

Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum



**IDUL ANSHAR
G011201306**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum

**IDUL ANSHAR
G011201306**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum

**IDUL ANSHAR
G011201306**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhizopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum

IDUL ANSHAR

G011201306

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada 13 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Agroteknologi
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama
Tugas Akhir,

Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si
NIP 19651227 198910 2 001

Pembimbing Pendamping
Tugas Akhir,

M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc.
NIP 19940410 202107 3 001

Mengetahui:

Ketua Departemen Hama dan Penyakit
Tumbuhan

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

Ketua Program Studi Agroteknologi

Dr. Ir. Abd Harris Bahrin, M.Si.
NIP 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si. sebagai Pembimbing Utama dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum pernah diajukan dan tidak sedang 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 skripsi ini. apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 13 Agustus 2024



IDUL ANSHAR
G011201306

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang telah saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas bimbingan, diskusi, dan arahan dari Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si. Sebagai dosen pembimbing utama dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. sebagai dosen pembimbing pedamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada beliau telah meluangkan waktu untuk membimbing jalannya penelitian ini dan terima kasih juga atas saran-saran yang telah diberikan dalam membangun untuk menyelesaikan skripsi. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Melina, M.P dan Bapak Kamaruddin yang telah mengizinkan saya untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibu Rahmatiah, S.H dan Ibu Nurul Jihad Jayanti, S.P. telah membantu dan memberikan arahan dalam penyelesaian berkas penulis.

Kepada Kemdikbudristek saya mengucapkan terimakasih atas beasiswa KIP-Kuliah yang diberikan selama menempuh program sarjana. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya dalam menempuh program sarjana, serta para dosen dan rekan-rekan dalam penelitian MBM'S *Research Group*'20 (Annetha, Irda, Komaini, Paridah, Taufik, dan Yehezkiel), rekan-rekan 20 (Grace, Mely, Mery, Resky, Wahyu, dan Zaenal). Terima kasih juga rekan-rekan 21 (Asra, Ayud, Bhintang, Laila, Wardani, dan Zalfa).

Kepada kedua orang tua tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan, dan motivasi beliau selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada keluarga atas motivasi dan dukungan yang tidak ternilai. Terima kasih juga teman-teman Tex-One yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi, serta semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu, atas dukungan serta doanya hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi yang nyata terhadap proses pembangunan pertanian umumnya dan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Penulis,

Idul Anshar

ABSTRAK

IDUL ANSHAR. **Uji Preferensi *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) pada Enam Kultivar Sorgum** (dibimbing oleh Vien Sartika Dewi dan M. Bayu Mario)

Latar belakang. Sorgum merupakan sumber bahan pangan dunia dan menduduki peringkat ke-5 setelah gandum, padi, jagung, dan barlei. Beberapa serangga hama yang menyerang pada biji sorgum adalah *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius). **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketertarikan imago, jumlah peletakan telur, dan imago baru (F_1) dari serangga *S. zeamais* dan *R. dominica*. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode *free choice test* dengan variabel pengamatan mortalitas imago, ketertarikan imago, jumlah telur yang diletakkan, jumlah imago baru (F_1), berat imago baru (F_1), kesintasan pradewasa, penurunan berat pakan, persentase kerusakan biji, debu gergam, dan uji viabilitas benih. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga *S. zeamais* memiliki ketertarikan tertinggi pada kultivar Super-2 (13,16 imago) dan kultivar Numbu (11,83 imago), viabilitas benih tertinggi pada kultivar Super-1 (37,50%). Serangga *R. dominica* memilih meletakkan telur tertinggi pada kultivar Suri-4 (112,66 butir), dengan jumlah imago baru (F_1) tertinggi terdapat pada kultivar Suri-4 (111,33 imago), sedangkan berat imago jantan baru (F_1) tertinggi pada kultivar Super-1 (1,18 mg), dan viabilitas benih tertinggi pada kultivar Super-1 (34,00%). **Kesimpulan.** Serangga *S. zeamais* lebih tertarik pada kultivar Super-2 dan Numbu, sedangkan jumlah telur dan imago baru (F_1) terdapat pada kultivar Suri-4. Ketertarikan, jumlah meletakkan telur, dan jumlah imago baru (F_1) dari serangga *R. dominica* lebih tinggi terdapat pada kultivar Suri-4.

Kata kunci: *Free choice test*; Ketertarikan; Kultivar Super-2; Kultivar Suri-4; Mortalitas imago

ABSTRACT

IDUL ANSHAR. **Preference Test of *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) and *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) on Six Sorghum Cultivars** (Supervised by Vien Sartika Dewi and M. Bayu Mario).

Introduction. Sorghum is the world's food source and ranks 5th after wheat, rice, corn, and barley. Some insect pests that attack the sorghum grain are *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) and *Rhyzopertha dominica* (Fabricius). **Aim.** This study aimed to determine the attraction of adult, the number of laid eeg, and new adult (F_1) of *S. zeamais* and *R. dominica*. **Methods.** This study used free choice test method with observation variables of adult mortality, adult attraction, number of eggs laid, number of new adult (F_1), weight of new adult (F_1), preadult survival, weight loss, percentage of seed damage, frass, and seed viability test. **Results.** The results showed that *S. zeamais* had the highest attraction to Super-2 (13.16 adults) and Numbu (11.83 adults), the highest seed viability in Super-1 (37.50%). Highest number of laids eggs of *R. dominica* in Suri-4 (112.66 eggs), with the highest number of F_1 progeny in Suri-4 (111.33 adults), the weight of male adult was highest in Super-1 (1.18 mg), and the highest seed viability in Super-1 (34.00%). **Conclusion.** *S. zeamais* insects were more attracted to Super-2 and Numbu cultivars, while the number of eggs and new adults (F_1) was found in Suri-4 cultivar. Attraction, number of eggs laid, and number of new adults (F_1) of *R. dominica* were higher in the Suri-4 cultivar.

