

**Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera:
Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum**



**PARIDAH
G011201142**



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

**Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera:
Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum**

**PARIDAH
G011201142**



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

**Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera:
Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum**

**PARIDAH
G011201142**

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
**Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera:
Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum**

PARIDAH
G011201142

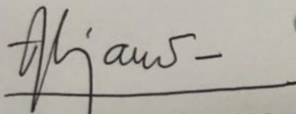
Skripsi,

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

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

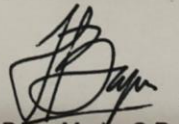
Mengesahkan:

Pembimbing Utama
Tugas Akhir,



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

Pembimbing Pendamping
Tugas Akhir,



M. Bayu Marjo, 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 Haris Bahrin, M.Si.
NIP 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S. 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



PARIDAH
G011201142

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S. 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

PARIDAH
G011201142

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas bimbingan, diskusi, serta arahan Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S. sebagai pembimbing utama dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. selaku pembimbing pendamping sehingga penelitian saya dapat berjalan dan selesai dengan baik. Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen penguji baik pada seminar proposal sampai dengan ujian sarjana, terima kasih atas saran dan masukannya untuk kemajuan dan perbaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada pimpinan, dosen, staff administrasi dan staff laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program sarjana dari awal perkuliahan hingga selesainya penelitian, terima kasih atas izin dan kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan yang menunjang penelitian saya di Laboratorium Entomologi.

Kepada rekan-rekan penelitian saya *MBM'S Research Group'20* (Annet, Idul, Irida, Komaini, Taufik, dan Yehezkiel) dan adik-adik 21' (Asra, Ayudya, Bhintang, Laila, Wardani, dan Zalfa) terima kasih atas bantuannya selama penelitian berlangsung. Kepada sahabat saya Zaharah dan Yuyun, saya mengucapkan terima kasih atas dukungan yang telah diberikan. Selanjutnya kepada MFH dan keluarga, terima kasih telah kebersamai dan membantu saya hingga saat ini.

Akhirnya, kepada kedua orangtua yang sangat saya cintai, Ayah Marzuki dan Ibu Rohana. Terima kasih atas usaha dan dukungan selama saya menempuh pendidikan. Terima kasih atas doa yang selalu dilangitkan untuk saya, sehingga saya mampu dan kuat menjalani pendidikan di kota yang jauh dari kampung halaman. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada kakak dan keluarga saya (Zurita, Meko, Masitoh, Azwar, Ria, Wandu, dan Vina) atas dukungan moril dan materil kepada saya, selanjutnya terima kasih saya sampaikan kepada keponakan-keponakan saya yang selalu memberikan semangat dan cintanya kepada saya.

Penulis,

Paridah

ABSTRAK

PARIDAH. **Perkembangan *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) pada Enam Kultivar Sorgum.** (Dibimbing oleh Sylvia Sjam dan M. Bayu Mario).

Latar belakang. Sorgum merupakan komoditas yang dicanangkan menjadi alternatif pengganti beras dalam program diversifikasi pangan oleh Kementerian Pertanian Indonesia. Kumbang bubuk jagung (*Sitophilus zeamais*) merupakan hama primer dalam penyimpanan biji atau benih sorgum. Ketahanan suatu kultivar dapat dilihat dari aktivitas biologi serangga pada pakan. **Tujuan.** penelitian ini dilakukan untuk mengkaji perkembangan *S. zeamais* pada enam kultivar sorgum. **Metode.** Kultivar yang digunakan adalah Soper-6, Suri-4, Numbu, Kawali, Super-1, dan Super-2. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah perkembangan serangga dari stadium telur F_1 sampai dengan praoviposisi, stadium telur F_2 , fekunditas telur F_2 selama 30 hari, daya tetas telur F_2 , berat imago baru jantan dan betina. Data dianalisis menggunakan analisis ragam, uji T, dan uji korelasi. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa siklus hidup *S. zeamais* berlangsung paling lama pada Super-2 dan paling singkat pada Super-1. Stadium telur F_2 paling lama pada Super-2 dan paling singkat pada Soper-6. Fekunditas telur F_2 paling tinggi pada Soper-6 dan paling rendah pada Super-2. Daya tetas telur F_2 paling tinggi pada Numbu dan paling rendah pada Super-2. Imago betina paling berat dibandingkan dengan imago jantan pada semua kultivar sorgum. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan antara lama stadium telur F_1 dan F_2 pada semua kultivar sorgum. **Kesimpulan.** Lama perkembangan pradewasa dan siklus hidup *S. zeamais* paling lama pada kultivar Super-2 dan paling singkat pada kultivar Super-1.

