
4.1.5 Populasi hama pasca panen pada semua metode pengambilan	38
4.1.6 Jenis hama pasca panen di gudang penyimpanan	39
4.2 Pembahasan	45
BAB V	55
PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Tabel 4.1 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan jagung A selama 10 kali pengamatan	30
2	Tabel 4.2 Jumlah masing-masing spesies serangga hama pasca panen yang terperangkap di gudang penyimpanan	32
3	Tabel 4.3 Rata-rata presentase ketertarikan hama pasca panen berdasarkan jenis jagung gudang A	32
4	Tabel 4.4 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan jagung B selama 10 Kali pengamatan	33
5	Tabel 4.5 Jumlah masing-masing spesies serangga hama pasca panen yang terperangkap di gudang penyimpanan B	35
6	Tabel 4.6 Rata-rata presentase ketertarikan hama pasca panen berdasarkan jenis jagung gudang B	35
7	Tabel 4.7 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan jagung C selama 10 Kali pengamatan	37
8	Tabel 4.8 Jumlah masing-masing spesies serangga hama pasca panen yang terperangkap di gudang penyimpanan C	38
9	Tabel 4.9 Rata-rata presentase ketertarikan hama pasca panen berdasarkan jenis jagung gudang C	39
10	Tabel 4.10 Populasi hama pasca panen yang ditemukan di gudang penyimpanan dengan menggunakan metode tangkap langsung (<i>hand sampling</i>)	40
11	Tabel 4.11 Persentase populasi hama pasca panen berdasarkan titik pengambilan sampel biji jagung di gudang penyimpanan	40
12	Tabel 4.12 Ragam hama pasca panen di gudang penyimpanan yang didapatkan	42
13	Tabel 4.13 Hasil identifikasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan	43
14	Tabel Lampiran 1. Jumlah serangga pada gudang penyimpanan jagung A	66
15	Tabel Lampiran 1a. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-1	70
16	Tabel 1b. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-1	71
17	Tabel Lampiran 1c. ANOVA jumlah hama yang	71

	terperangkap pada pengamatan ke-2	
18	Tabel Lampiran 1d. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-2	71
19	Tabel Lampiran 1e. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	71
20	Tabel Lampiran 1f. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	71
21	Tabel Lampiran 1g. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	72
22	Tabel Lampiran 1h. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	72
23	Tabel Lampiran 1i. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	72
24	Tabel Lampiran 1j. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	73
25	Tabel Lampiran 1k. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-6	73
26	Tabel Lampiran 1l. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-6	73
27	Tabel Lampiran 1m. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-7	73
28	Tabel Lampiran 1n. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-7	73
29	Tabel Lampiran 1o. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-8	74
30	Tabel Lampiran 1p. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-8	74
31	Tabel Lampiran 1q. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-9	74
32	Tabel Lampiran 1r. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-9	74
33	Tabel Lampiran 1s. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-10	74
34	Tabel Lampiran 1t. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-10	74
35	Tabel Lampiran 2. Jumlah populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan jagung A	75
36	Tabel Lampiran 3. Jumlah keseluruhan individu yang didapatkan pada gudang A	78
37	Tabel Lampiran 4. Jumlah serangga pada gudang penyimpanan B	78
38	Tabel Lampiran 4a. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-1	91
39	Tabel 4b. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-1	91
40	Tabel Lampiran 4c. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-2	91
41	Tabel Lampiran 4d. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-2	91

42	Tabel Lampiran 4e. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	91
43	Tabel Lampiran 4f. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	92
44	Tabel Lampiran 4g. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	92
45	Tabel Lampiran 4h. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	92
46	Tabel Lampiran 4i. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	92
47	Tabel Lampiran 4j. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	92
48	Tabel Lampiran 4k. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-6	93
49	Tabel Lampiran 4l. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-6	93
50	Tabel Lampiran 4m. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-7	93
51	Tabel Lampiran 4n. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-7	93
52	Tabel Lampiran 4o. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-8	93
53	Tabel Lampiran 4p. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-8	94
54	Tabel Lampiran 4q. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-9	94
55	Tabel Lampiran 4r. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-9	94
56	Tabel Lampiran 4s. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-10	94
57	Tabel Lampiran 4t. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-10	94
58	Tabel Lampiran 5. Jumlah populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan jagung B	95
59	Tabel Lampiran 6. Jumlah keseluruhan individu yang didapatkan pada gudang C	100
60	Tabel Lampiran 7. Jumlah serangga pada gudang penyimpanan C	101
61	Tabel Lampiran 7a. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-1	104
62	Tabel 7b. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-2	104
63	Tabel Lampiran 7c. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-2	105
64	Tabel Lampiran 7d. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	105
65	Tabel Lampiran 7e. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-3	105
66	Tabel Lampiran 7f. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	105

67	Tabel Lampiran 7g. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-4	105
68	Tabel Lampiran 7h. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	106
69	Tabel Lampiran 7i. Uji lanjut hama yang terperangkap pada pengamatan ke-5	106
70	Tabel Lampiran 7j. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-6	106
71	Tabel Lampiran 7k. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-7	106
72	Tabel Lampiran 7l. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-8	106
73	Tabel Lampiran 7m. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-9	107
74	Tabel Lampiran 7n. ANOVA jumlah hama yang terperangkap pada pengamatan ke-10	107
75	Tabel Lampiran 8. Jumlah populasi hama pasca panen yang terperangkap pada gudang penyimpanan C	108
76	Tabel Lampiran 9. Jumlah keseluruhan individu yang didapatkan pada gudang C	110
77	Tabel Lampiran 10. Jumlah populasi yang didapatkan dengan menggunakan metode <i>hand sampling</i>	111
78	Tabel Lampiran 11. Laporan pemeriksaan kondisi gudang penyimpanan jagung	113