Keywords: Free choice test; Attractiveness; Super-2 Cultivar; Suri-4 Cultivar; Adult Mortality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA Error! Bookmark not defined.	
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Landasan Teori	2
1.2.1 Arti Penting Hama Pascapanen <i>Sitophilus zeamais</i>	2
1.2.2 Arti Penting Hama Pascapanen <i>Rhizopertha dominica</i>	3
1.2.3 Preferensi Serangga Hama Terhadap Tanaman.....	3
1.2.4 Deskripsi Tanaman Sorgum	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
BAB II METODE PENELITIAN.....	6
2.1 Tempat dan Waktu	6

2.2 Alat dan Bahan	6
2.3 Metode Pelaksanaan	6
2.3.1 Persiapan Penelitian	6
2.3.2 Pelaksanaan Penelitian	8
2.4 Variabel Pengamatan	9
A. Mortalitas Imago	9
B. Jumlah Imago Hadir (Ketertarikan)	9
C. Jumlah Telur yang Diletakkan	9
D. Jumlah Imago Baru (F_1)	10
E. Berat Imago Baru (F_1)	10
F. Kesintasan Pradewasa	10
G. Penurunan Berat Pakan	10
H. Persentase Kerusakan Biji	10
I. Debu Gerekan	11
J. Uji Viabilitas Benih	11
2.5 Analisis Data	11
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Hasil	12
3.1.1 Analisis Proksimat dan Kekerasan Benih	12
3.1.2 Uji Preferensi Serangga <i>Sitophilus zeamais</i>	12
3.1.2 Uji Preferensi Serangga <i>Rhizopertha dominica</i>	22
3.2 Pembahasan	31

3.2.1 Jumlah Imago yang Hadir (Ketertarikan), <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	31
3.2.2 Jumlah Telur yang Diletakkan dan Jumlah Keturunan Imago Baru F1 <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	32
3.2.3 Mortalitas Imago pada Berbagai Perlakuan Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	33
3.2.4 Kesintasan Pradewasa Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	33
3.2.5 Berat Debu Gerekkan, Persentase Kehilangan Bobot Benih, Kerusakan Benih, dan Uji Viabilitas dari Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	34
3.2.6 Berat Imago Baru F ₁ Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	35
BAB IV KESIMPULAN.....	36
4.1 Kesimpulan.....	36
4.1 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Uji Analisis Proksimat dan Kekerasan Benih pada Enam Kultivar Sorgum	12
Tabel 2.	Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> pada Enam Kultivar Sorgum	14
Tabel 3.	Jumlah Imago Baru (F ₁) dan Kesintasan Pradewasa Serangga <i>Sitophilus zeamais</i> pada Enam Kultivar Sorgum	16
Tabel 4.	Berat Debu Gerekkan, Persentase kehilangan Bobot Benih, dan Kerusakan Benih pada Enam Kultivar Sorgum	17
Tabel 5.	Berat Imago Baru Jantan dan Betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada Enam Kultivar Sorgum.....	19
Tabel 6.	Viabilitas Benih Sorgum pada Enam Kultivar	20
Tabel 7.	Korelasi Biologi <i>Sitophilus zeamais</i> Terhadap Sifat Fisik dan Biokimia pada Enam Kultivar Sorgum	21
Tabel 8.	Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Serangga <i>Rhyzopertha dominica</i> pada Enam Kultivar Sorgum.....	22
Tabel 9.	Jumlah Imago Baru (F ₁) dan Kesintasan Pradewasa Serangga <i>Rhyzopertha dominica</i> pada Enam Kultivar Sorgum.....	25
Tabel 10.	Berat Debu Gerekkan, Persentase kehilangan Bobot Benih, dan Kerusakan Benih pada Setiap Pakan Perlakuan.....	26
Tabel 11.	Berat Imago Baru Jantan dan Betina <i>Rhyzopertha dominica</i> pada Enam Kultivar Sorgum.....	28
Tabel 12.	Viabilitas Benih Sorgum pada Enam Kultivar.....	29
Tabel 13.	Korelasi Biologi <i>Rhyzopertha dominica</i> Terhadap Sifat Fisik dan Biokimia pada Enam Kultivar Sorgum	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perbandingan rostrum dan ujung abdomen imago <i>Sitophilus zeamais</i> : (a) jantan, (b) betina (Ardiansyah, 2016)	7
Gambar 2. Perbandingan abdomen bagian ventral imago <i>Rhyzopertha dominica</i> : (a) betina, (b) jantan (Astuti, 2019)	8
Gambar 3. Arena preferensi yang digunakan (Astuti et al., 2018).	9
Gambar 4. Biji sorgum yang rusak disebabkan oleh serangga <i>Sitophilus zeamais</i> 18	
Gambar 5. Uji perkecambahan benih sorgum setelah diinfestasikan oleh serangga <i>Sitophilus zeamais</i>	18
Gambar 6. Biji sorgum yang rusak disebabkan oleh serangga <i>Rhyzopertha dominica</i>	27
Gambar 7. Uji perkecambahan benih sorgum setelah diinfestasikan oleh serangga <i>Rhyzopertha dominica</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar lampiran 1.	Arena pengujian preferensi serangga <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i>	41
Gambar lampiran 2.	<i>Sitophilus zeamais</i> : (a). <i>eggplag</i> ; (b). imago; (c). imago didalam biji sorgum	41
Gambar lampiran 3.	Perbedaan morfologi imago jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> dan <i>Rhyzopertha dominica</i> : (a) imago jantan; (b) imago betina; (c) imago jantan; (d) imago betina.	42
Gambar lampiran 4.	<i>Rhyzopertha dominica</i> : (a). telur pada arena preferensi; (b). telur pada biji sorgum; (c). imago; (d). imago didalam biji sorgum.	43
Gambar lampiran 5.	Kultivar sorgum yang digunakan dalam penelitian: (a) Suri- 4; (b) Kawali; (c) Super-2; (d) Soper-6; (e) Super-1; (f) Numbu	44
Gambar lampiran 6.	Kerusakan biji sorgum yang disebabkan oleh serangan hama <i>Sitophilus zeamais</i> pada setiap pakan perlakuan: (a). Suri-4; (b). Kawali; (c). Super-2; (d). Soper-6; (e). Super-1; (f). Numbu.....	45
Gambar lampiran 7.	Kerusakan biji sorgum yang disebabkan oleh serangan hama <i>Rhyzopertha dominica</i> pada setiap Pakan Perlakuan: (a). Suri-4; (b). Kawali; (c). Super-2; (d). Soper-6; (e). Super-1; (f). Numbu.....	46
Tabel lampiran 1.	Deskripsi sorgum kultivar Suri-4.....	47
Tabel lampiran 2.	Deskripsi sorgum kultivar Kawali.....	48
Tabel lampiran 3.	Deskripsi sorgum kultivar Super-2.....	49
Tabel lampiran 4.	Deskripsi sorgum kultivar Soper-6.....	50
Tabel lampiran 5.	Deskripsi sorgum kultivar Super-1.....	51
Tabel lampiran 6.	Deskripsi sorgum kultivar Numbu.....	52
Tabel lampiran 7.	ANOVA jumlah imago yang hadir (ketertarikan) serangga <i>S. zeamais</i>	53
Tabel lampiran 8.	ANOVA jumlah telur yang diletakkan oleh serangga <i>S. zeamais</i>	53
Tabel lampiran 9.	ANOVA mortalitas imago pada berbagai kultivar oleh serangga <i>S. zeamais</i>	53
Tabel lampiran 10.	ANOVA jumlah imago baru (F_1) serangga <i>S. zeamais</i>	54
Tabel lampiran 11.	ANOVA kesintasan pradewasa serangga <i>S. zeamais</i>	54
Tabel lampiran 12.	ANOVA berat debu gergakan serangga <i>S. zeamais</i>	55
Tabel lampiran 13.	ANOVA persentase kehilangan bobot benih serangga <i>S. zeamais</i>	55