Kata kunci: Fekunditas; ketahanan kultivar; kultivar super-2; kumbang bubuk jagung; pradewasa; siklus hidup

ABSTRACT

PARIDAH. **Development of *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) on Six Sorghum Cultivars.** (Supervised by Sylvia Sjam and M. Bayu Mario).

Background. Sorghum is a commodity that has been proposed as an alternative to rice in the food diversification program by Ministry of Agriculture in Indonesia. The maize weevil (*Sitophilus zeamais*) is a primary pest in the storage of sorghum seeds. The resistance of a cultivar can be determined from the biological activity of insects in the seed. **Aim.** This research was conducted to examine the development of *S. zeamais* on six sorghum cultivars. **Method.** The cultivars used are Soper-6, Suri-4, Numbu, Kawali, Super-1, and Super-2. The observation variables in this study were insect development from F₁ egg period to preoviposition, F₂ egg period, F₂ egg fecundity for 30 days, hatchability of F₂ eggs, weight of males and females. **Result.** The results showed that the life cycle of *S. zeamais* longer in the Super-2 and shorter in the Super-1. The F₂ egg period is longer in the Super-2 and shorter in the Soper-6. F₂ egg fecundity was higher in the Soper-6 and lower in the Super-2. The hatchability of F₂ eggs was higher in the Numbu and lower in the Super-2. Female were heavier than males in all tested sorghum cultivar. The results showed that there was no difference between the length of the F₁ and F₂ egg period in all tested sorghum cultivar. **Conclusion.** Preadult period and life cycle *S. zeamais* longer in the Super-2 and shorter in the Super-1.

Keywords: Fecundity; life cycle; maize weevil; preadult; resistance of cultivar; super-2 cultivar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Landasan Teori.....	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian	4
BAB II. METODE PENELITIAN.....	5
2.1 Tempat dan Waktu	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Persiapan Penelitian.....	5
2.3.1 Penyediaan Pakan.....	5
2.3.2 Sterilisasi Pakan	5
2.3.4 Perbanyak Serangga	6
2.4 Pelaksanaan Penelitian	6
2.5 Variabel Pengamatan	7
2.5.1 Periode Perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i>	7
2.5.2 Praoviposisi dan Siklus Hidup.....	7
2.5.3 Fekunditas selama 30 Hari, Persentase Daya Tetas, dan Lama Stadium Telur F ₂ ..	7
2.5.4 Berat Imago Baru F ₁	8
2.6 Analisis Data.....	8
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil.....	9
3.1.1 Analisis Proksimat, Kekerasan, Total Fenol, dan Tannin.....	9
3.1.2 Periode Perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i>	9

3.1.4 Fekunditas, Daya Tetas, dan Lama Telur F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i>	12
3.1.5 Berat Imago Baru F ₁ <i>Sitophilus zeamais</i>	13
3.1.6 Korelasi Variabel Pengamatan	13
3.2 Pembahasan	17
3.2.1 Periode Perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i>	17
3.2.2 Fekunditas, Daya tetas, dan Lama Stadium Telur F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i>	18
3.2.3 Berat Imago Baru F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i>	19
BAB IV	20
KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Analisis proksimat.....	10
2. Analisis kekerasan, total fenol, dan tannin.....	10
3. Periode perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i>	11
4. Lama praoviposisi dan siklus hidup <i>Sitophilus zeamais</i>	12
5. Fekunditas selama 30 hari, daya tetas telur F ₂ , dan lama stadium telur F ₂	13
6. Berat imago jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i>	15
7. Perbandingan lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i>	15
8. Korelasi antar variabel pengamatan	16

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Gejala kerusakan oleh <i>Sitophilus zeamais</i>	3
2. Perbandingan rostrum dan ujung abdomen imago <i>Sitophilus oryzae</i> dan <i>Sitophilus zeamais</i>	6