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Gambar 2.1 Imago <i>Sitophilus</i> sp.	8
2	Gambar 2.2 Imago <i>Tribolium castaneum</i>	10
3	Gambar 2.3 Imago <i>Cryptolestes ferrugineus</i>	12
4	Gambar 2.4 Imago <i>Ephestia cautella</i>	13
5	Gambar 2.5 Imago <i>Rhyzopertha dominica</i>	14
6	Gambar 3.1 Rimpang <i>A. calamus</i> yang telah dipotong-potong dan direndam menggunakan methanol	22
7	Gambar 3.2 (a) Penguapan pelarut methanol dengan menggunakan <i>water bath</i> dan (b) ekstrak kasar rimpang <i>A. calamus</i>	23
8	Gambar 3.3 Minyak Kanola (<i>Brassica napus</i>) dan Minyak Pala (<i>Myristica fragrans</i>)	23
9	Gambar 3.4 (a) Perekat yang dicampur minyak astiri <i>M. fragrans</i> , (b) Perekat yang dicampur minyak astiri <i>B. napus</i> , (c) Perekat yang dicampur ekstrak rimpang <i>A. calamus</i>	24
10	Gambar 3.5 Pelet yang telah jadi	24
11	Gambar 3.6 Pengambilan sampel dengan alat bantu	26
12	Gambar 3.7 Sampel berceceran pada lantai gudang	26
13	Gambar 3.8 Pemasangan perangkat kotak	27
14	Gambar 3.9 Desain Delta trap beraktraktan	28
15	Gambar 4.1 Fluktuasi populasi hama pasca panen yang terperangkap pada Gudang A selama 10 kali pengamatan	31
16	Gambar 4.2 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada masing-masing bentuk perangkat gudang penyimpanan jagung A	31
17	Gambar 4.3 Fluktuasi populasi hama pasca panen yang terperangkap pada Gudang B selama 10 kali pengamatan	34
18	Gambar 4.4 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada masing-masing bentuk perangkat gudang penyimpanan jagung B	34
19	Gambar 4.5 Fluktuasi populasi hama pasca panen yang terperangkap pada Gudang C selama 10 kali pengamatan	37
20	Gambar 4.6 Rata-rata populasi hama pasca panen yang terperangkap pada masing-masing bentuk perangkat gudang penyimpanan jagung C	38
21	Gambar 4.7 Rata-rata populasi hama pasca panen di 3 gudang penyimpanan biji jagung pada setiap perlakuan	41

	dan tangkap langsung (<i>hand sampling</i>)	
22	Gambar 4.8 Pengambilan langsung serangga hama pasca panen pada pengamatan ke 1 yang terperangkap	50
23	Gambar 4.9 Kondisi perangkap setelah beberapa minggu penyimpanan	52
24	Gambar 4.10 Aktivitas yang dilakukan manusia di gudang penyimpanan	52
25	Gambar 4.11 Kondisi di gudang penyimpanan yang menjadi tempat persembunyian serangga hama pasca panen	55
26	Gambar 4.12 Kondisi biji jagung di setiap gudang penyimpanan yang dipasang perangkap	56
27	Gambar Lampiran 1. Pemasangan perangkap Delta dan kotak	115
28	Gambar Lampiran 2. Kondisi gudang di penyimpanan biji jagung	116
29	Gambar Lampiran 3. Hama pasca panen yang terperangkap pada perlakuan trap dikombinasikan dengan aktraktan	116
30	Gambar Lampiran 4. Pengambilan sampel biji jagung	117
31	Gambar Lampiran 5. Proses pengambilan hama pada perangkap dan identifikasi hama	117

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi jagung khususnya di Sulawesi Selatan dalam kurun waktu tahun 2008- 2017 memperoleh hasil yang meningkat dengan tingkat kenaikan per tahun sebesar 84.122 ton dari rata-rata produksi sebanyak 1.753.332 ton per tahun. Peningkatan kebutuhan jagung di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan dalam sepuluh tahun terakhir cenderung naik sebesar 574,29 ton per tahun dari kebutuhan rata-rata 12.367 ton per tahun (Jam'an, *et al.*, 2018). Dari data tersebut maka dapat dilihat produktivitas dan kebutuhan jagung pada provinsi Sulawesi Selatan sangatlah besar, demi menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen biji jagung maka yang harus diperhatikan yaitu salah satunya kegiatan pasca panen.

Salah satu faktor utama yang harus diperhatikan agar menjaga kualitas dan kuantitas jagung setelah dipanen, dengan memperhatikan tempat penyimpanan atau Gudang. Menurut Sonyaratri (2006), penyimpanan merupakan suatu proses penanganan pasca panen yang harus diperhatikan karena selama bahan komoditi disimpan hasil-hasil produksi pertanian akan mengalami proses kerusakan. Bentuk kerusakan dapat berupa kerusakan fisik, kimia, mekanik, biologis dan mikrobiologis.

Tempat penyimpanan biji jagung berperan penting dalam menjaga mutu produk pasca panen. Penyusutan bobot pada biji jagung dipenyimpanan dikarenakan adanya gangguan dari OPT, seperti hama pasca panen. Serangga hama pasca panen memiliki potensi untuk menurunkan kualitas, nilai komersial, berat dan viabilitas benih dari biji-bijian yang disimpan (Sathiyaseelan, *et al.*, 2022).

Menurut Rimbing (2015) serangga hama pasca panen yang banyak ditemukan di penyimpanan antara lain *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamays*, *Tribolium castaneum*, *Rhizopertha dominica*, *Carpophilus dimidiatus*, *Crioptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tenebroides mauritanicus*, *Sitotroga cerealella*, *Trogoderma granarium*, dan *Ahasverus advena*. Serangga yang berada dipenyimpanan bertindak sebagai hama, dan beberapa bertindak sebagai predator. Dampak serangan hama primer pada biji-bijian yang disimpan,

misalnya biji jagung, mengakibatkan terbentuknya lubang-lubang kecil pada biji jagung, dan aktivitas hama tersebut mengakibatkan terbentuknya bubuk-bubuk yang keberadaannya dapat menyebabkan terjadinya serangan hama. hama (sekunder) lainnya yang menyebabkan munculnya. Ini menjadi lebih berbahaya. produk-produk ini. (Sandra *et al.*, 2021).