Tabel lampiran 14. ANOVA kerusakan benih serangga <i>S. zeamais</i>	55
Tabel lampiran 15. ANOVA berat imago baru (F_1) serangga <i>S. zeamais</i>	55
Tabel lampiran 16. Uji T berat imago baru (F_1) serangga <i>S. zeamais</i>	56
Tabel lampiran 17. ANOVA jumlah imago yang hadir (ketertarikan) serangga <i>R. dominica</i>	58
Tabel lampiran 18. ANOVA jumlah telur yang diletakkan oleh serangga <i>R. dominica</i>	59
Tabel lampiran 19. ANOVA mortalitas imago pada berbagai kultivar oleh serangga <i>R. dominica</i>	59
Tabel lampiran 20. ANOVA jumlah imago baru (F_1) serangga <i>R. dominica</i>	60
Tabel lampiran 21. ANOVA kesintasan pradewasa serangga <i>R. dominica</i>	60
Tabel lampiran 22. ANOVA berat debu gerkakan serangga <i>R. dominica</i>	60
Tabel lampiran 23. ANOVA persentase kehilangan bobot benih serangga <i>R. dominica</i>	60
Tabel lampiran 24. ANOVA kerusakan benih serangga <i>R. dominica</i>	61
Tabel lampiran 25. ANOVA berat imago baru (F_1) serangga <i>R. dominica</i>	61
Tabel lampiran 26. Uji T berat imago baru (F_1) serangga <i>R. dominica</i>	62
Tabel lampiran 27. Data ulangan ketertarikan imago <i>S. zeamais</i>	65
Tabel lampiran 28. Data ulangan ketertarikan imago jantan <i>S. zeamais</i>	65
Tabel lampiran 29. Data ulangan ketertarikan imago betina <i>S. zeamais</i>	65
Tabel lampiran 30. Data ulangan mortalitas imago <i>S. zeamais</i>	65
Tabel lampiran 31. Data ulangan mortalitas imago jantan <i>S. zeamais</i>	66
Tabel lampiran 32. Data ulangan mortalitas imago betina <i>S. zeamais</i>	66
Tabel lampiran 33. Data ulangan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina <i>S. zeamais</i>	66
Tabel lampiran 34. Data ulangan jumlah imago baru (F_1) <i>S. zeamais</i>	66
Tabel lampiran 35. Data ulangan jumlah imago baru (F_1) jantan <i>S. zeamais</i>	67
Tabel lampiran 36. Data ulangan jumlah imago baru (F_1) betina <i>S. zeamais</i>	67
Tabel lampiran 37. Data ulangan kesintasan pradewasa <i>S. zeamais</i>	67
Tabel lampiran 38. Data ulangan debu gerkakan <i>S. zeamais</i>	67
Tabel lampiran 39. Data ulangan penyusutan bobot pakan dan kerusakan pakan <i>S. zeamais</i>	68
Tabel lampiran 40. Data ulangan berat imago baru (F_1) <i>S. zeamais</i>	69
Tabel lampiran 41. Data ulangan berat imago baru (F_1) jantan <i>S. zeamais</i>	69
Tabel lampiran 42. Data ulangan berat imago baru (F_1) betina <i>S. zeamais</i>	69