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Kultivar sorgum yang digunakan dalam penelitian	25
2. Kerusakan biji sorgum yang disebabkan oleh infestasi <i>Sitophilus zeamais</i>	25
3. Perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i> pada sorgum	27
4. Imago <i>Sitophilus zeamais</i>	28
5. Analisis ragam perkembangan <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum ...	29
6. Analisis ragam praoviposisi <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum	30
7. Analisis ragam siklus hidup <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum	30
8. Analisis ragam fekunditas F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum	30
9. Analisis ragam daya tetas telur F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum	30
10. Analisis ragam stadium telur F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum ..	31
11. Analisis ragam berat imago jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada enam kultivar sorgum	31
12. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Soper-6	32
13. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Suri-4	32
14. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Numbu	33
15. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Kawali	33
16. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Super-1	34
17. Uji T berat imago baru jantan dan betina <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Super-2	34
18. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Soper-6	35
19. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Suri-4.....	35
20. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Numbu.....	36
21. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Kawali.....	36
22. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Super-1	37
23. Uji T lama stadium telur F ₁ dan F ₂ <i>Sitophilus zeamais</i> pada kultivar Super-2	37
24. Deskripsi sorgum kultivar Soper-6.....	38
25. Deskripsi sorgum kultivar Suri-4.....	39
26. Deskripsi sorgum kultivar Kawali.....	40

27. Deskripsi sorgum kultivar Numbu.....	41
28. Deskripsi sorgum kultivar Super-1.....	42
29. Deskripsi sorgum kultivar Super-2.....	43

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sorgum merupakan salah satu spesies tanaman penting di dunia. Tanaman ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap pengaruh abiotik seperti panas dan kekeringan, sehingga dapat menghasilkan produktivitas yang baik dalam kondisi lingkungan yang ekstrim. Sorgum juga dikenal dengan tanaman serealia. Sorgum ditanam di seluruh dunia sebagai sumber pangan dan hijauan (Rooney, 2014). Secara kuantitatif, sorgum memiliki tingkat tertinggi kelima setelah gandum, jagung, beras, dan *barley*. Area pertumbuhan utama sorgum membentang melintasi Afrika Barat di selatan Sahara, melalui Sudan, Etiopia, dan Somalia (Duodu & Dowell, 2019). Di Indonesia, sorgum dikenal dengan berbagai nama seperti jagung pari, cantel, dan degem. Produktivitas sorgum cukup tinggi dan terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2019, produktivitas sorgum nasional mencapai 2–3 ton/ha (Prihantoro et al., 2023). Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi produktivitas tanaman, seperti iklim, kultivar, geografis wilayah, dan manajemen tanaman dari budidaya hingga penyimpanan (Mansoor-ul-Hasan et al., 2017).

Berbagai komoditas tanaman yang disimpan dalam jangka waktu yang lama, sama halnya dengan biji atau benih sorgum dapat menyebabkan peningkatan populasi hama pascapanen (Hendrival & Melinda, 2017). Serangan hama di penyimpanan merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi produktivitas tanaman sorgum. Sebagian besar kehilangan hasil pada biji serealia disebabkan oleh serangan hama pascapanen. Serangan hama pascapanen dapat menurunkan mutu hasil pertanian baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Acheampong et al., 2019; Vijay & Bhuvaneshwari, 2018). Menurunnya kualitas dapat disebabkan karena adanya kerusakan pada produk, sehingga biji menjadi pecah-pecah sampai hancur menjadi tepung (Sjam, 2014). Iklim negara tropis seperti di Indonesia merupakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan serangga hama pascapanen. Salah satu hama penting dalam penyimpanan adalah *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) (Danho et al., 2002; Hendrival & Melinda, 2017).