Tersedianya sumber makanan yang banyak dan didukung oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban, minimnya musuh alami atau predator, dan resistensi serangga hama terhadap penggunaan insektisida mengakibatkan serangga dapat mengakibatkan bertambahnya populasi hama pasca panen(Sandra *et al.*, 2021). Menurut Wagiman (2015), ekosistem gudang penyimpanan sangat rentan terhadap ledakan populasi hama dikarenakan ketersediaan makanan bagi hama sangat melimpah. Sehingga perlu dilakukan kegiatan yang meminimalisir atau mencegah perkembangan hama pada penyimpanan.

Dalam upaya pengendalian hama di penyimpanan, masi banyak yang menggunakan bahan kimia seperti menggunakan teknik fumigasi dikarenakan teknik ini dapat dengan cepat mengendalikan hama yang berada pada penyimpanan. Akan tetapi kekurangan dari fumigasi akan berdampak buruk bagi lingkungan dan juga bagi perkembangan hama tersebut, hama yang bertahan terhadap bahan kimia akan menjadi resisten sehingga dapat terus berkembang biak.

Berbagai Survei telah dilakukan untuk mengetahui dampak buruk penggunaan bahan kimia, salah satu penelitian yang telah dilakukan Sabier (2022) menyatakan bahwa resistensi terhadap gas fumigan Phosphine (PH₃) di 250 lokasi di 60 negara menunjukkan bahwa 6 dari 8 spesies kumbang telah mengembangkan resistensi terhadap gas. Fumigan methyl bromide (CH₃Br) ditemukan sebagai bahaan perusak ozon, dan sebagian besar penggunaannya telah dilarang sejak tahun 2005 dibawah protokol montreal.

Dalam mengantisipasi dampak buruk penggunaan bahan kimia salah satu upaya pegendalian hama di penyimpanan menggunakan jenis bahan alami yang berasal dari tanaman. Penggunaan bahan alami seperti ekstrak tumbuhan untuk mengendalikan hama di penyimpanan menarik minat yang cukup besar baik di kalangan peneliti maupun konsumen. Di antara ekstrak tumbuhan yang

digunakan sebagai pengendalian hama, minyak atsiri (EO) adalah alternatif yang menjanjikan karena ketersediaannya di seluruh dunia dan efektivitas biaya yang relative murah (Orlando *et al.*, 2018). Minyak atsiri telah mendapat banyak perhatian sebagai agen pengendalian hama. Mereka dicirikan oleh toksisitas rendah terhadap manusia dan hewan, volatilitas tinggi dan toksisitas terhadap hama serangga dari produk yang disimpan. Selain itu minyak atsiri bersifat mudah menguap dan memiliki metabolit sekunder yang ditandai dengan bau yang kuat sehingga sering digunakan sebagai fumigant (Elisabeth, 2008).

Pemanfaatan bahan alami dari tanaman sebagai umpan atau perangkap merupakan alternative yang dikembangkan untuk mengurangi kerusakan hasil selama di komuditi berada di penyimpanan. Beberapa senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan tanaman dapat memiliki sifat repelensi dan atraktan. Senyawa-senyawa tersebut tidak bersifat racun terhadap manusia dan tidak meninggalkan residu pada komoditas atau makanan yang disimpan. Cara ini merupakan salah satu alternatif dalam pengelolaan hama secara terpadu di penyimpanan untuk mengurangi populasi hama dan juga merupakan salah satu metode untuk mengendalikan serangga (Sjam *et al.*, 2010).

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, tanaman Jenringau (*Acorus colomus*) dapat menarik serangga hama pasca panen untuk mendekati sumber bau disebabkan karena adanya kandungan bahan kimia ekstrak berupa *beta asorone* dan *beta caryophyllin* yang merupakan sebuah ester yang berwujud minyak basa keras. Adanya kandungan ester tersebut yang dapat menarik serangga hama pasca panen untuk mendatangi sumber bau (Sjam *et al.*, 2010). Dalam penelitiannya Tiwari (2022) menjelaskan bahwa penggunaan minyak *Canola* dicampurkan dengan ekstrak tanaman lain dapat digunakan sebagai insektisida yang efektif terhadap *Sitophilus oryzae*. minyak kanola yang diujikan memiliki daya tarik yang terbilang cukup baik untuk beberapa jenis serangga. Biji pala (*Myristica fragrans*) dapat menjadi bahan makanan yang mengandung senyawa atraktan yang dapat menarik beberapa spesies dari hama paspa panen (Sukmawati, 2015).

Minimnya informasi tentang memonitoring serangga pada gudang khususnya di Sulawesi Selatan, menyebabkan sulit mendeteksi dan mencegah populasi hama pasca panen di penyimpanan. Deteksi yang dilakukan terhadap OPT serangga pada gudang penyimpanan biji jagung selama ini hanya dengan

metode *hand sampling*, jenis OPT yang ditemukan sangat minim berkisar satu sampai tiga jenis serangga. sehingga perlu dilakukan deteksi ulang menggunakan metode perangkap yang dikombinasikan dengan senyawa atraktan yang berasal dari ekstrak tanaman Jeringau (*Acorsus colomus*), Minyak Canola (*Brassica napus*) dan Biji pala (*Myristica fragrans*).

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan bahan kimia untuk mengendalikan hama pasca panen di penyimpanan sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan, selain itu penggunaan bahan kimia yang berlebihan dapat membuat serangga hama resisten sehingga sulit untuk dikendalikan. Dengan demikian muncul alternatif lain untuk mengendalikan hama pasca panen di penyimpanan dengan memanfaatkan ekstrak dan minyak atsiri dari tanaman.

Pemanfaatan ekstrak dan minyak atsiri dari tanaman untuk mengendalikan hama pasca panen masih sangat kurang dan terbatas padahal penggunaan bahan alami dari tanaman yang mudah didapatkan disekitaran lahan pertanian dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk mengendalikan hama di penyimpanan. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan pengujian untuk tanaman yang dapat di manfaatkan sebagai atraktan untuk serangga di penyimpanan dengan dikombinasikan beberapa jenis perangkap berperekat agar lebih efektif untuk mendeteksi dan mengendalikan serangga hama di penyimpanan.