Tabel lampiran 43. Data ulangan uji viabilitas benih sorgum	70
Tabel lampiran 44. Data ulangan ketertarikan imago <i>R. dominica</i>	71
Tabel lampiran 45. Data ulangan ketertarikan imago jantan <i>R. dominica</i>	71
Tabel lampiran 46. Data ulangan ketertarikan imago betina <i>R. dominica</i>	71
Tabel lampiran 47. Data ulangan mortalitas imago <i>R. dominica</i>	71
Tabel lampiran 48. Data ulangan mortalitas imago jantan <i>R. dominica</i>	72
Tabel lampiran 49. Data ulangan mortalitas imago betina <i>R. dominica</i>	72
Tabel lampiran 50. Data ulangan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina <i>R. dominica</i>	72
Tabel lampiran 51. Data ulangan imago baru (F_1) <i>R. dominica</i>	72
Tabel lampiran 52. Data ulangan imago baru (F_1) jantan <i>R. dominica</i>	73
Tabel lampiran 53. Data ulangan imago baru (F_1) betina <i>R. dominica</i>	73
Tabel lampiran 54. Data ulangan kesintasan pradewasa <i>R. dominica</i>	73
Tabel lampiran 55. Data ulangan debu gerakan <i>R. dominica</i>	73
Tabel lampiran 56. Data ulangan penyusutan bobot pakan dan kerusakan pakan <i>R. dominica</i>	74
Tabel lampiran 57. Data ulangan berat imago baru (F_1) <i>R. dominica</i>	75
Tabel lampiran 58. Data ulangan berat imago baru (F_1) jantan <i>R. dominica</i>	75
Tabel lampiran 59. Data ulangan berat imago baru (F_1) betina <i>R. dominica</i>	75
Tabel lampiran 57. Data ulangan uji viabilitas benih sorgum	76

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sorgum merupakan tanaman biji (serealia) yang dibudidayakan pada lahan kering. Tanaman ini berasal dari sungai Niger di Afrika, namun sekarang telah menyebar luas ke berbagai negara termasuk Indonesia. Sorgum merupakan sumber bahan pangan dunia dan menduduki peringkat ke-5 setelah gandum, padi, jagung, dan barley. Di Indonesia sendiri tanaman sorgum dikenal dengan sebutan cantel oleh masyarakat yang berada di pulau Jawa, NTB, dan NTT. Hasil sorgum mencapai 11 ton/ha dengan rata-rata 7–9 ton/ha, pada lahan yang kelembapan tanah bukan merupakan faktor pembatasnya (Biba, 2011). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2019) produksi tanaman sorgum di Indonesia lima tahun terakhir hanya meningkat dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton, hal ini disebabkan beberapa pengaruh seperti faktor internal dan eksternal

Faktor eksternal seperti serangan hama tidak saja terjadi pada lahan pertanian, melainkan dapat juga terjadi pada gudang penyimpanan. Hal tersebut terjadi karena suhu dan kelembapan yang sesuai dengan kondisi lingkungan hama, sehingga dengan mudah hama dapat hidup dan berkembang dengan optimal (Gitahi et al., 2021a). Beberapa serangga hama yang menyerang pada gudang penyimpanan adalah *Sitophilus zeamais* (Motschulsky), *Sitophilus oryzae* (Linnaeus), dan *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (El-Sherif et al., 2008).

Serangga *S. oryzae*, *S. zeamais*, dan *R. dominica* merupakan hama primer dari beberapa tanaman seperti gabah, beras, jagung, gandum, sorgum, dan serealia atau serangga ini bisa disebut sebagai serangga yang tergolong ke dalam kategori serangga polifag (Nonci & Muis, 2015). Sehingga dapat menyebabkan penyusutan bobot biji, merusak biji sampai menghasilkan serbuk, serta mengakibatkan biji tidak layak konsumsi (Nuraini et al., 2022).

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan hama pascapanen, seperti faktor lingkungan dan faktor pakan. Faktor lingkungan terdiri atas suhu, kelembapan udara, dan kadar air. Suhu dan kelembapan udara berpengaruh besar pada pertumbuhan dan perkembangan populasi hama pascapanen, dimana hama pascapanen mampu beradaptasi dan berkembang pada suhu 10–45 °C dengan kelembapan relatif 70% (Nyoman, 2005). Tidak hanya suhu dan kelembapan, terdapat faktor kadar air yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen, dimana hama pascapanen dapat berkembang dengan baik pada kondisi kadar air 11,5–14,5% (Ardiansyah, 2016).

Faktor pakan, dimana hama pascapanen terjadi karena terbawa bersama pakan yang telah diserang sebelumnya atau menarik hama pascapanen pada gudang penyimpanan, sehingga pakan dapat menjadi faktor utama pada serangan hama pascapanen. Ketersediaan pakan yang melimpah menjadi syarat ketersediaan serangga, sehingga serangga dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik (Sibuea, 2010). Perbedaan kultivar juga menjadi salah satu faktor yang dapat

mendukung pertumbuhan hama. Sehingga salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat kerusakan pada butiran biji yang disimpan dalam gudang penyimpanan yaitu dengan menggunakan kultivar tahan. Penggunaan kultivar tahan mampu mengurangi dan menekan kerusakan serta kehilangan hasil pada produk simpanan (Herlina & Istiaji, 2016).

Di Indonesia, telah banyak mengembangkan beberapa jenis kultivar sorgum sebagai upaya dalam mengurangi serangan hama. Namun kurangnya informasi mengenai ketahanan akan kultivar sorgum tersebut dalam mengendalikan serangan hama, selain itu telah banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan serangan hama, seperti penanganan dan pengelolaan hasil panen, pengelolaan dan sanitasi gudang, dan pemantauan hama (Herlina & Istiaji, 2016). Telah banyak penelitian tentang uji preferensi pada hama primer dan sekunder pascapanen. Contoh uji preferensi pada hama primer pascapanen, berdasarkan hasil penelitian Rizal et al. (2019) serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan disebabkan oleh faktor fisik seperti tekstur dan warna. Selain itu disebabkan oleh faktor kimia seperti kandungan karbohidrat.

Hasil penelitian Manueke & Pelealu (2015) serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Hasil penelitian Hendrival et al. (2022) serangga *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae) menunjukkan bahwa ketertarikan disebabkan oleh faktor fisik seperti kekerasan dan warna. Selain itu disebabkan oleh faktor kimia seperti kandungan amilosa, protein, dan kadar air biji. Hasil penelitian Kudji (2021) serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan disebabkan oleh faktor fisik seperti warna. Tetapi di Indonesia kurangnya informasi penelitian yang mempelajari tentang preferensi hama pascapanen terhadap berbagai kultivar biji sorgum. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian uji preferensi atau ketertarikan terhadap enam kultivar sorgum, untuk mengetahui jumlah ketertarikan imago jantan dan betina, jumlah peletakan telur, dan jumlah imago baru (F_1).