Serangga *S. zeamais* (*maize weevil*) merupakan hama penting pada beberapa tanaman serealia seperti, jagung, beras, sorgum, gandum, dan serealia lainnya yang mengandung karbohidrat atau pati (Khan, 2023; Rodríguez et al., 2022). Secara umum, demografi *S. zeamais* tidak cocok untuk suhu yang lebih tinggi dan kelembapan yang lebih rendah. Suhu optimum dari serangga ini adalah 30 °C. Keberadaan *S. zeamais* telah menyebabkan kerusakan terhadap biji serealia seperti terjadinya penurunan susut berat dan adanya jejak bubuk dari serealia yang rusak. Selain itu, *S. zeamais* juga menghasilkan bau tidak sedap akibat dari sekresi yang dihasilkan (Jood et al., 1996). Serangan *S. zeamais* dapat menyebabkan kerugian mencapai 90% di negara maju dan berkembang (Nwosu, 2016). Serangga ini tergolong hama primer yang dapat merusak biji utuh (Vélez et al., 2019). Kerusakan yang ditimbulkan oleh *S. zeamais* dapat menguntungkan bagi serangga lain seperti *Tribolium castaneum* yang tergolong ke dalam hama sekunder (Majd-Marani et al., 2023).

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi *S. zeamais* dalam memilih pakan, seperti kekerasan biji, dan mutu dari nutrisi pakan. Hasil penelitian Astuti (2019), menjelaskan bahwa sifat fisik seperti kekerasan, sifat biokimia seperti fenol, karbohidrat, dan amilosa berkorelasi positif dengan total waktu perkembangan *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). Perbedaan kultivar menjadi salah satu faktor yang menentukan infestasi dan kerusakan yang disebabkan oleh *S. zeamais*. Setiap kultivar memiliki morfologi serta susunan bahan kimia yang berbeda seperti protein, lemak, karbohidrat, dan bahan kimia lainnya yang dibutuhkan oleh serangga (Sharma & Ortiz, 2002). Pengembangan kultivar tahan merupakan alternatif pengendalian yang efektif dan efisien. Penggunaan kultivar yang tahan mampu mengurangi dan menekan kerusakan serta kehilangan hasil pada produk simpanan (Mehta et al., 2021). Terdapat beberapa kultivar sorgum yang dibudidayakan di Indonesia dengan potensi hasil yang tinggi seperti Numbu, Kawali, dan kultivar lainnya (Wicaksana & Rachman, 2018), namun masih sedikit informasi mengenai ketahanannya terhadap *S. zeamais* yang merupakan hama primer dalam penyimpanan. Ketahanan kultivar dapat dilihat melalui mekanisme antibiosis dengan melihat biologi serangga seperti perkembangan serangga *S. zeamais* (López-Castillo et al., 2018). Pengetahuan dasar mengenai biologi serangga diperlukan dalam pengembangan teknik pengendalian yang efisien (Nayak & Daghighi, 2018). Oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengkaji perkembangan *S. zeamais* pada enam kultivar sorgum, sehingga dapat menjadi rujukan terhadap pengendalian serangga *S. zeamais* khususnya terkait dengan penyimpanan biji atau benih sorgum.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Arti Penting *Sitophilus zeamais*

Serangga *Sitophilus zeamais* mampu menyerang butir sorgum utuh sehingga hal ini tidak hanya mengurangi daya kecambah, namun juga mengurangi nilai komersial dari tanaman sorgum (Ladang et al., 2008). Imago dan larva *S. zeamais* menyerang biji yang menjadi inangnya, termasuk sorgum. Hama ini menyelesaikan beberapa fase hidupnya di dalam butiran biji atau sebagai *internal feeder*. Serangga *S. zeamais* merusak bahan pangan dengan mengambil karbohidrat dalam butiran biji sehingga terjadi penurunan susut berat dan terjadinya kontaminasi produk (Okram & Hath, 2019). Serangga *S. zeamais* meletakkan telur pada rongga butir sorgum dan menutupinya dengan hasil sekresi yang dikeluarkan dari ovipositor. Larva *S. zeamais* berkembang di dalam biji kemudian membuat lubang di dalamnya. Larva kemudian menjadi pupa dan keluar dari biji ketika telah menjadi imago (Koehler, 2008).

Gejala kerusakan yang disebabkan oleh larva dan imago *S. zeamais* ditandai dengan adanya lubang gerakan pada biji sorgum (Gambar 1), guratan pada biji sorgum, timbulnya gumpalan, bubuk, dan adanya kotoran (Hendrival et al., 2022).



Gambar 1. Gejala Kerusakan *Sitophilus* (CABI, 2022)

Infestasi dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan pakan, suhu, kadar air, kelembapan, dan keberadaan serangga lain yang dapat menekan keberadaan serangga tersebut (Mansoor-ul-Hasan et al., 2017).