Dari uraian di atas maka permasalahan yang muncul dalam penelitian ini menjelaskan bagaimana pengaruh perangkap berperekat yang mengandung ekstrak dan minyak dari tanaman Jeringau (*Acarus colomus*), Minyak pala (*Myristica fragrans*). Minyak Canola (*Brassica napus*) dalam memonitoring dan mengendalikan hama pasca panen di penyimpanan.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketertarikan beberapa hama pasca panen dengan menggunakan perangkap kotak dan delta yang mengandung senyawa atraktan berasal dari ekstrak rimpang Jeringau (*Acorsus colomus*),

Minyak kanola (*Brassica napus*) dan Biji pala (*Myristica fragrans*) di penyimpanan biji jagung

Sedangkan manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang cara mendeteksi atau mengurangi populasi serangga hama yang menyerang biji jagug di penyimpanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Pasca Panen

Serangga hama pasca panen atau biasa disebut Hama gudang adalah hama yang terus-menerus menyebabkan kerusakan kuantitatif dan kualitatif pada bahan yang disimpan. Kerusakan kuantitatif menyebabkan penurunan kuantitas, sedangkan kerusakan kualitatif menyebabkan penurunan kualitas barang simpanan yang diserang. Hama gudang dapat ditemukan sejak prapanen dan selama pengangkutan ke area penyimpanan gudang. Di antara berbagai habitat hama, gudang merupakan tempat berkembang biak yang ideal bagi hama. Hal ini dikarenakan makanan di gudang berlimpah, kondisi lingkungan cocok untuk berkembang biak, dan jumlah musuh alami sangat sedikit. (Pracaya, 2005).

Hama pasca panen dapat menimbulkan kerusakan antara 26–29%, bahkan di atas 30% pada bahan yang disimpan. Di Sulawesi Selatan, nilai kerusakan pernah mencapai 85% dengan penyusutan bahan sampai 17% (Saenong, 2016). Bila kadar air cukup tinggi, antara 18–20%, serangan hama gudang dapat menimbulkan kerusakan 30–40%. Serangan hama gudang dapat menyebabkan susut bobot 12,6–21,5%. Namun, jika serangan hama ini terjadi bersama dengan hama gudang lain maka dampak serangan yang ditimbulkan lebih rendah, yakni 24,5%. Hal ini mungkin terjadi karena persaingan dalam tempat dan sumber makanan sehingga hama gudang ini kurang aktif melakukan infestasi pada komoditi yang disimpan. Selain menimbulkan kerusakan secara langsung, serangan hama gudang dapat menurunkan kualitas gizi, berat biji, dan persentase perkecambahan benih, yang pada gilirannya akan menurunkan nilai pasar (Garcia-Lara dan Bergvinson, 2007).

Terdapat beberapa ordo yang anggotanya berupa hama pasca panen, yakni ordo Coleoptera, Lepidoptera, dan Hemiptera. Dari sekitar 700.000 Jenis serangga, telah diketahui 100 Jenis yang berasosiasi dengan komoditas bahan simpanan, dan sekitar 20 jenis diantaranya merupakan hama yang hidup dan berkembang biak pada bahan simpanan sehingga dapat merusak bahan simpanan (Rimbing, 2015).

2.1.1 *Sitophilus* sp

Serangga *Sitophilus* sp merupakan hama utama pada komoditas pascapanen serelia atau biji bijian terutama yang merupakan bahan pangan penting bagi kehidupan manusia seperti gabah/beras, jagung pipilan, gandum, gaplek dan lain-lain (Jusuf *et al.*, 2015).



Gambar 2.1 Imago *Sitophilus* sp. (Jusuf *et al.*, 2015).

Menurut Sosromarsono *et al.* (2007), klasifikasi serangga ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Coleoptera
Subordo : Polyphagas
Family : Curculionidae
Subfamily : Calandrinae
Genus : *Sitophilus*
Spesies : *Sitophilus* sp.

Imago *Sitophilus* sp. ketika masih umur muda berwarna hitam kecoklatan dan coklat kemerahan, setelah tua warnanya berubah menjadi hitam dan coklat. Pada kedua buah sayap bagian depan masing-masing terdapat dua buah bercak berwarna kuning agak kemerahan (*S. oryzaea* dan *S. zeamais*). Ukuran tubuh imago *Sitophilus* sp. antara 3,5-5 mm, tergantung dari spesies dan tempat seranga itu berkembang biak, artinya pada material yang lebih besar (misalnya butiran jagung atau potongan gaplek) ukuran tubuhnya lebih besar yaitu sekitar 4,5 mm, lebih besar daripada larva yang hidup pada butiran beras. Larvanya

tidak berkaki, berwarna putih jernih. Ketika melakukan gerakan tubuhnya selalu membentuk seperti agak bulat, mengkerut, sedangkan kepompongnya tampak seakan-akan telah dewasa (Jusuf *et al.*, 2015) Beberapa penelitian yang dikemukakan Maryana (2009) menjelaskan bahwa kehilangan hasil selama periode pascapanen di Indonesia berkisar antara 15-20% tiap tahun. Dari jumlah tersebut, 0,5-2% disebabkan oleh hama *S. zeamais*. *S. zeamais* dapat menyebabkan kehilangan hasil jagung hingga 30% dan kerusakan biji hingga 100% pada daerah tropis. Serangan *S. zeamais* pada jagung yang disimpan selama 6 bulan menyebabkan kerusakan biji 85% dan penyusutan bobot biji 17%.

2.1.2 *Tribolium castaneum*

Kumbang tepung merah *Tribolium castaneum* merupakan hama sekunder yang tersebar luas di daerah subtropis dan tropis serta menyerang komoditas pertanian berupa biji bijian di penyimpanan. *T. castaneum* memiliki kemampuan yang rendah untuk merusak serealia atau produk pertanian lainnya yang masih utuh seperti jagung, beras dan lain lain, tetapi kemampuan dalam berkembang biak sangat cepat pada serealia yang telah digiling menjadi tepung atau serealia yang telah dirusak oleh hama primer (Hasan dan Riska, 2019).