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Arti Penting Hama Pascapanen *Sitophilus zeamais*

Serangga *S. zeamais* (kumbang jagung), merupakan salah satu jenis hama yang dapat merugikan baik secara kuantitas maupun kualitas. Hama ini dapat menyebabkan biji jagung menjadi berlubang, sehingga tergolong ke dalam kualitas yang rendah baik dari segi rasa maupun aroma. Butiran biji jagung akan hancur dan terdapat berupa serbuk, sehingga menurunnya kuantitas dari produksi tanaman jagung. Hal itu disebabkan karena hama ini menyelesaikan siklus hidupnya didalam biji (Nuraini et al., 2022).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh *S. zeamais* berkisar antara 10–20% dari keseluruhan produksi, sehingga dapat menimbulkan kehilangan bobot, komponen pangan (nilai nutrisi), sifat fungsional bahan pangan, mutu benih, serta nilai

ekonomis. Kerugian yang disebabkan dari segi ekologi adalah adanya ledakan populasi serangga yang tidak terkontrol dengan baik (Rizal et al., 2019).

1.2.2 Arti Penting Hama Pascapanen *Rhyzopertha dominica*

Serangga *R. dominica* merupakan hama penting pada butiran biji yang disimpan, termasuk beras. Serangga ini sering kali sulit dibunuh dengan insektisida karena sebagian besar siklus hidupnya dihabiskan di dalam biji. Pada sebagian besar butiran biji, *R. dominica* betina bertelur di bagian luar biji, dan larva yang baru menetas akan menembus lapisan epidermis atau masuk ke dalam biji melalui celah dan memakan biji itu sendiri. Setelah larva berkembang ke tahap dewasa, imago akan menembus biji, sehingga terdapat lubang untuk serangga keluar (Arthur et al., 2007).

Serangan hama ini pada produk yang disimpan dalam gudang penyimpanan dapat menyebabkan kerugian 5–10% dari total produksi global, sedangkan kerugian di negara tropis dan subtropis dapat mencapai 50%. Fase yang merusak adalah fase larva dan imago. Larva memakan embrio dan endosperma benih, dan menyebabkan benih tidak berkecambah, sedangkan imago memakan lapisan permukaan benih secara tidak beraturan (Astuti et al., 2019).

1.2.3 Preferensi Serangga Hama Terhadap Tanaman

Preferensi merupakan suatu ketertarikan (kesukaan) suatu makhluk hidup terhadap sesuatu yang diinginkan, seperti tempat tinggal dan makanan. Menurut Untung (2010) terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan serangga tertarik pada suatu tanaman yaitu:

1. Kesukaan serangga berdasarkan faktor morfologi (fisik)

Tanaman memiliki beberapa bagian (morfologi) seperti warna, bentuk, ukuran, dan kekerasan jaringan tanaman. Sehingga hal tersebut yang menjadi suatu ketertarikan pada serangga, dimana jika serangga telah mendapatkan tanaman yang sesuai maka tanaman tersebut akan langsung diserang oleh serangga, mulai dari tempat tinggal sampai menghasilkan suatu keturunan. Contoh pada penelitian Rizal et al. (2019) pada serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan serangga dapat dipengaruhi oleh tekstur, dimana pada penelitian serangga *S. oryzae* lebih memilih beras ketan putih yang memiliki tekstur lebih rapuh dibandingkan dengan beras putih, beras merah, beras hitam, dan beras ketan hitam. Selain itu serangga *S. oryzae* dapat dipengaruhi oleh warna dan ukuran pakan, dimana beras ketan putih memiliki warna buram putih seperti kapur dan memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan beras putih, beras merah, beras hitam, dan beras ketan putih. Hasil penelitian Astuti et al. (2018) pada serangga *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) (Coleoptera: Silvanidae) menunjukkan bahwa ketertarikan dapat dipengaruhi oleh faktor fisik inang seperti bentuk dan kekerasan pakan, dimana pada penelitian ini serangga *O. Surinamensis* lebih memilih beras hitam utuh dibandingkan dengan beras putih utuh dan beras merah utuh, serta tepung beras berwarna merah, putih, dan hitam.

2. Kesukaan serangga berdasarkan faktor kimiawi

Tanaman juga memiliki senyawa atau aroma seperti senyawa fenol, tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, dan masih banyak lagi. Senyawa tersebut yang mampu mengundang serangga untuk mendekati dan menjadikan tanaman tersebut menjadikannya sebagai inang. Contoh pada penelitian Rizal et al. (2019) pada serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan serangga dapat dipengaruhi oleh kandungan kimia seperti karbohidrat, dimana pada penelitian ini serangga *S. oryzae* lebih memilih beras ketan putih dibandingkan dengan beras biasa, dimana pada beras ketan memiliki kandungan karbohidrat sebesar 81,68 g dibandingkan dengan kandungan karbohidrat beras biasa. Hasil penelitian Manueke & Pelealu (2015) pada serangga *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) menunjukkan bahwa ketertarikan dapat dipengaruhi oleh kandungan kimia seperti karbohidrat, protein, dan lemak, dimana pada penelitian ini serangga *S. oryzae* lebih memilih beras dibandingkan dengan jagung pipilan, kacang tanah, kedelai, dan kopra. Hasil penelitian Astuti et al. (2018) pada serangga *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) (Coleoptera: Silvanidae) menunjukkan bahwa ketertarikan dapat dipengaruhi oleh senyawa volatil seperti fenol, kadar gula, dan air, dimana pada penelitian ini serangga *O. Surinamensis* lebih memilih beras hitam utuh dibandingkan dengan beras putih utuh dan beras merah utuh, serta tepung beras berwarna merah, putih, dan hitam.