Komoditas penyimpanan seperti biji merupakan sumber pakan bagi serangga *S. zeamais*. Nutrisi dalam biji dibutuhkan oleh serangga untuk mendukung berbagai proses metabolismenya. Nutrisi dalam biji atau kualitas biji memengaruhi perkembangan serangga. Komponen yang umumnya dibutuhkan serangga antara lain karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral (Cohen, 2015). Karbohidrat diperlukan sebagai sumber energi bagi serangga. Protein merupakan komponen utama yang diperlukan oleh serangga yang digunakan untuk melangsungkan proses reproduksi. Kandungan lainnya dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan serangga. Karakteristik fenotipe biji seperti ketebalan *perikarp*, *testa*, kekerasan, dan ukuran biji berkontribusi terhadap resistensi biji melalui penghalang fisik terhadap penetrasi serangga dan ruang untuk oviposisi (Mwenda et al., 2019). Hasil penelitian Arthur et al. (2020), menunjukkan bahwa sifat fisik seperti kekerasan biji dapat memengaruhi infestasi dari serangga. Biji yang memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah dapat memudahkan serangga dalam melakukan infestasi dan mendukung perkembangan serangga dari telur sampai menjadi imago.

1.2.2 Deskripsi Tanaman Sorgum

Sorgum merupakan salah satu tanaman sereal penting di dunia. Tanaman sorgum mampu bertahan pada lingkungan ekstrim seperti lahan kering hampir di 100 negara. Sorgum merupakan genus dengan banyak spesies dan subspecies. Terdapat beberapa jenis sorgum seperti berbagai biji sorgum, sorgum hijauan, dan sorgum manis. Secara agronomi, tanaman ini cocok untuk dibudidayakan pada kondisi lahan panas dan kering yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia dan ternak (Singh et al., 2010).

Tanaman sorgum diduga berasal dari timur laut Afrika atau di perbatasan Mesir-Sudan. Keanekaragaman sorgum juga banyak ditemukan di Afrika. Daerah kedua yang diduga sebagai asal dari tanaman sorgum adalah di India yang didukung dengan penemuan situs arkeologi di bagian barat Rodji (Saurashtra) yang berumur sekitar 4.500 tahun. Tanaman ini merupakan tanaman pokok bagi hampir satu miliar penduduk di negara-negara berkembang seperti negara semi tropis dan semi kering (Abreha et al., 2022). Berdasarkan Kumar (2016), sorgum diklasifikasikan ke dalam Kingdom: Plantae, Filum: Monocotyledoneae, Kelas: Liliopsida, Ordo: Poales, Famili: Poaceae, Genus: *Sorghum*, Spesies: *Sorghum* sp.

Sorgum merupakan tanaman yang kuat dan memiliki tinggi yang bervariasi, dari 0–6 m. Daun tanaman ini memiliki panjang 0,3–1,4 m dan lebar 1–13 cm. Bunganya biasanya berupa malai tegak, tetapi kadang-kadang muncul kembali hingga membentuk leher angsa (Gambar 7). Biji atau kariopsis biasanya ditutupi oleh *glume*. *Glume* adalah jaringan tanaman induk di malai yang menampung kariopsis yang sedang berkembang setelah penyerbukan. Biji berbentuk bulat dan runcing, berdiameter 4–8 mm dan bervariasi dalam ukuran, bentuk, dan warna (Gambar 8). Warna biji adalah sifat penting yang memengaruhi kualitas biji sorgum. Biji Sorgum terdiri dari tiga bagian utama yaitu kulit biji (testa atau *pericarp*), *germ* (embrio), dan endosperma (jaringan penyimpanan). Pada beberapa genotipe sorgum testanya sangat berpigmen. Kehadiran pigmen dan warna merupakan karakter genetik yang dikendalikan oleh gen R dan gen Y. Ketebalan lapisan testa tidak seragam dan pembentukannya diatur oleh gen Z. Di dalam beberapa genotipe terdapat testa parsial yang terlihat, sedangkan pada genotipe lain terdapat testa parsial yang tidak terlihat atau tidak ada (Dicko et al., 2006).