Gambar 2.2 Imago *Tribolium castaneum* (Rebecca B. and Thomas R. F. 2020)

Adapun klasifikasi *Tribolium castaneum* menurut Kalshoven (1981) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Coleoptera
Famili : Tenebrionidae
Genus : Tribolium
Spesies : *Tribolium castaneum*.

Serangga *T. castaneum* dewasa memiliki warna coklat kemerahan atau coklat tua mengkilap. Panjang tubuh *T. castaneum* dewasa berkisar 3-4 mm, berbentuk agak pipih, dan mempunyai ciri antena yang membesar secara tiba-tiba pada tiga ruas paling ujung (capitate). Imago *T. castaneum* dapat mempergunakan sayapnya dengan baik. Dilihat dari bagian ventral, mata imago mempunyai lebar yang sama dengan jarak kedua mata (Kalshoven, 1981).

Imago dan larva *T. castaneum* selalu merusak tepung seperti tepung gandum, jagung, beras, kacang hijau, kentang, panir, ketan putih, tapioka, sagu, dan dedak (Hendriwal *et al.*, 2016). Hasan dan Riska (2019) mengatakan bahwa serangan berat yang disebabkan oleh *T. castaneum* menyebabkan komoditas tercemar oleh eksuvia, bangkai potongan tubuh dari *T. castaneum* yang telah mati, dan ekskresi yang menghasilkan benzokuinon sehingga komoditas tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dan menyebabkan tepung berwarna coklat.

2.1.3 *Cryptolestes ferrugineus*

Serangga *Cryptolestes ferrugineus* merupakan hama sekunder pascapanen pada komoditas biji bijian atau produk serelia yang lainnya. Sama halnya dari penjelasan mengenai *Tribolium castaneum*, Hama ini menyerang bahan simpan dalam bentuk butir pecah akibat serangan hama primer atau kerusakan akibat saat penyimpanan. Penyebaran *C. ferrugineus* meliputi daerah beriklim tropis atau iklim subtropis dengan kelembaban yang tinggi (Pratiwi dan Komang, 2020).



Gambar 2.3 Imago *Cryptolestes ferrugineus* (Lech Borowiec 2007)

Menurut Wilbur (1962) klasifikasi dari serangga hama *Cryptolestes ferrugineus* sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Cucujidae
- Genus : *Cryptolestes*
- Spesies : *Cryptolestes ferrugineus*

Imago *C. ferrugineus* berbentuk pipih berwarna coklat kemerah-merahan dengan panjang tubuh lebih kurang 2 mm. Antenanya relatif pendek dengan ruas berbentuk bulat (seperti tasbih/untaian kalung) yang terdiri atas 11 ruas (Kartasapoetra, 1987).

Kerusakan yang diakibatkan oleh imago *C. ferrugineus* menyebabkan biji atau bahan simpan retak menjadi tidak utuh, dalam serangan imago *C. ferrugineus* yang parah akan mengakibatkan bahan simpan berubah menjadi tepung dan memiliki aroma yang tidak sedap. Kerusakan ini menyebabkan biji atau bahan simpan tidak layak konsumsi sehingga serangan ini akan menjadi buruk apabila imago *C. ferrugineus* berada dalam jumlah yang tinggi di tempat penyimpanan (Pratiwi dan Komang, 2020).

2.1.4 *Ephestia cautella*

Salah satu jenis hama gudang yang sering ditemukan di gudang penyimpanan di Indonesia adalah *Ephestia cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). *E. cautella* merupakan hama utama pada produk biji-bijian yang disimpan di daerah tropik dan daerah beriklim panas (Samsudin *et al* 2016)

Di Indonesia serangga ini dikenal dengan nama “Ngengat Burik” karena sayapnya depannya berbintik-bintik dan pada ujung sayap depan agak keujung terdapat garis yang berbentuk zig-zag. Sayap depan dan belakang berwarna coklat muda keabu-abuan. Alat mulut membentuk spiral melengkung keatas yang disebut proboscis (Gabriel *et al* 2020)

Hama *Ephestia* dapat menyerang biji jagung di penyimpanan dengan cara menempatkan telurnya pada permukaan biji jagung. Telur tersebut kemudian menetas menjadi larva yang akan memakan isi biji jagung dan menyebabkan kerusakan pada biji jagung tersebut



Gambar 2.4 Imago *Ephestia cautella* (Gabriel *et al* 2020).

Menurut (Burges & Haskins 1965). ngengat berwarna abu-abu dengan panjang tubuh sekitar 6 mm. Bila kedua sayap direntangkan panjangnya mencapai 17 mm, sisi atas sayap depan mempunyai semacam pita. Ngengat betina meletakkan telurnya di permukaan material. Jumlah telur yang dihasilkan selama hidupnya lebih kurang 340 butir dalam waktu 31–47 hari. Pada suhu 30°C telur akan menetas setelah 3 hari. Larva berwarna coklat agak kotor atau coklat kemerahan dengan bintik-bintik yang berwarna agak gelap. Siklus hidup dari telur hingga ngengat dewasa pada lingkungan ideal

(suhu 32,5°C dan kelembaban 70%) memerlukan waktu 29–31 hari. Pupa berwarna putih dengan ukuran panjang 7,5 mm.