1.2.4 Deskripsi Tanaman Sorgum

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman utama di daerah tropis semi kering dan makanan pokok utama di beberapa bagian dunia (Jadhav, 2006). Sorgum merupakan tanaman butiran biji kelima yang paling umum di dunia setelah gandum, beras, jagung, dan barlei. Selain itu sorgum juga semakin banyak digunakan untuk konsumsi pangan manusia. Tanaman ini toleran terhadap kekeringan, membutuhkan pupuk nitrogen yang rendah, dan karakteristik kualitasnya seperti kandungan proteinnya lebih baik dibandingkan butiran biji lainnya (Arthur et al., 2020). Terdapat beberapa jenis sorgum seperti sorgum hijau dan sorgum manis. Secara agronomis tanaman ini cocok dibudidayakan di lahan panas dan kering, sehingga mampu memenuhi kebutuhan pangan manusia (Singh et al., 2010).

Biji sorgum berbentuk butiran bulat pipih dengan ukuran 4,0 × 2,5 × 3,5 mm. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, sorgum dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu biji berukuran kecil (8–10 mg), sedang (12–24 mg), dan besar (25–35 mg). Biji sorgum tertutup sekam dengan warna cokelat muda, krem atau putih, bergantung pada kultivar (Sumarno et al., 2013). Berat 1000 biji adalah sekitar 25–35 g, hampir sama dengan gandum. Sorgum adalah tanaman biji terbuka, berbeda dengan jelai, gandum, dan beras. Biji sorgum terdiri atas tiga bagian utama, yaitu lapisan luar (*pericarp*), embrio (*germ*), dan endosperma (Taylor & Emmambux, 2007).

Sebagian besar sorgum mengandung tanin yang terletak pada bagian bawah *pericarp*. Sebagian besar sorgum merah tidak mengandung tanin, dibandingkan dengan sorgum putih yang mengandung tanin (Taylor & Emmambux, 2007). Tanin

memiliki rasa yang pahit sehingga tidak disukai oleh burung. Semakin tinggi kandungan tanin, semakin sedikit kerusakan akibat serangan burung. Pada bagian embrio mengandung asam lemak tak jenuh seperti asam linoleate, protein, lisin, dan polisakarida nonpati. Kandungan nutrisi pada biji sorgum terdiri atas karbohidrat 70–80%, protein 11–13%, lemak 2–5%, serat 1–3% dan abu 1–2%. Kandungan protein pada sorgum lebih tinggi dari jagung dan hampir sama dengan gandum, namun protein sorgum bebas gluten. Kandungan lemaknya lebih rendah dari jagung tetapi lebih tinggi dari gandum (Sumarno et al., 2013).

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui ketertarikan imago, jumlah peletakan telur, dan jumlah imago baru (F_1) dari serangga *Sitophilus zeamais* dan *Rhizopertha dominica* pada enam kultivar sorgum.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi mengenai respons serangga *S. zeamais* dan *R. dominica* pada enam kultivar sorgum dan diharapkan mampu menjadi alternatif sebagai pengendalian hama pascapanen.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah diduga kultivar Numbu merupakan kultivar yang menjadi sumber dari ketertarikan imago, mulai dari peletakan telur sampai menjadi imago baru (F_1).

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Departemen hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini berlangsung pada bulan Desember 2023–Juni 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama proses penelitian adalah mikroskop stereo (Trinocular RELIFE RL-M3T), tabung kaca ($\varnothing=5,9$ cm, $t=8,7$ cm), tabung kaca untuk perbanyak serangga ($\varnothing=15$ cm, $t=17$ cm), tabung kaca untuk sterilisasi pakan ($\varnothing=15$ cm, $t=17$ cm), cawan Petri kaca ($\varnothing=9$ cm, $t=1,5$ cm), kuas berbagai ukuran, nampan plastik, buku Borror and DeLong's *Introduction to the Study of Insects* (Triplehorn and Johnson, 2005), timbangan analitik (Panasonic Kenko KK-LABR), *hand counter*, *freezer* (Modena MD0010), kain organdi, karet gelang, *termohigrometer* digital, *Grain Moisture Tester (TwistGrain pro)*, kamera digital dan preferensi yang telah dimodifikasi (ukuran).

Bahan yang digunakan dalam proses penelitian adalah serangga *Sitophilus zeamais*, *Rhyzopertha dominica*, sorgum kultivar Super-1, Numbu, Kawali, Super-2, Suri-4, Soper-6 sebagai media perlakuan, beras, *rolled oat*, dan ragi (*yeast*) sebagai media *rearing* serangga, kertas label, tisu, dan aquades.

2.3 Metode Pelaksanaan

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu persiapan penelitian dan pelaksanaan penelitian.

2.3.1 Persiapan Penelitian

A. Penyediaan Pakan Serangga

Pakan yang digunakan untuk memperbanyak serangga *S. zeamais* yaitu beras dengan kultivar IR-64, yang diperoleh dari minimarket di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pakan yang digunakan untuk memperbanyak serangga *R. dominica* yaitu *rolled oat* yang diperoleh dari minimarket di Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

Pakan yang digunakan dalam penelitian adalah sorgum dengan enam kultivar (Super-1, Numbu, Kawali, Super-2, Suri-4, dan Soper-6) yang diperoleh dari Badan Standarisasi Instrumen Pertanian (BSIP) di Maros, Sulawesi Selatan. Pakan yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan penyortiran dari benda-benda asing seperti batu, butiran biji utuh, butiran biji rusak, dan kontaminasi dari serangga lain yang mungkin terikut pada saat proses pemanenan.

B. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi pakan dilakukan dengan tujuan agar pakan yang digunakan tidak terkontaminasi dengan organisme lain. Proses sterilisasi pakan untuk serangga *S. zeamais* dan *R. dominica* dilakukan berdasarkan metode Heinrichs et al. (1985)

yaitu dengan cara menyimpan pakan ke dalam *freezer* dengan suhu $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama tujuh hari, kemudian disimpan pada suhu $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama tujuh hari setelah itu dilakukan aklimatisasi dengan suhu $22\text{--}28\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 14 hari.