Biji sorgum kurang lebih berbentuk bulat tetapi pipih pada setiap sisinya dengan panjang sekitar 4 mm. Berat 1000 biji adalah sekitar 25–35 g, hampir sama dengan gandum. Biji sorgum bervariasi warnanya dari hampir putih hingga hampir hitam, dengan corak merah dan cokelat. Pigmen yang berperan dalam pembentukan warna biji sorgum mempunyai peranan penting dalam implikasi nutrisi. Sorgum adalah tanaman biji terbuka, berbeda dengan jelai, gandum, dan beras (Taylor & Emmambux, 2007).

Biji sorgum mengandung tanin pada testa atau lapisan di bawah *pericarp*. Kebanyakan sorgum putih mengandung tanin, sementara sorgum merah tidak mengandung tanin. Kandungan lipidnya relatif tinggi untuk sereal lain yakni 3,4%, karena benihnya yang memiliki ukuran yang cukup besar. Seperti kebanyakan sereal lainnya, sorgum juga memiliki asam lemak utamanya, yaitu asam tak jenuh, asam linoleat (C18:2) (32–50%) dan asam oleat (C18:1) (31–41%). Secara kuantitatif asam lemak jenuh terpenting adalah asam palmitat (C16:0) (12–14). Kandungan protein sorgum umumnya sekitar 11%, sangat bervariasi tetapi umumnya lebih tinggi dibandingkan jagung dan lebih rendah dari gandum. Kandungan lisin dari sorgum hanya sekitar 2,0 g/100 g protein (Taylor & Emmambux, 2007).

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji perkembangan *S. zeamais* pada enam kultivar sorgum. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi mengenai perkembangan dari *S. zeamais* pada enam kultivar sorgum, sehingga dapat menjadi rujukan terhadap pengendalian serangga *S. zeamais* khususnya terkait dengan penyimpanan biji atau benih sorgum.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga serangga *S. zeamais* memiliki lama perkembangan yang lebih singkat pada sorgum kultivar Numbu dibandingkan dengan kultivar Kawali, Super-1, Super-2, Suri-4, dan Soper -6.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan mulai dari November hingga Februari 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini meliputi tabung kaca untuk perbanyakan ($\varnothing=15$ cm $t=17$ cm) dan perlakuan ($\varnothing=6,5$ cm $t=7$ cm), kuas ukuran 00–5, vial plastik (20 mL), kamera, mikroskop stereo Trinocular RELIFE RL–M3T, *grain moisture meter Twist Grain Pro*, termohigrometer digital, cawan petri, oven, timbangan analitik, nampan, *freezer*, skalpel, dan gunting.

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini meliputi, serangga *Sitophilus zeamais*, enam kultivar sorgum (Soper-6, Suri-4, Numbu, Kawali, Super-1, dan Super-2), kertas label, kain organdi, tisu, dan karet gelang.

2.3 Persiapan Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, terdapat beberapa metode yang perlu disiapkan, seperti penyediaan pakan, sterilisasi pakan, dan perbanyakan serangga.

2.3.1 Penyediaan Pakan

Dalam penelitian ini, pakan yang digunakan untuk perlakuan adalah enam kultivar sorgum (Soper-6, Suri-4, Numbu, Kawali, Super-1, dan Super-2) yang diperoleh dari Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Serealia di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Pakan yang digunakan untuk perbanyakan adalah beras kultivar IR–64 yang diperoleh dari swalayan di Makassar.

2.3.2 Sterilisasi Pakan

Sterilisasi pakan dilakukan untuk memisahkan pakan dari organisme lain. Pakan untuk perbanyakan (beras kultivar IR–64) dan semua kultivar sorgum dibersihkan dari kotoran dan benda asing, kemudian dipilih biji yang utuh, selanjutnya disterilisasi menggunakan *freezer* selama tujuh hari dengan suhu -15 °C dan disimpan selama tujuh hari pada suhu 5 °C. Sebelum digunakan sebagai pakan perbanyakan dan perlakuan, beras dan semua kultivar sorgum akan diaklimatisasi di laboratorium selama 14 hari. Kemudian pakan akan diukur kadar airnya dengan menggunakan *grain moisture meter Twist Grain Pro* (Heinrichs et al., 1985; Prasad et al., 2015).