2.1.5 *Rhyzopertha dominica*

Hama *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) (The lesser grain borer) tergolong hama primer yang merusak serealia selama penyimpanan di seluruh dunia. *R. dominica* tergolong polifag dan menyerang jenis serealia seperti jagung, gabah, beras, gandum, sorgum, umbi, dan serealia lainnya termasuk substrat mengandung pati serta kemasan yang terbuat dari kayu (Syapariah *et al* 2022)



Gambar 2.5 Imago *Rhyzopertha dominica* (Evgeny Komarov 2017)

R. dominica tergolong hama dengan merusak bagian dalam (internal feeder) dari komoditas serealia yang disimpan. Kerusakan serealia akibat serangan *R. dominica* menyebabkan terjadinya penurunan susut berat, menghasilkan bubuk dari serealia yang rusak, bau tidak sedap karena sekresi dari kumbang, dan berkurangnya kandungan nutrisi dari serealia sehingga membuat serealia tidak layak konsumsi (Hendriwal *et al* 2022)

Hama *R. dominica* adalah serangga yang bermetamorfosis sempurna. Telur diletakkan secara sendiri-sendiri (soliter) atau berkelompok diantara bulir gabah hingga menjadi imago. Imago betina *R. dominica* mampu bertelur sampai 500 butir (Rees, 2004). Larva *R. dominica* yang baru menetas dari telur, hidup dari tepung bekas gergajian, kemudian masuk ke dalam biji dan di dalam biji. Lubang gergajian yang ditimbulkan khas, tepi atau ujung tajam tidak beraturan dan serangannya menghasilkan banyak tepung (Munro, 1966). Suhu dan

kelembaban yang optimum untuk perkembangan serangga hama ini ialah 33°C dan 70% (Rees, 2004).

2.2 Penggunaan Senyawa Atraktan

Senyawa yang dikenal sebagai atraktan memiliki kemampuan untuk menarik serangga. Karena atraktan tidak meninggalkan residu pada produk yang disimpan, penggunaannya juga dianggap ramah lingkungan dan efektif (Simartama *et al.* 2013). Dua jenis atraktan yang dapat menarik serangga adalah kairomon dan feromon. Feromon adalah atraktan dari suatu spesies yang menarik spesies yang sama, sedangkan kairomon berasal dari suatu spesies yang menarik spesies lain (Windra 2015). Saat ini, feromon dan umpan makanan bekerja jauh lebih baik untuk menarik dan menjebak hama di dalam gudang, oleh karena itu modifikasi atraktan menjadi metode pengendalian hama yang populer di sana (Mahdani 2023). Penggunaan senyawa atraktan juga banyak digunakan dalam pengendalian hama terpadu (PHT) dimana atraktan dari tanaman dapat dikombinasikan dengan berbagai jenis perangkap. Berbagai penolak dan atraktan, yang memiliki komponen fungsional yang berasal dari tanaman tertentu, telah diterapkan untuk memanipulasi perilaku serangga, secara efektif melindungi produk yang disimpan dari serangan hama. Dengan demikian, ada minat yang besar dalam pengembangan pestisida nabati (Yu Cou *et al.* 2019).

Sistem pemantauan yang efisien adalah landasan dari setiap program pengelolaan hama terpadu (PHT) yang sukses. Sistem ini tidak hanya memberi tahu Anda berapa banyak dan jenis hama yang ada, tetapi juga dapat mengidentifikasi populasi hama yang berubah dari waktu ke waktu, menentukan fokus serangan, dan mengidentifikasi titik masuk. Secara komersial, terdapat sejumlah jenis perangkap khusus yang telah dibuat untuk hama yang ditemukan pada produk yang disimpan. Telah dibuktikan bahwa perangkap feromon bekerja dengan baik untuk menangkap hama dari ordo Lepidoptera dan Coleoptera yang terdapat dalam produk yang disimpan (Cambel, dkk 2002).

Senyawa volatil merupakan senyawa kimia yang sifatnya mudah menguap dengan cepat. Senyawa volatil yang terdapat pada tanaman akan mengeluarkan aroma khusus dari tanaman tersebut yang seringkali dapat mempengaruhi perilaku hewan. Misalnya, pada padi aroma dari senyawa volatil digunakan oleh larva penggerek batang untuk menemukan tempat tanaman meskipun dari jarak

yang sangat jauh (Mardiah dan Sudarmaji 2012). Minyak atsiri merupakan salah satu contoh yang termasuk senyawa volatil. Minyak atsiri dapat mempengaruhi perilaku organisme dalam menentukan tanaman inang dan telah terbukti dapat bertindak sebagai repelan, fumigan, dan atraktan terhadap hama, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu pengendali hama tanaman. Senyawa volatil tanaman dapat mempengaruhi tanggap perilaku suatu organisme dalam menentukan tanaman inang, dan ketika menguap ke udara, senyawa tersebut dapat dideteksi oleh serangga yang reseptif terhadap jenis senyawa kimia tersebut. Oleh karena itu, minyak atsiri, sebagai contoh dari senyawa volatil, dapat digunakan sebagai atraktan dan memiliki potensi dalam mengendalikan hama pada tanaman (Gosal dan Meldy . 2022)

2.3 Tanaman Jeringau (*Acorus colomus* L.)

Jeringau atau biasa di sebut dringo dapat dijumpai di beberapa wilayah di Indonesia, Jeringau tumbuh secara liar di tanah yang sedikit tergenang atau bisa juga dijumpai di rawa rawa. Tanaman jeringau memiliki banyak manfaat pada bidang Pertanian, kesehatan dan industry (Efendi dan Wijanarko, 2014). Tanaman jeringau mengandung banyak minyak kalamus (*calamus oil*) yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati (Hasnah *et al.*, 2012).

Jeringau memiliki aroma harum yang khas pada bagian daun hingga rimpang (rizoma). Aroma khas yang tajam ini dikarenakan adanya kandungan senyawa kimia antara lain eugenol, asarilaldehid, asaron (alfa dan beta asaron), kalameon, kalamediol, isokalamendiol, preisokalmendiol, akorenin, akonin, akoragermakron, akolamonin, isoakolamin, siobunin, isosiobunin, episiobunin, resin, dan amilum (Saenong, 2016)

Pada bidang pertanian dapat digunakan sebagai bahan repelen untuk beberapa jenis serangga hama (Mohammed *et al.* 2010). Penelitian yang telah dilakukan Pano *et al.* (2016). pengaruh bahan nabati jeringau terhadap *Sitophilus* sp Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan wadah toples memberikan efek kematian *Sitophilus* spp. Kemudian dalam pendapat lain mengatakan bahwa jeringau ini dapat bersifat sebagai atraktan pada jenis serangga *A. faciculatus*, dimana campuran pakan *A. faciculatus* dengan ekstrak jeringau dapat menarik serangga dengan yang jumlah lebih besar (Sukmawati, 2015). Ketertarikan serangga *A. fasciculatus* terhadap ekstrak *A. colomus*

dikarenakan terdapat kandungan bahan kimia ekstrak berupa β -asorone dan beta caryophyllin yang merupakan sebuah ester yang berwujud minyak basa keras. Dari kandungan ester tersebut yang dapat menarik hama gudang untuk mendatangi sumber bau (Sjam *et al.*, 2010).