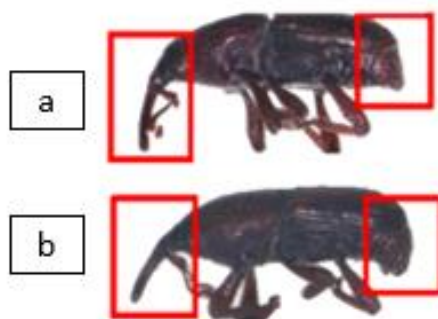
C. Pengukuran Kadar Air Pakan Serangga

Kadar air pakan dilakukan pengujian dengan menggunakan *Grain Moisture Tester* tipe *TwistGrain pro* sebanyak tiga kali ulangan, kemudian dihitung reratanya. Menurut Heinrichs et al. (1985) menyatakan bahwa kadar air secara umum yang dibutuhkan setelah proses sterilisasi sebesar 12,5–13%.

D. Perbanyakkan Serangga

Serangga *S. zeamais* dan *R. dominica* diperoleh dari Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Pakan perbanyakkan untuk serangga *S. zeamais* adalah beras dengan kultivar IR-64, sedangkan pakan perbanyakkan untuk serangga *R. dominica* adalah *rolled oat*.

Perbanyakkan *S. zeamais* dilakukan dengan cara melakukan pemeliharaan di dalam tabung kaca ($\varnothing=15\text{ cm}$, $t=17\text{ cm}$). Beras yang sudah disterilisasi dilakukan penimbangan dengan berat 500 g dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung kaca lalu diinfestasikan sebanyak 200 individu imago (Gitahi et al., 2021b). Permukaan tabung ditutup dengan tisu dan kain organdi, lalu dilakukan infestasi selama tujuh hari. Setelah tujuh hari infestasi, imago dikeluarkan dari tabung kaca, kemudian diamati sampai muncul imago baru (F_1) yang nantinya akan digunakan sebagai penelitian. Imago F_1 *S. zeamais* kemudian dipisahkan antara jantan dan betina, berdasarkan Bousquet (1990), yakni dilihat pada bentuk rostrum dan ujung abdomen (Gambar 1). Imago yang digunakan dalam penelitian berumur 7–14 hari.

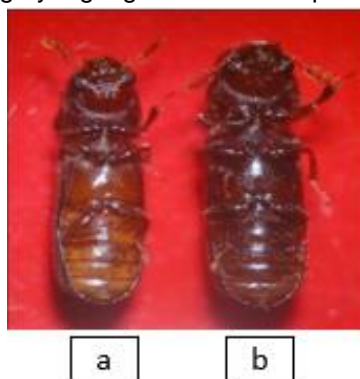


Gambar 1. Perbandingan rostrum dan ujung abdomen imago *Sitophilus zeamais*: (a) jantan, (b) betina (Ardiansyah, 2016)

Perbanyakkan *R. dominica* dilakukan dengan cara melakukan pemeliharaan di dalam tabung kaca ($\varnothing=15\text{ cm}$, $t=17\text{ cm}$). *Rolled oat* yang sudah disterilisasi dilakukan penimbangan dengan berat 500 g dan diberikan ragi (*yeast*) sebanyak 25 g yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung kaca, lalu diinfestasikan sebanyak 200 individu imago. Permukaan tabung ditutup dengan tisu dan kain organdi,

kemudian dilakukan infestasi selama tujuh hari. Setelah tujuh hari infestasi, imago dikeluarkan dari tabung kaca, kemudian diamati sampai muncul imago baru (F_1) yang nantinya akan digunakan sebagai penelitian (Astuti *et al.*, 2019). Imago F_1 *R. dominica* kemudian dipisahkan antara jantan dan betina, berdasarkan Astuti (2019) dan Heinrichs *et al.* (1985) perbedaan imago jantan dan betina *R. dominica* dapat dilihat pada segmen ke-5 dari abdomen bagian ventral. Imago jantan memiliki warna cokelat pada segmen terakhir sedangkan pada imago betina berwarna kuning pada segmen terakhir, karakteristik lain dari imago betina terdapat bintik-bintik pucat di segmen

ke-3, ke-4, serta ke-5, sedangkan imago jantan memiliki abdomen berwarna hitam seragam (Gambar 2). Imago yang digunakan dalam penelitian berumur 7–14 hari.



Gambar 2. Perbandingan abdomen bagian ventral imago *Rhyzopertha dominica*: (a) betina, (b) jantan (Astuti, 2019)

2.3.2 Pelaksanaan Penelitian

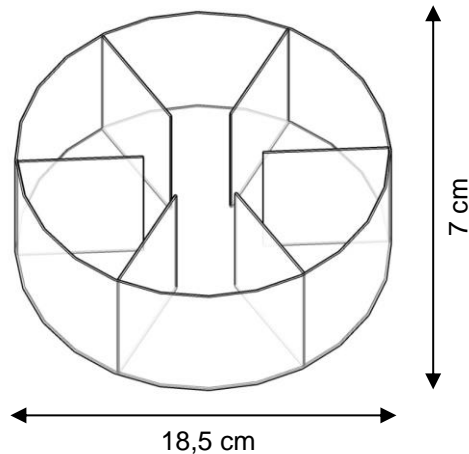
Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan yaitu kultivar Suri-4, Kawali, Super-2, Soper-6, Super-1, dan Numbu. Berbagai kultivar diujikan kepada dua spesies hama primer yaitu *S. zeamais* dan *R. dominica*.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Kode Perlakuan	Perlakuan (Kultivar)
P1	Suri-4
P2	Kawali
P3	Super-2
P4	Soper-6
P5	Super-1
P6	Numbu

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *free choice test* yang bertujuan untuk melihat jumlah imago yang tertarik pada beberapa kultivar. Arena preferensi berbentuk lingkaran yang telah dimodifikasi dengan cara membuat enam ruang (sekat) untuk setiap perlakuan pakan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam kali ulangan. Imago *S. zeamais* dan *R. dominica*

yang digunakan berumur 7–14 hari, sebanyak 30 pasang, setiap perlakuan (pakan) ditimbang seberat 30 g. Imago yang diinfestasikan tidak diberikan pakan selama satu malam (Heinrichs et al., 1985). Imago dilepas secara bersamaan ditengah arena preferensi yang kemudian ditutup dengan penutup yang telah dimodifikasi dengan tujuan supaya serangga tidak keluar dari arena preferensi (Astuti et al., 2018) (Gambar 3).