2.3.3 Analisis Kekerasan, Proksimat, Total Fenol, dan Tannin

Semua kultivar sorgum yang digunakan sebagai perlakuan akan dilakukan uji kekerasan, analisis proksimat, analisis total fenol, dan tannin. Analisis ini dilakukan di Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada berdasarkan AN ISO 17025 ACCREDITED COMPANY.

2.3.4 Perbanyak Serangga

Serangga *S. zeamais* diperoleh dari Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Pakan yang digunakan dalam perbanyak *S. zeamais* adalah beras kultivar IR-64. Perbanyak dilakukan dengan melakukan pemeliharaan terhadap *S. zeamais* pada tabung kaca.

Beras ditimbang sebanyak 500 g dan ditempatkan di dalam tabung kaca ($\varnothing=15$ cm t=17 cm) kemudian diinfestasi 100 individu imago *S. zeamais* selama tujuh hari (Abebe et al., 2009). Permukaan tabung kaca ditutupi dengan menggunakan tisu dan kain organdi, kemudian dieratkan menggunakan karet gelang. Imago *S. zeamais* dikeluarkan dari tabung kaca setelah tujuh hari infestasi, kemudian diamati hingga muncul imago baru F_1 yang akan digunakan dalam penelitian. Imago F_1 *S. zeamais* dipisahkan antara jantan dan betina berdasarkan Halstead (1962), yakni dengan melihat bentuk rostrum dan ujung abdomen (Gambar 2). Imago yang digunakan untuk penelitian adalah imago yang berumur 7–14 hari.



Gambar 2. Perbandingan Rostrum dan Ujung Abdomen Imago *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais*, (a) Jantan, (b) Betina (Ardiansyah, 2016)

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan pakan yaitu sorgum kultivar Soper-6, Suri-4, Numbu, Kawali, Super-1, dan Super-2. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan menimbang masing-masing kultivar dengan menggunakan timbangan analitik sebanyak 60 g kemudian dipindahkan ke tabung kaca ($\varnothing=6,5$ cm t=7 cm) secara terpisah. Setiap tabung kaca yang sudah berisi pakan diinfestasi 30 pasang imago F_1 *S. zeamais* berumur 7–14 hari selama satu hari untuk memberikan waktu oviposisi serangga *S. zeamais*. Setelah 24 jam, imago dikeluarkan, dan sampel diamati dibawah mikroskop untuk memisahkan biji yang terinfestasi telur dan tidak terinfestasi telur *S. zeamais*. Biji yang

terinfestasi telur dipindahkan ke dalam vial 20 mL untuk diamati lama perkembangan setiap periodenya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan diulang sebanyak 60 kali ulangan.

2.5 Variabel Pengamatan

Terdapat beberapa variabel pengamatan dalam penelitian ini. Variabel pengamatan yang diamati yaitu, periode perkembangan *S. zeamais* (stadium telur, stadium larva, stadium pupa), praoviposisi, siklus hidup, fekunditas F_2 per hari selama 30 hari, daya tetas telur F_2 , lama stadium telur F_2 , dan berat imago baru F_1 .

2.5.1 Periode Perkembangan *Sitophilus zeamais*

Pengamatan periode perkembangan *S. zeamais* dimulai dari pengamatan fase telur yang dilakukan 24 jam setelah infestasi dengan mengambil 60 butir sorgum yang terinfestasi telur *S. zeamais* pada setiap kultivar kemudian dipindahkan dan dipelihara di dalam tabung vial (20 mL). Fase telur diamati setiap hari sampai semua telur menetas menjadi larva, dengan cara memecah setiap butir sorgum dengan menggunakan skalpel dan diamati di bawah mikroskop stereo. Butiran sorgum yang terinfestasi telur ditandai dengan adanya *egg plug* (Lampiran Gambar 1). Pengamatan fase larva dimulai pada minggu ke-3 setelah pengamatan telur dengan mengambil 60 butir sorgum pada sampel yang telah disiapkan dengan waktu dan masa infestasi yang sama dengan pengamatan stadium telur, pengamatan ini dilakukan setiap hari dengan memecah butir sorgum sampai semua larva menjadi pupa di bawah mikroskop. Fase pupa diamati empat hari setelah berakhirnya stadium larva dengan melihat kemunculan imago baru sampai semua ulangan terpenuhi. Pengamatan periode perkembangan ini diulang sebanyak 60 kali ulangan dengan satu individu *S. zeamais* sebagai ulangan.