2.4 Tanaman Pala (*Myristica fragans* Houtt)

Tanaman pala (*Myristica fragans* Houtt) merupakan salah satu tanaman khas yang berasal dari Indonesia. Pala telah dikenal sebagai rempah-rempah sejak zaman dahulu dan berperan penting sebagai makanan, obat-obatan, parfum, kosmetik, dan lain-lain. Buah pala di Indonesia memiliki aroma khas dan mempunyai kandungan minyak yang tinggi (Michael *et al.*, 2021).

Dalam ruang lingkup pertanian, khususnya untuk mengendahkan hama pasca panen minyak atsiri dari tanaman pala ini banyak digunakan sebagai atraktan dan repellent dikarenakan baunya yang khas. Bagian-bagian dari tanaman pala ini dapat dimanfaatkan dan diolah sebagai minyak atsiri, seperti biji, buah dan bagian yang lain. Ada sekitar 20 jenis senyawa yang terkandung pada minyak pala akan tetapi kandungan senyawa utama yang terdapat pada minyak atsiri biji pala (*Myristica fragans*) adalah sabinene, α -pinene, 2- β -pinen, terpineol dan miristisin (Ayunani *et al.*, 2018).

Sukmawati (2015) mengatakan bahwa biji pala dapat digunakan sebagai makanan yang bersifat atraktan untuk menarik beberapa jenis serangga yang berada dalam Gudang. Selain itu campuran dari minyak pala dan bahan alami tanaman lainnya yang dibuat dalam bentuk pellet mampu menarik jenis serangga *Sitophilus* sp., *T. castaneum*, dan *S. paniceum*. Selain bersifat atraktan yang telah dijelaskan sebelumnya, komponen myristicin yang terkandung dalam minyak atsiri pala bersifat halusinogenik dilaporkan dapat digunakan sebagai bahan insektisida yang efektif (Deby *et al.*, 2015).

2.5 Tanaman Kanola (*Brassica napus*)

Tanaman kanola (*Brassica* sp.) merupakan anggota spesies dari famili Cruciferae (famili kubis-kubisan) yang telah dikembangkan secara komersial di China dan Kanada sebagai sumber minyak nabati. Tanaman ini telah diperkenalkan di Jawa sejak abad 19 dan dibudidayakan pada ketinggian di atas

600 m dpl sebai tanaman sayuran, namun tidak disukai orang (Tarigans D. *et al.*, 1999). Kandungan pada minyak kanola 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).

Minyak kanola memiliki kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang cukup tinggi, seperti asam oleat. Asam lemak ini biasanya tidak disukai oleh serangga hama, karena bisa merusak lapisan lilin pada kulit serangga dan mengganggu fungsi fisiologis mereka. Akan tetapi hasil pengujian skala laboratorium dengan menggunakan minyak kanola yang dilakukan Madani H (2023) menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% dan 15% diujikan terhadap *Sitophilus oryzae* dan *Tribolium castaneum* memiliki tingkat atraktan yang baik disebabkan karna minyak kanola memiliki ketersediaan nutrisi asam lemak yang kompleks.

2.6 Ekologi serangga hama gudang

Terdapat dua faktor utama yang mempengaruhi komoditas di saat penyimpanan, yaitu factor internal dan eksternal, factor internal adalah faktor yang berasal dari komuditi itu sendiri dan berhubungan dengan komponen mutu. Sedangkan faktor eksternal berasal dari luar komuditi seperti kondisi lingkungan dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi komoditas. Serangga hama gudang, seperti kumbang dan ngengat, memiliki peran beragam dalam lingkungan gudang penyimpanan, mulai dari pemakan sisa, pemakan cendawan, hingga hama yang dapat merusak komoditas yang disimpan. Pengemasan, penyimpanan, dan rancangan gudang yang baik dapat mempengaruhi tingkat serangan hama gudang (Suharno, 2005)

Sumber investasi hama yang disimpan mencakup berbagai aspek, seperti investasi yang terjadi di lapangan (diangkut ke gudang pada tahap prapanen) dan investasi dari serangga yang bertahan pada sisa produk dari penyimpanan sebelumnya di gudang. Produk investasi disimpan dalam sistem penyimpanan, pengangkutan (wadah, ruang pengangkutan), tempat pengolahan, dan pada lokasi yang sama dengan produk non investasi (Rahmi, 2008)

Menurut Rahmi (2008) beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan populasi hama gudang:

1. Suhu

Serangga adalah hewan poikilotermik, suhu tubuhnya mengikuti suhu udara habitat. Oleh karena itu suhu adalah faktor yang paling berpengaruh di kehidupan semua spesies serangga, termasuk serangga hama gudang. Di kisaran suhu tertentu, untuk serangga di daerah tropika 25-35 °C, semakin tinggi suhu lingkungan pertumbuhan maka populasi akan berkembang semakin cepat. Suhu udara erat kaitannya dengan kecepatan reaksi dan perubahan kadar air, yang selanjutnya menjadi penyebab kerusakan bahan pangan yang disimpan. Jika gabah/ beras terkena panas maka akan terjadi pemindahan panas yang menyebabkan air di dalamnya akan menguap sehingga kadar airnya menurun.