Gambar 3. Arena preferensi yang digunakan (Astuti et al., 2018).

2.4 Variabel Pengamatan

A. Mortalitas Imago

Imago yang hadir pada setiap perlakuan, tidak menutup kemungkinan akan ada beberapa imago yang mati setelah memilih pakan yang disukai, sehingga diperlukan untuk memerhatikan dan mencatat berapa jumlah imago yang mengalami kematian (mortalitas), serta membedakan jenis kelamin (Jantan dan Betina) pada setiap perlakuan.

B. Jumlah Imago Hadir (Ketertarikan)

Pada hari ke-7 setelah pelepasan dilakukan pengamatan yaitu mencatat jumlah imago yang hadir atau tertarik pada setiap perlakuan, serta membedakan jenis kelamin (jantan dan betina) yang hadir pada setiap perlakuan.

C. Jumlah Telur yang Diletakkan

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah telur yang diletakkan setelah tujuh hari pelepasan pada setiap perlakuan, kemudian pakan dan jumlah telur dipindahkan kedalam tabung kaca ($\varnothing=5,9$ cm, $t=8,7$ cm), lalu ditunggu selama kurang lebih 3–4 minggu sampai imago baru (F_1) muncul. Serangga *R. dominica* meletakkan telur di luar butiran biji, sedangkan serangga *S. zeamais* meletakkan telur di dalam butiran biji (*internal feeder*). Pengamatan telur dilakukan dengan bantuan mikroskop stereo untuk melihat telur secara jelas.

D. Jumlah Imago Baru (F_1)

Pengamatan dilakukan ketika imago baru (F_1) pertama kali muncul sampai tidak ada munculnya imago baru lagi pada tabung kaca ($\varnothing=5,9$ cm, $t=8,7$ cm) pada setiap perlakuan, serta menghitung berapa jumlah imago baru (F_1) jantan dan betina pada setiap tabung kaca.

E. Berat Imago Baru (F_1)

Pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan menghitung jumlah imago baru yang muncul, yang kemudian dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan analitik (Panasonic Kenko KK-LABR) pada setiap imago jantan dan betina.

F. Kesintasan Pradewasa

Pengamatan kesintasan pradewasa dilakukan dengan cara menghitung imago baru yang muncul pada tabung kaca ($\varnothing=5,9$ cm, $t=8,7$ cm) pada setiap perlakuan, yang sebelumnya diketahui jumlah telur yang diletakkan. Kesintasan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kesintasan (\%)} = \frac{\text{Jumlah imago baru (F1)}}{\text{Jumlah telur}} \times 100\% \quad (1)$$

G. Penurunan Berat Pakan

Sebelum dilakukan uji preferensi pada arena percobaan, setiap perlakuan (kultivar) ditimbang terlebih dahulu sebagai data awal, kemudian setelah imago baru muncul (F_1) perlakuan ditimbang kembali, menurut Adams dan Schulten (1976) menyatakan bahwa penurunan berat pakan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kehilangan Berat (\%)} = \frac{(UNd)-(DNu)}{U(Nd+Nu)} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

U = Berat Butiran Biji Utuh

Nu = Jumlah Butiran Biji Utuh

D = Berat Butiran Biji Rusak

Nd = Jumlah Butiran Biji Rusak

H. Persentase Kerusakan Biji

Persentase kerusakan biji dilakukan bersamaan dengan penurunan berat pakan, biji dibedakan menjadi dua kategori yaitu biji rusak dengan biji utuh. Biji rusak ditandai dengan adanya bekas gerakan pada biji dan terdapat serbuk. Persentase kerusakan biji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Persentase Kerusakan Biji (\%)} = \frac{\sum \text{Berat Rusak}}{\sum \text{Berat Utuh}} \times 100\% \quad (3)$$

I. Debu Gerekkan

Pengamatan debu gerekkan dilakukan bersamaan dengan persentase kerusakan biji, dimana pada biji yang rusak terdapat debu (serbuk) sehingga dilakukan pengayakan dengan menggunakan saringan mesh dengan ukuran 1,4 mm dan 0,106 mm, yang kemudian dipisahkan antara biji rusak dengan debu gerekkan. Kemudian dilakukan penimbangan pada debu gerekkan dengan menggunakan timbangan analitik (Panasonic Kenko KK-LABR).

J. Uji Viabilitas Benih

Variabel pengamatan dilakukan dengan cara mengambil secara acak biji sebanyak 100 biji dari masing-masing kultivar, kemudian dilakukan penanam pada cawan Petri yang telah diberikan tisu. Kemudian dilakukan proses perawatan selama 7 hari dan menghitung biji/benih yang berhasil berkecambah. Viabilitas benih dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Viabilitas Benih (\%)} = \frac{\Sigma \text{Biji Berkecambah}}{\Sigma \text{Biji yang Dikecambahkan}} \times 100\% \quad (4)$$

2.5 Analisis Data

Data setiap parameter ditabulasi dalam *software* Microsoft Excel® LTSC MSO versi 2406. Parameter mortalitas imago, jumlah imago hadir, jumlah telur yang diletakkan, jumlah imago baru (F_1), berat imago baru (F_1), kesintasan pradewasa, persentase penurunan berat pakan, persentase kerusakan biji, debu gerekkan, dan persentase viabilitas benih, sebelum dianalisis ANOVA dilakukan uji homogenitas dan normalitas berdasarkan Kolmogorov-Smirnov. Kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi. 25 dan Add-in DSAATAT ver. 1.101 untuk analisis ragam (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila di antara perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. Parameter perbandingan berat imago jantan dan betina dilakukan uji T *independent one tail*. Analisis dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS versi. 25 dan Statistical Tool of Agricultural Research 2013.