2.5.2 Praoviposisi dan Siklus Hidup

Pengamatan selanjutnya adalah periode praoviposisi yang merupakan kelanjutan dari pengamatan perkembangan pradewasa dari stadium telur sampai dengan kemunculan imago baru. Imago baru yang dihasilkan dipisah antara jantan dan betina. Vial 20 mL diisi dengan 1 g sorgum pada setiap perlakuan. Vial yang sudah berisi pakan selanjutnya diinfestasi sepasang imago baru yang muncul pada hari yang sama. Sampel diamati mulai hari ke-3 dan dilakukan setiap hari sampai dihasilkannya telur pertama kali dengan melihat *egg plug* (Lampiran Gambar 1) pada biji sorgum di bawah mikroskop stereo. Siklus hidup dihitung dengan menghitung total waktu yang dibutuhkan dari lama perkembangan pradewasa sampai dengan imago baru meletakkan telur pertama kali atau praoviposisi.

2.5.3 Fekunditas selama 30 Hari, Persentase Daya Tetas, dan Lama Stadium Telur F_2

Pengamatan fekunditas dilakukan setiap hari selama 30 hari. Sampel yang digunakan pada pengamatan praoviposisi dipelihara dan diamati setiap hari dengan memecah butir

sorgum yang terinfestasi oleh telur *S. zeamais* di bawah mikroskop stereo, jumlah telur yang dihasilkan selama 30 hari dihitung dan dicatat.

Daya tetas telur dihitung dengan membagi jumlah telur F_2 yang menetas dengan total jumlah telur yang dihasilkan, seperti pada persamaan berikut ini:

$$\text{Persentase daya tetas telur} = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{total jumlah telur}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengamatan lama stadium telur F_2 dilakukan dengan menempatkan 30 pasang imago *S. zeamais* hasil perbanyakan yang berumur 7–14 hari ke dalam botol kaca yang sebelumnya telah diisi 60 gr biji sorgum steril masing-masing kultivar secara terpisah, infestasi ini dilakukan selama 7 hari. Sampel dibiarkan sampai kemunculan imago baru. Imago baru yang dihasilkan kemudian dipisahkan jantan dan betina. Imago baru yang berumur 7–14 hari diinfestasikan kembali ke dalam botol kaca yang telah berisi 60 gr biji sorgum steril masing-masing kultivar secara terpisah, infestasi ini dilakukan selama 24 jam. Setelah 24 jam, sampel diamati di bawah mikroskop untuk memisahkan biji yang terinfestasi telur dan biji yang tidak terinfestasi telur. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan memecah butir sorgum dengan menggunakan skalpel di bawah mikroskop sampai semua ulangan terpenuhi atau semua telur berubah menjadi larva.

2.5.4 Berat Imago Baru F_1

Pengamatan berat imago baru dilakukan dengan menempatkan 30 g sorgum pada setiap perlakuan dan ulangan ke dalam tabung kaca ($\varnothing=6,5$ cm $t=16$ cm), kemudian diinfestasikan 15 pasang imago yang diperoleh dari perbanyakan selama tujuh hari sebanyak tiga ulangan. Imago yang digunakan adalah imago yang berumur 7–14 hari. Sampel diamati saat munculnya imago baru F_1 . Imago baru yang muncul kemudian dipisah antara jantan dan betina, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dicatat beratnya.

2.6 Analisis Data

Data setiap parameter pengamatan ditabulasi dalam *software* Microsoft Excel® 2019 MSO. Sebelum dilakukan analisis selanjutnya, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Periode perkembangan *S. zeamais* (stadium telur, stadium larva, dan stadium pupa), praoviposisi, siklus hidup, fekunditas F_2 per hari selama 30 hari, daya tetas telur F_2 , lama stadium telur F_2 , berat imago jantan, berat imago betina, dan total berat imago dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5% kemudian jika terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. Parameter perbandingan berat imago jantan dan betina, lama stadium telur F_1 dan F_2 dilakukan uji *T independent one tail*. Semua variable pengamatan dilakukan uji korelasi dengan sifat fisik dan biokimia pakan. Analisis dilakukan menggunakan *software* IBM® SPSS® Statistics Versi 25 dan Statistical Tool of Agricultural Research 2013.