2. Kelembaban

Bahan pangan, termasuk biji-bijian bersifat higroskopis, artinya dapat menyerap dan melepas air dari dan ke udara sekitarnya. Serangga hama gudang dapat adaptasi di kondisi yang relatif kering. Pengaruh kelembaban terhadap perkembangan kumbang bubuk beras berbeda untuk setiap stadium. Kelembaban yang terlalu rendah, dapat menyebabkan kematian yang cukup tinggi terhadap telur, larva dan terutama imago yaitu pada kelembaban 30, 40 dan 50% (Sitepu, 2004). Perkembangan optimum terjadi pada temperatur 30 °C dan kelembaban relatif 70%. Perkembangan pada umumnya bisa terjadi pada temperatur 17 - 34 °C dan kelembaban relatif 15-100%. Apabila kelembaban melebihi 15% kumbang berkembang dengan cepat (Sibuea, 2010).

3. Kadar air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air di biji- bijian merupakan indikator penting untuk menentukan apakah biji dapat segera dipanen, cukup kering untuk penyimpanan, atau dapat digiling dengan hasil penyimpanan maksimum. Kadar air dari suatu bahan biasanya dinyatakan dalam persentase bobot berdasarkan bobot basah. Kadar air mempengaruhi kelangsungan hidup imago atau kemampuan larva menggerek membentuk lubang ke dalam biji

4. Cahaya

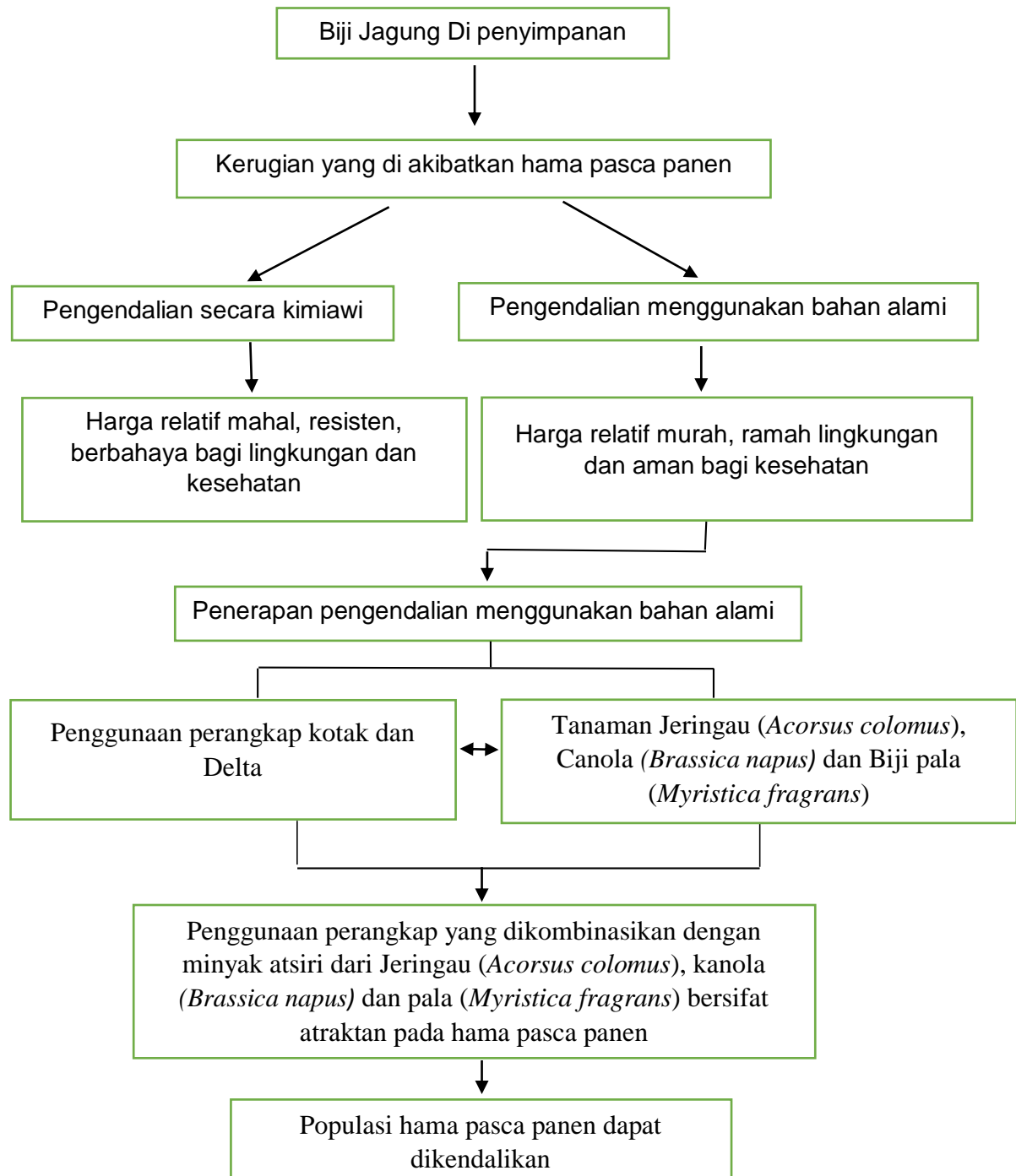
Pengaruh cahaya terhadap serangga dapat kita lihat dari adanya serangga yang aktif di siang hari (diurnal) dan di malam hari (nokturnal). Serangga tertentu

tertarik cahaya dan memiliki kecenderungan untuk mendatangi sumber cahaya, misalnya ngengat.

5. Makanan

Kondisi fisik dan kimia biji-bijian dapat mempengaruhi berbagai jenis serangga hama gudang yang menyerangnya. Kelompok serangga tertentu dapat menyerang biji-bijian yang masih utuh. Sementara kelompok serangga yang lain hanya dapat menyerang biji-bijian yang sudah tidak utuh lagi, misalnya yang rusak dalam penanganan, atau karena serangan hama primer, atau komoditas yang telah mengalami pengolahan yang intensif misalnya tepung. Kelompok serangga ini disebut hama sekunder dan tidak menggerek (eksternal feeder), misalnya *Tribolium* spp.

2.7. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian