

**UJI KETAHANAN BERAS DARI TUJUH VARIETAS PADI  
(*Oryza sativa* L) TERHADAP HAMA KUMBANG MONCONG BERAS  
(*Sitophilus oryzae* L) DI LABORATORIUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**LATIFATUL MAKRIFAH  
1814191024**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### UJI KETAHANAN BERAS DARI TUJUH VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L) TERHADAP HAMA KUMBANG MONCONG BERAS (*Sitophilus oryzae* L) DI LABORATORIUM

Oleh

LATIFATUL MAKRIFAH

*Sitophilus oryzae* merupakan hama primer pada beras yang merusak beras di tempat penyimpanan. Bahan penyimpanan yang dapat diserang *S. oryzae* selain beras adalah kacang-kacangan, jagung, dan sereal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi imago *S. oryzae* dan kerusakan beras pada beberapa varietas padi serta tingkat ketahanan beras terhadap serangan hama *S. oryzae* pada masa penyimpanan. Penelitian ini dilakukan pada Februari-Juli 2022 di Laboratorium Bioteknologi Pertanian dan Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Perlakuan terdiri atas tujuh jenis beras meliputi beras Ciherang (P1), Inpari 32 (P2), Inpari 6 Jete (P3), Mapan 05 (P4), Cilamaya Muncul (P5), Sukau (P6), dan Mentik Wangi (P7). Variabel pengamatan meliputi populasi imago baru, median waktu perkembangan imago *S. oryzae*, persentase kerusakan beras dan indeks ketahanan beras. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi imago *S. oryzae* diurutkan dari populasi yang paling tinggi hingga paling rendah yaitu beras Mentik Wangi, Ciherang, Inpari 32, Sukau, Inpari 6 Jete, Cilamaya Muncul, Mapan 05. Kerusakan beras paling tinggi terjadi pada beras Mentik Wangi dan kerusakan beras paling rendah pada beras Mapan 05. Tingkat ketahanan beras terhadap *S. oryzae* yang termasuk dalam kategori moderat yaitu Inpari 6 Jete, Cilamaya Muncul, dan Mapan 05. Kategori moderat-rentan terdapat pada Ciherang, Inpari 32, dan Sukau, sedangkan yang termasuk dalam kategori rentan yaitu Mentik Wangi.

**Kata Kunci:** *Sitophilus oryzae*, populasi, kerusakan, ketahanan

**UJI KETAHANAN BERAS DARI TUJUH VARIETAS PADI  
(*Oryza sativa* L) TERHADAP HAMA KUMBANG MONCONG BERAS  
(*Sitophilus oryzae* L) DI LABORATORIUM**

**Oleh**

**Latifatul Makrifah**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Proteksi Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**Judul Skripsi**

**: UJI KETAHANAN BERAS DARI TUJUH  
VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L) TERHADAP  
HAMA KUMBANG MONCONG BERAS  
(*Sitophilus oryzae* L) DI LABORATORIUM**

**Nama Mahasiswa**

**: Latifatul Makrifah**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1814191024**

**Jurusan**

**: Proteksi Tanaman**

**Fakultas**

**: Pertanian**



**Ir. Solikhin, M.P.**

**NIP. 196209071989031002**

**Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.**

**NIP. 196201071986032001**

**2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Yuyun Fitriana', written over a white background.

**Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.**

**NIP. 198108152008122001**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Ir. Solikhin, M.P.**



**Sekretaris : Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.**



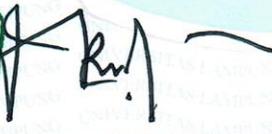
**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si**  
196110201986031002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Desember 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"UJI KETAHANAN BERAS DARI TUJUH VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L) TERHADAP HAMA KUMBANG MONCONG BERAS (*Sitophilus oryzae* L) DI LABORATORIUM"** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Januari 2023

Penulis,



**Latifatul Makrifah**  
**NPM. 1814191024**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Seputih Raman, Lampung Tengah pada 19 Agustus 1999, merupakan anak kedua dari dua bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Matkur dan Ibu Surati. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Rejo Asri pada tahun 2012, MTs Ma'airif 06 Seputih Raman pada tahun 2015, SMA Negeri 1 Seputih Raman pada tahun 2018. Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (UKMF LS-MATA) sebagai anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan Pertanian periode kepengurusan 2019-2020. Selain itu, penulis juga aktif dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman sebagai anggota Bidang Eksternal (2019/2020) dan anggota Bidang Seminar dan Diskusi 2021. Pada tahun 2021 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata - Mandiri Putera Daerah (KKN-MPD) di Desa Rama Kelandungan, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis juga pernah melakukan Praktik Umum di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Rejosari-Pematang Kiwah, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2021. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen praktikum Mata Kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah (2020), Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (2021), Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Tanaman (2022), dan Karantina Tumbuhan (2022). Penulis pernah mengikuti program Merdeka Belajar Asosiasi Program Studi Proteksi Tanaman (APSITA) pada tahun 2022 di Universitas Gadjah Mada, Universitas Sriwijaya, dan Universitas Hasanudin.

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut nama Allah SWT. Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang kupersembahkan karya kecil terindah yang sangat kubanggakan ini sebagai wujud ungkapan rasa syukur, cinta, bakti, kasih, dan sayang.

Kepada:

Kedua orang tuaku tercinta :  
Bapak Matkur dan Ibu Surati

Kakak dan Keponakanku :

Ani Nurhidayati, Migiyanto, Ilma Khoiriyah dan Ananda Assyifa Humaira

Seluruh keluarga besarku, terima kasih atas doa yang selalu terucap untuk kesuksesanku dan semua pengorbanan yang telah mereka berikan kepadaku selama ini.

Serta

Almamaterku Tercinta, Universitas Lampung.

Terima kasih karena banyak pembelajaran yang saya dapatkan di sini

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” (Q.S Ar-Ra’d:11).

“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya. Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya.”  
(Q.S Ath-Thalaq 2-3)

## SANWACANA

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Uji Ketahanan Beras dari Tujuh Varietas Padi (*Oryza sativa* L) terhadap Hama Kumbang Moncong Beras (*Sitophilus oryzae* L) di Laboratorium”**.

Penulis menyadari bahwa sulit untuk menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah berperan baik dalam bentuk motivasi, doa, bantuan, saran, kritik dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah menyediakan fasilitas kepada penulis untuk melakukan penelitian hingga selesai.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman atas ilmu, saran dan nasihat yang diberikan kepada penulis.
3. Ir. Solikhin, M.P., selaku pembimbing pertama atas ide penelitian, bimbingan, saran, serta nasihat selama penelitian dan penulisan skripsi hingga selesai.
4. Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, saran, nasihat, serta mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran selama penulis melakukan penelitian dan penulisan.
5. Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., selaku pembahas atas segala nasihat, arahan dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
6. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas motivasi, nasihat, serta dukungannya kepada penulis sejak mahasiswa baru hingga menjadi manusia yang InshaAllah berguna bagi sesama.

7. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Matkur dan Ibu Surati serta kakak, nenek, dan keponakan tersayang, Ani Nurhidayati, Migiyanto, Mujirah, Ilma Khoiriyah dan Ananda Assyifa Humaira atas doa dan dukungan dalam bentuk motivasi, bantuannya baik secara moril maupun materil yang diberikan selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan (Qurotul Aini, Anju Khairunnisa, Rohmi Aprilia, Kadek Dwi Saraswati, Adi Damar Sasongko, Ari Saputra, Desma Anggraini) atas doa, dukungan, hiburan dan selalu memberikan semangat selama ini.
9. Teman-teman Seperjuangan Penelitian Hama Gudang (Dwi Yara Zutta Olivia, Aulia Kusuma Dewi, I Gusti Made Panji A) atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Sahabat bucin (Rika Via Astuti, Ita Rosita, Pratiwi Dwi Lestari) atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
11. Keluarga besar Mahasiswa Proteksi Tanaman 2018 beserta kakak-kakak dan adik-adik Jurusan Proteksi Tanaman yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas kepedulian, bantuan, dan rasa kekeluargaan kepada penulis selama ini.

Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terimakasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan kerja keras mereka. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 26 Januari 2023  
Penulis,

**Latifatul Makrifah**  
**NPM. 1814191024**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Kerangka Pemikiran .....	4
1.4 Hipotesis.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Kumbang Moncong ( <i>Sitohpilus oryzae L</i> ).....	7
2.1.1 Klasifikasi.....	7
2.1.2 Siklus Hidup .....	8
2.2 Beras .....	11
2.3 Varietas Padi.....	12
2.3.1 Varietas Ciherang .....	12
2.3.2 Varietas Inpari 32 .....	13
2.3.3 Varietas Mapan 05.....	13
2.3.4 Varietas Inpari 6 Jete.....	14
2.3.5 Varietas Cilamaya Muncul.....	15
2.3.6 Varietas Sukau.....	15
2.3.7 Varietas Mentik Wangi.....	15
2.4 Pengaruh Bentuk Fisik dan Kimia Pakan dalam Kehidupan Serangga .....	16
<b>III. BAHAN DAN METODE.....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	17
3.2 Bahan dan Alat .....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	17
3.3.2 Pembiakan Serangga Uji .....	19
3.3.3 Persiapan Beras.....	19
3.3.4 Pengukuran dan Pengaturan Kadar Air Beras .....	19
3.3.5 Analisis Proksimat Beras.....	20
3.3.6 Populasi Imago Baru .....	21

3.3.7	Median Waktu Perkembangan.....	21
3.3.8	Persentase Kerusakan Beras.....	21
3.3.9	Indeks Ketahanan .....	22
3.3.10	Analisis Data .....	23
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	24
4.1.1	Populasi Imago Baru <i>Sitophilus oryzae</i> pada Minggu ke 4 sampai 9 setelah Infestasi .....	24
4.1.2	Persentase Kerusakan Beras pada Berbagai Jenis Beras .....	27
4.1.3	Populasi Imago, Median Waktu Perkembangan <i>S. oryzae</i> , Indeks Ketahanan Beras, dan Kategori Ketahanan Beras ...	29
4.2	Pembahasan.....	31
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
5.1	Simpulan.....	34
5.2	Saran .....	34
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan jenis beras pada penelitian uji ketahanan beras .....	18
2. Hasil analisis proksimat beras .....	20
3. Populasi imago <i>Sitophilus oryzae</i> pada minggu ke 4 sampai 9 setelah infestasi .....	24
4. Susut bobot beras, beras berlubang, bubuk beras .....	28
5. Median waktu perkembangan, indeks ketahanan beras dan kategori ketahanan beras .....	30
6. Hasil uji homogenesitas pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 4.....	42
7. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 4.....	42
8. Hasil uji homogenesitas pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 5.....	43
9. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 5.....	43
10. Hasil uji homogenesitas pertumbuhan Imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 6.....	44
11. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 6.....	44
12. Hasil uji homogenesitas pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 7.....	45
13. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 7.....	45

14. Hasil uji homogenitas pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 8.....	46
15. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago baru <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 8.....	46
16. Hasil uji homogenitas pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 9.....	47
17. Hasil analisis ragam pertumbuhan imago <i>S. oryzae</i> pada minggu ke 9.....	47
18. Hasil uji homogenitas susut bobot.....	48
19. Hasil analisis ragam susut bobot.....	48
20. Hasil uji homogenitas beras berlubang.....	49
21. Hasil analisis ragam beras berlubang.....	49
22. Hasil uji homogenitas bubuk beras.....	50
23. Hasil analisis ragam bubuk beras.....	50
24. Hasil uji homogenitas median waktu perkembangan .....	51
25. Hasil analisis ragam median waktu perkembangan .....	51
26. Hasil uji homogenitas indeks ketahanan .....	51
27. Hasil analisis ragam indeks ketahanan.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Telur <i>Sitophilus oryzae</i> (perbesaran 10x20) .....	8
2. Larva <i>Sitophilus oryzae</i> (perbesaran 10x15).....	9
3. Pupa <i>Sitophilus oryzae</i> (perbesaran 10x15).....	10
4. Imago betina <i>Sitophilus oryzae</i> (perbesaran 10x15).....	11
5. Larva <i>Sitophilus oryzae</i> .....	52
6. Pupa <i>Sitophilus oryzae</i> .....	52
7. <i>Sitophilus oryzae</i> : (a) imago jantan dan (b) imago betina.....	52
8. Moncong <i>Sitophilus oryzae</i> .....	53
9. Gejala kerusakan beras akibat <i>Sitophilus oryzae</i> .....	53
10. Inkubasi beras setelah aplikasi <i>Sitophilus oryzae</i> .....	53
11. Penimbangan beras .....	54
12. Pemisahan bubuk beras .....	54
13. Pemisahan beras berlubang .....	54

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok masyarakat Indonesia. Beras memiliki kandungan gizi dan penguat yang cukup bagi tubuh manusia, sebab di dalamnya terkandung bahan yang mudah diubah menjadi energi (Jalil dkk., 2015). Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dari tahun ke tahun, maka kebutuhan beras di Indonesia mengalami peningkatan. Konsumsi beras penduduk Indonesia pada tahun 2017 mencapai 114,6 kg/kapita/tahun (Kementerian Pertanian, 2017). Produksi beras pada tahun 2020 diperkirakan sekitar 31,63 juta ton dan mengalami kenaikan sebanyak 314,10 ribu ton atau 1% dari tahun 2019 (BPS, 2020).

Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan beras untuk konsumsi, maka produksi padi perlu ditingkatkan. Namun usaha tersebut masih menghadapi berbagai kendala baik selama di lapang maupun pasca panen. Salah satu gangguan yang cukup penting adalah adanya gangguan hama pascapanen pada saat di penyimpanan (Lihawa dan Toana, 2017). Ancaman kehilangan hasil pada saat di gudang penyimpanan dapat mencapai 5-10% bahkan pada beberapa negara tropis dan subtropis dapat mencapai 50% (Wilbur, 1971). Serangan hama pada tempat penyimpanan akan menyebabkan kerusakan pada beras dan mengurangi kualitas beras. Salah satu hama penting yang menyerang beras di gudang penyimpanan adalah kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae* L) (Sjam, 2014).

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) merupakan serangga yang berkembang biak di beras. *S. oryzae* menjadi musuh utama beras yang dikenal sebagai kumbang beras (*rice weevil*). Hama ini bersifat kosmopolit atau tersebar luas di berbagai tempat di dunia. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini termasuk berat bahkan sering dianggap sebagai hama paling merugikan pada produk pepadian. Setelah berlangsungnya masa panen tanaman pangan dan perkebunan, hama ini terbawa ke dalam tempat penyimpanan (Rizal dkk., 2019).

Kumbang moncong beras memiliki ukuran yang relatif kecil, sehingga mudah untuk bersembunyi di dalam gudang penyimpanan. Ukuran yang kecil juga menyulitkan petani untuk memantau kehadiran *S. oryzae* dalam gudang. Sebelum di simpan dalam gudang penyimpanan, ada kemungkinan *S. oryzae* sudah menginvestasikan telurnya pada saat panen tiba, karena *S. oryzae* juga memiliki kemampuan untuk terbang mencari sumber makanan. Menurut Philips and Throne (2010) kerusakan yang disebabkan oleh *S. oryzae* berkisar antara 10-20% dari keseluruhan produksi. Masa perkembangan, ketahanan hidup dan produksi telur serangga hama pascapanen tergantung oleh kesesuaian lingkungan dan makanan. Makanan yang sesuai dengan yang dibutuhkan *S. oryzae* dapat mendukung populasi hama tersebut (Andrewartha and Birch, 1954).

Penyimpanan atau pengemasan merupakan salah satu hal yang menentukan kuantitas dan kualitas dari suatu bahan makanan sebelum sampai ke tangan konsumen (Lihawa dan Toana, 2017). Pengemasan perlu dilakukan dengan baik supaya produk yang disimpan tidak terserang hama atau patogen. Selama penyimpanan beras mengalami penyusutan kuantitas dan kualitas akibat serangan hama yang menyebabkan perubahan fisik, kimia, dan biologi, serta perubahan sifat tepung berupa perubahan warna, retensi gas, dan ukuran partikel (Zhou *et al.*, 2003).

Ketahanan kualitas bahan pangan selama penyimpanan sangat dipengaruhi oleh kualitas awal bahan baku yang disimpan, sistem penyimpanan, dan adanya introduksi pengawet selama penyimpanan (Ratnawati dkk., 2013). Sebagian besar perusahaan yang bergerak di bidang bisnis penjualan hasil pertanian, menjaga kualitas produk menjadi tantangan yang cukup besar karena konsumen seringkali mengeluh terhadap mutu beras yang jelek, baik dalam penampilan fisik, rasa, aroma, dan daya simpannya (Harinta, 2016).

Kerusakan secara tidak langsung yang diakibatkan oleh *S. oryzae* adalah peningkatan kadar air pada bahan simpan, serta memicu tumbuhnya jamur sehingga terjadi penolakan konsumen terhadap bahan simpan tersebut karena kualitas bahan simpan yang menurun (Throne *et al.*, 2003). Faktor yang mempengaruhi tingkat kerusakan bahan simpan yaitu populasi hama yang menyerang bahan simpan tersebut, termasuk populasi hama *S. oryzae*. Semakin tinggi populasi hama *S. oryzae* yang menginfestasi bahan simpan, maka semakin tinggi tingkat kerusakannya. Pertumbuhan dan perkembangan serangga dapat dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, jenis pakan, dan kandungan nutrisi pada bahan simpan. Menurut Setyaningsih (2008) nutrisi diperlukan oleh serangga agar bertahan hidup, tumbuh, serta bereproduksi. Nutrisi yang dibutuhkan oleh serangga terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral.

Kerusakan beras selama penyimpanan yang disebabkan oleh *S. oryzae* dapat dikurangi dengan cara menyimpan beras yang memiliki sifat ketahanan terhadap hama tersebut. Menurut Khan and Halder (2012) pengembangan varietas tahan pada padi berperan penting dalam mengurangi kerugian akibat serangan *S. oryzae* selama penyimpanan. Penyimpanan beras yang memiliki ketahanan terhadap *S. oryzae* sebagai metode pengendalian yang menguntungkan karena ketahanan sereal dapat dipertahankan selama penyimpanan dalam jangka waktu lama meskipun munculnya biotipe dari hama (Oyegoke *et al.*, 2014). Pengembangan ketahanan beras dapat dilakukan dengan pengujian ketahanan beras dari berbagai aksesori varietas padi (Gbaye and Ajiye, 2016).

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui populasi imago *Sitophilus oryzae* dan kerusakan beras pada beberapa varietas padi.
2. Mengetahui tingkat ketahanan beras terhadap serangan hama *Sitophilus oryzae* pada masa penyimpanan.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) merupakan hama primer pada beras yang dapat merusak beras di tempat penyimpanan. Hama ini bersifat polifag dan kosmopolit atau tersebar luas di berbagai tempat di dunia (Antika dkk., 2014). Beras dalam gudang yang diserang hama ini mengalami penurunan kuantitas maupun kualitas (Herlina dan Istiaji, 2013). Hama ini dapat menyebabkan butiran beras berlubang kecil, sehingga mudah pecah dan hancur seperti tepung (Lopulalan, 2010).

Kerusakan beras setiap varietas yang disebabkan oleh *S. oryzae* berbeda-beda. Perbedaan tingkat kerusakan beras setiap varietas dapat disebabkan oleh kandungan pada varietas beras yang berbeda. Menurut Syahrullah dkk. (2019), varietas Ciherang merupakan varietas yang rentan terhadap *S. oryzae* dengan tingkat kerusakan sebesar 25,65% berat beras dibandingkan dengan varietas Inpari 30 (23,58%), Pandak (13,73%), Siam Unus (8,9%), Mekongga (8,5%), dan Siam Mayang (6,09%). Kerentanan beras terhadap serangan *S. oryzae* dapat dipengaruhi oleh populasi imago yang berkembang. Semakin tinggi tingkat populasi *S. oryzae*, maka akan sebanding dengan tingkat kerusakan pada beras (Hendrival dan Melinda, 2017).

Faktor yang menyebabkan perbedaan tingkat kerusakan beras karena *S. oryzae* dapat disebabkan adanya sifat *antifeedant* pada kadar amilosa beras yang dapat mempengaruhi selera makan *S. oryzae* (Hendrival dan Melinda, 2017). Menurut

Zulfanur (2010) selain kadar amilosa, faktor lainnya yang menyebabkan perbedaan tingkat kerusakan yaitu faktor kadar air, ukuran butiran, kekerasan butiran beras berpengaruh pada kemunculan imago baru. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Pasaribu (2009) bahwa selain komponen kimia pada beras seperti amilosa dan protein, butiran mengapur dipercaya mempengaruhi ketahanan terhadap serangan hama pascapanen.

Hubungan antara imago dan pakan dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimiawi. Senyawa kimia pakan dapat berupa nutrisi maupun bukan nutrisi. Senyawa kimia yang bersifat nutrisi adalah senyawa-senyawa yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen, sedangkan yang bukan nutrisi adalah senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen. Kebutuhan nutrisi serangga dapat berubah-ubah sesuai dengan pertumbuhan, reproduksi, diapause, dan migrasi. Serangga betina dewasa membutuhkan nutrisi terutama protein lebih tinggi dibandingkan jantan untuk produksi telur (Chapman, 2013). Faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen pada biji-bijian yaitu kekerasan biji, kekasaran permukaan biji, dan ukuran biji (Sjam, 2014).

Pakan yang diperlukan oleh serangga yaitu pakan yang mengandung nutrisi seperti karbohidrat, lemak, dan protein, kadar abu, dan amilosa. Jenis pakan yang berbeda akan mempengaruhi nutrisi yang terkandung didalamnya. Kandungan nutrisi dapat mempengaruhi populasi imago serangga, karena semakin tinggi kandungan karbohidrat dan protein maka populasi imago semakin tinggi dan kerusakan yang ditimbulkan akan meningkat. Kandungan karbohidrat dan protein dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Chapman (2013) kebutuhan nutrisi serangga dapat berubah-ubah sesuai dengan pertumbuhan, reproduksi, dan migrasi. Serangga betina dewasa membutuhkan nutrisi terutama protein lebih tinggi dibandingkan dengan jantan, karena betina dewasa memproduksi telur.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

1. Terdapat pengaruh varietas padi terhadap populasi imago *S. oryzae* dan kerusakan beras.
2. Terdapat perbedaan tingkat ketahanan beras yang diuji terhadap serangan *S. oryzae*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kumbang Moncong (*Sitophilus oryzae* L)

#### 2.1.1 Klasifikasi

Kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*) merupakan serangga hama penting di gudang yang tergolong kelas Insekta dan bersifat polifag, karena tidak hanya menyerang beras tapi juga menyerang jagung, ubi jalar, dan kacang hijau. Besar kerusakan yang disebabkan oleh *S. oryzae* dapat dilihat dari besarnya populasi hama yang menyerang serta lamanya penyimpanan. Gejala serangan yang ditimbulkan oleh hama ini yaitu butir beras berlubang dan lama-kelamaan akan menjadi tepung karena gerakan tersebut (Susanti dkk., 2017).

Menurut Borror dkk. (1992), klasifikasi hama kumbang moncong beras adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Coleoptera
Famili	: Curculionidae
Genus	: Sitophilus
Spesies	: <i>Sitophilus oryzae</i> Linnaeus

### 2.1.2 Siklus Hidup

*S. oryzae* merupakan kelompok serangga yang bermetamorfosis secara sempurna atau holometabola (Manueke dkk., 2015). Perkembangan serangga melalui empat tahap yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Siklus hidup *S. oryzae* dari telur sampai imago membutuhkan waktu  $\pm$  30-40 hari, akan tetapi ketika suhu terlalu dingin akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Suhu sekitar 30–35 °C merupakan suhu yang paling ideal dalam perkembangbiakan *S. oryzae*. Pada suhu tersebut, perkembangan *S. oryzae* tergolong singkat, sehingga pertumbuhan populasinya lebih besar (Hasan *et al.*, 2017). Satu imago *S. oryzae* dapat menghasilkan keturunan sekitar 33 ekor kumbang bubuk beras betina atau 59 ekor jantan dan betina pada generasi yang selanjutnya (Manueke dkk., 2012). *S. oryzae* dewasa dapat menghasilkan sampai 4 keturunan (Karakas, 2016).

#### a. Telur

Masa perkembangan telur *S. oryzae* adalah  $\pm$  6-7 hari pada suhu 25 °C. Telur dilindungi oleh lapisan lilin dari hasil sekresi oleh serangga betina. Telurnya terletak di dalam lubang yang dibuat serangga betina pada biji beras yang diserang. Telur *S. oryzae* berbentuk oval (Gambar 1) (Manueke dkk., 2015). Telur diletakkan pada beras dengan cara melubangi beras dengan menggunakan rostrum dari imago *S. oryzae* (Akhter *et al.*, 2017). Panjang telur *S. oryzae* sekitar 0,36 mm (Devi *et al.*, 2017). Normalnya, *S. oryzae* betina akan menyimpan satu telur dalam satu butir beras, akan tetapi ada juga yang menyimpan 2 telur dalam satu butir beras (Swamy *et al.*, 2014).



Gambar 1. Telur *Sitophilus oryzae* (perbesaran 10x20) (Manueke dkk., 2015)

## b. Larva

Menurut Singh (2017) stadium larva *S. oryzae* berlangsung selama  $\pm 21-27$  hari. Terdapat 4 tahap dalam stadium ini yaitu larva instar pertama, kedua, ketiga, dan keempat. Pada larva instar pertama, setelah penetasan larva bertahan hidup dengan memakan pati yang terdapat pada butir beras. Terdapat peningkatan pada instar kedua, yaitu larva terlihat lebih bulat dan berisi. Instar ketiga, ukuran larva meningkat nyata daripada instar pertama dan kedua, larva tetap berada dalam biji beras dengan posisi melengkung. Larva instar keempat kurang lebih sama dengan instar ketiga, hanya ukurannya yang berbeda. Larva pada tahap ini cukup aktif, tetapi masih berada di dalam biji dengan posisi melengkung (Swamy *et al.*, 2014). Larva hidup dalam butiran, tidak berkaki, berwarna putih dengan kepala kekuning-kuningan atau kecoklatan (Gambar 2). Larva sangat rentan terhadap lingkungan luar, karena sudah tidak terlindungi oleh cangkang seperti pada tahap telur. Karena sudah beraktivitas mencari makan, maka larva ini juga rentan terkena serangan dari musuh alaminya ataupun karena faktor iklim (Manueke dkk., 2015).



Gambar 2. Larva *Sitophilus oryzae* (perbesaran 10x15)  
(Manueke dkk., 2015)

## c. Pupa

Menurut Naik *et al.* (2016), stadium pupa berlangsung selama  $\pm 7$  hari. Manueke dkk. (2015) stadium pupa berlangsung 7-12 hari sampai tahap pembentuk

imago. Pupa berada dalam biji sampai menjadi imago (Gambar 3). Tahap pupa sudah mengalami perombakan pada tubuh (perubahan fisiologis), seperti pembentukan organ-organ tubuh yang lengkap sebagai serangga, sehingga membutuhkan energi yang besar (Manueke dkk., 2012). Tidak ada larva yang bisa berubah menjadi pupa pada suhu ekstrim. Suhu perkembangan pupa maksimum terjadi pada suhu 35 °C (Hasan *et al.*, 2017).



Gambar 3. Pupa *Sitophilus oryzae* (perbesaran 10x15)  
(Manueke dkk., 2015)

#### d. Imago

Imago *S. oryzae* pada awalnya cenderung berwarna coklat kemerahan. Semakin dewasa, warnanya semakin hitam. Imago jantan mempunyai rostrum yang pendek, tebal, dan kuat, sedangkan pada betina lebih panjang, halus, ramping, lebih bersinar, dan sedikit melengkung (Swamy *et al.*, 2014). Serangga imago baru yang muncul akan membuat gerkakan untuk jalan keluar dari biji. Siklus hidup *S. oryzae* berkisar antara 35-40 hari, tergantung jenis dan mutu beras yang diserang (Manueke dkk., 2015). Panjang imago jantan  $\pm 3$  mm dengan lebar  $\pm 0,92$  mm, sedangkan panjang imago betina  $\pm 3,37$  mm dan lebar 1,01 mm (Devi *et al.*, 2017). Jadi imago jantan lebih besar dari imago betina. Tanpa adanya makanan, imago betina mampu bertahan selama 8 sampai 16 hari, sedangkan imago jantan hanya dapat bertahan hidup selama 6 sampai 11 hari. Jika terdapat makanan, *S. oryzae* betina dapat bertahan hidup selama 86 sampai 122 hari, sedangkan imago jantan dapat bertahan hidup selama 72 sampai 117 hari (Swamy *et al.*, 2014). Imago *S. oryzae* dapat dilihat pada (Gambar 4).



Gambar 4. Imago betina *Sitophilus oryzae* (perbesaran 10x15)  
(Manueke dkk., 2015)

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) dewasa memakan endosperma dari beras yang dapat mengurangi kandungan karbohidrat dan nilai gizi beras. *S. oryzae* memakan karbohidrat dalam butiran biji sehingga terjadi susut bobot dan kontaminasi produk, mengurangi viabilitas benih, menurunkan nilai pasar dan mengurangi nilai gizi. Lebih lanjut, serangannya dapat memungkinkan serangan lanjutan oleh hama sekunder (Antika dkk., 2014). Kerusakan beras dapat terus meningkat jika populasi imago pada beras semakin meningkat (Hendriwal dan Eva, 2017).

## 2.2 Beras

Beras merupakan makanan utama bagi penduduk Indonesia yang berasal dari hasil olahan produksi pertanian tanaman padi. Beras dapat didefinisikan sebagai gabah yang telah diproses dari bagian kulitnya sudah dibuang dengan cara digiling dan disosoh dengan menggunakan alat pengupas serta alat penyosoh. Gabah yang dipisahkan bagian sekamnya saja disebut beras pecah kulit, sedangkan gabah yang seluruh atau sebagian kulit arinya telah dipisahkan dalam proses penggilingan, umumnya berhubungan dengan proses penyosohan, disebut beras giling. Kekerasan biji pada beras memiliki korelasi positif terhadap kadar air. Sifat kekerasan mempunyai hubungan dengan tingkat kematangan dan varietas yang lebih dipengaruhi oleh kekompakan dan ikatan antar granula pati dalam endosperma beras (Haryadi, 2008).

Beras memiliki kandungan gizi yang kompleks dengan kadar karbohidrat dan protein yang cukup tinggi. Komponen kimia yang terkandung di dalam beras berbeda-beda, hal ini tergantung varietas beras dan pengolahan beras.

Karbohidrat merupakan kandungan terbesar komponen penyusun beras terutama dalam bentuk pati. Pati merupakan polimer glukosa dengan ikatan glukosida (Bemiller and Whistler, 1996). Kekerasan biji pada beras memiliki korelasi positif terhadap kadar air. Sifat kekerasan mempunyai hubungan tingkat kematangan dan varietas yang lebih dipengaruhi oleh kekompakan dan ikatan antar granula pati dalam endosperma beras. Rendemen beras memiliki korelasi dengan indeks kekerasan biji (Damardjati dan Purwani, 1991).

### **2.3 Varietas Padi**

Varietas padi dapat dikatakan sebagai sekelompok tanaman padi yang berasal dari suatu jenis atau spesies tanaman yang memiliki karakteristik tertentu seperti bentuk, pertumbuhan, daun, warna, dan biji yang dapat membedakan dari jenis atau spesies tanaman lain (BBPPT, 2015). Varietas merupakan salah satu komponen teknologi penting yang mempunyai kontribusi besar dalam meningkatkan produksi dan pendapatan usahatani padi.

#### **2.3.1 Varietas Ciherang**

Padi varietas Ciherang merupakan hasil rakitan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Varietas Ciherang adalah hasil persilangan antara varietas padi IR64 dengan varietas/galur lain. Padi Ciherang termasuk dalam padi Indica. Varietas Ciherang merupakan salah satu varietas unggul yang cocok ditanam dilahan sawah irigasi dataran rendah. Padi ini dapat ditanam pada musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut. Padi varietas Ciherang memiliki ketahanan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 2 dan 3. Selain itu varietas Ciherang juga memiliki ketahanan terhadap penyakit hawar daun bakteri. Varietas Ciherang termasuk pada golongan cere dengan umur tanaman 116-125 hari. Bentuk tanaman tegak

dengan tinggi 107-115 cm. Warna batang hijau, warna daun telinga putih, warna daun hijau dengan muka daun kasar pada sebelah bawah. Posisi daun bendera tegak. Bentuk gabah panjang ramping dan warna gabahnya kuning bersih. Bobot padi 27-28 g untuk 1000 butir dan menghasilkan produksi 8,5 ton/ha (Suprihatno dkk., 2009).

### **2.3.2 Varietas Inpari 32**

Benih padi varietas Inpari 32 merupakan jenis benih padi sawah irigasi yang berasal dari turunan varietas Ciherang/IRBB64 dengan nomor seleksi BP10620F-BB4-15-BB8. Jenis padi Inpari 32 dilepas pada tahun 2013 yang dianjurkan untuk ditanam pada ekosistem sawah di dataran rendah pada ketinggian 600 mdpl. Penanaman benih padi Inpari harus menggunakan sistem jajar legowo, karena sistem tersebut memiliki kelebihan yaitu mempermudah sinar matahari masuk untuk membantu proses fotosintesis, membantu dalam proses pemupukan dan dapat meningkatkan populasi padi yang tumbuh (Anggraeni dkk., 2013). Varietas Inpari 32 termasuk jenis varietas padi yang tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain IV, agak tahan terhadap blas ras 033, agak tahan terhadap tungro, dan agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3 (Sutrisno dkk., 2014). Varietas ini memiliki umur panen 120 hari dan menghasilkan produksi 8,42 ton/ha. Berat bobot 1000 butir sebesar 27,1 g dengan bentuk gabah medium. Bentuk tanaman dan daun bendera tegak dengan tinggi tanaman mencapai 97 cm.

### **2.3.3 Varietas Mapan 05**

Varietas Mapan 05 merupakan salah satu varietas padi hibrida. Varietas mapan 05 berasal dari hasil persilangan antara CMS Jinzao A dengan Restorer Minghui 63. Varietas Mapan 05 termasuk golongan Indica. Varietas Mapan 05 cocok ditanam pada lahan sawah dataran rendah sampai menengah dengan ketinggian 50-300 mdpl dengan perairan terjamin. Varietas ini memiliki ketahanan agak

peka terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3, serta agak tahan terhadap tungro dan peka terhadap hawar daun bakteri strain IV dan VIII.

Varietas padi Mapan 05 memiliki umur tanaman 100-105 HST dengan tinggi tanaman 103 cm. Bentuk padi ramping dan warnanya kuning bersih. Selain itu, varietas Mapan 05 memiliki warna kaki dan warna batang hijau. Telinga dan lidah daun dari varietas ini tidak berwarna. Warna daun hijau, muka daun kasar, posisi daun tegak, daun bendera miring, dan memiliki bentuk gabah ramping. Anakan produktif varietas Mapan 05 sebanyak 25-35 batang/rumpun. Bobot 1000 butir padi sebesar 30,70 g. Varietas mapan memiliki tinggi tanaman 103 cm. Posisi daun tegak dengan tahan kerebahan. Jumlah padi isi permalai sebanyak 169 butir dengan potensi rata-rata hasil 10-13 ton/ha padi kering giling (Muthohharoh dkk., 2017).

#### **2.3.4 Varietas Inpari 6 Jete**

Inpari 6 Jete merupakan hasil persilangan tunggal antara galur Dakava line 85 sebagai tetua betina dengan memberamo sebagai tetua jantan. Galur ini mempunyai batang yang kokoh, daun tegak, dan berwarna hijau muda, malai panjang dengan susunan gabah jarang, gabah panjang, dan beras bermutu tinggi. Memberamo adalah varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dengan mutu beras prima, namun batang agak lemah, daun panjang, dan berwarna hijau tua, malai dan gabah panjang. Varietas Memberamo termasuk varietas yang tahan terhadap hama wereng batang coklat dan penyakit hawar daun bakteri (Suprihatno dkk., 2009).

Varietas padi Inpari 6 Jete memiliki umur tanaman 118 hari. Bentuk tanaman tegak dengan tinggi 100 cm. Jumlah anakan produktif 15 batang. Batang dan daun berwarna hijau. Varietas ini memiliki bentuk gabah sedang ramping dengan warna kuning. Leher malai sedang dan jumlah gabah permalai 157 butir. Hasil panen varietas Inpari 6 Jete memiliki rata-rata hasil 6,82 ton/ha dengan berat bobot 1000 butir 28 g (Suprihatno dkk., 2009).

### **2.3.5 Varietas Cilamaya Muncul**

Varietas Cimalaya Muncul merupakan varietas padi yang berasal persilangan pelita I-1/B2388. Varietas ini tergolong varietas cere (indica) yang terkadang berbulu. Varietas Cilamaya Muncul dilepas pada tahun 1996 dengan anjuran baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai sedang. Cilamaya Muncul tahan terhadap kerebahan tetapi terhadap kerontokan agak tahan. Varietas tahan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, rentan biotipe 3 dan penyakit hawar daun bakteri (Suprihatno dkk., 2009).

Tanaman memiliki umur 126-130 hari dengan tinggi 90-110 cm. Cimalaya Muncul memiliki anakan produktif 15-20 batang. Warna batang dan daun hijau dengan permukaan daun kasar. Warna batang hijau dengan posisi tegak. Jumlah anakan produktif sebanyak 15-20 batang. Varietas ini memiliki bentuk gabah bulat besar dengan warna gabah kuning bersih dan bobot 1000 butir gabah sebesar 26-27 g dengan hasil panen rata-rata 6-7 ton/ha (Suprihatno dkk., 2009).

### **2.3.6 Varietas Sukau**

Varietas Sukau merupakan salah satu varietas lokal yang berasal dari Lampung. Varietas Sukau ialah beras lokal yang namanya diambil dan dikenal oleh masyarakat asal Hanakau dari Kecamatan Sukau, Lampung Barat. Varietas ini memiliki umur 90-100 hari dengan hasil panen rata-rata 5 ton/ha gabah kering giling. Varietas Sukau cocok ditanam di daerah Hanakau, Kecamatan Sukau sehingga masyarakat lebih menyukai menanam varietas ini, namun varietas ini belum terdaftar di Kementerian Pertanian. Menurut warga Hanakau, padi varietas ini tahan terhadap hama wereng batang coklat (BPTP, 2021).

### **2.3.7 Varietas Mentik Wangi**

Varietas Mentik Wangi merupakan varietas lokal yang berasal dari Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Varietas ini tergolong cere dengan umur tanaman

112-113 HST. Mentik Wangi memiliki batang tegak dengan tinggi 106-113 cm. Jumlah anakan produktif 15-16 batang. Warna batang hijau, muka daun kasar dan posisi daun tegak. Varietas ini memiliki bentuk gabah bulat lonjong, warna gabah kuning kecoklatan dan warna beras putih susu. Varietas Mentik Wangi tahan rontok dan rebah. Hasil produksi yang didapat dengan bobot 1000 butir gabah sebesar 21,11–22,51 g dan rata-rata hasil 4,18 ton/ha. Varietas Mentik Wangi memiliki sifat khusus yaitu aromatik. Varietas Mentik Wangi memiliki ketahanan terhadap wereng batang coklat dan virus kerdil hampa (Yunus *et al.*, 2017).

#### **2.4 Pengaruh Bentuk Fisik dan Kimia Pakan dalam Kehidupan Serangga**

Pakan merupakan faktor yang mempengaruhi hama dalam memilih sumber makanan, tempat berlindung dan bertelur. Pakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen. Hubungan antara imago dan pakan dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimiawi. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi penemuan inang, perilaku kawin, perilaku peletakkan telur, perilaku makan dan kelangsungan hidup dari imago. Faktor fisik yaitu kekerasan biji, kekasaran permukaan biji, dan ukuran biji (Sjam, 2014).

Nutrisi pakan merupakan penentu serangga produk pascapanen sebagai suatu makanan atau inang untuk tempat pertumbuhan maupun perkembangan (Sjam, 2014). Nutrisi yang dibutuhkan serangga yaitu protein, karbohidrat, lipid, vitamin, dan mineral (Cohen, 2015). Kebutuhan nutrisi serangga dapat berubah-ubah sesuai dengan pertumbuhan, reproduksi dan migrasi. Serangga betina membutuhkan nutrisi terutama protein lebih tinggi dibandingkan jantan untuk produksi telur (Chapman, 2013).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian dan Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, bulan Februari-Juli 2022.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah imago *Sitophilus oryzae*, dan tujuh jenis beras yaitu Ciherang, Inpari 32, Mapan 05, Cilamaya Muncul, Inpari 6 Jete, Sukau dan Mentik Wangi.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, stoples plastik dengan ukuran tinggi 16 cm dan diameter 9 cm, *Moisture Meter*, mikroskop stereo, cawan petri, kaca lup, kain penutup, karet gelang, saringan, kuas, pinset, kertas label, dan nampan.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari tiga percobaan yaitu (1) perkembangan populasi imago baru pada berbagai jenis beras, (2) persentase kerusakan beras pada berbagai jenis beras, dan (3) total populasi imago, median waktu perkembangan, indeks

ketahanan beras dan kategori ketahanan beras terhadap *S. oryzae*. Percobaan populasi imago baru dan persentase kerusakan beras terdiri dari 14 perlakuan yaitu Ciherang tanpa infestasi *S. oryzae* (K1), Inpari 32 tanpa infestasi *S. oryzae* (K2), Inpari 6 Jete tanpa infestasi *S. oryzae* (K3), Mapan 05 tanpa infestasi *S. oryzae* (K4), Cilamaya Muncul tanpa infestasi *S. oryzae* (K5), Sukau tanpa infestasi *S. oryzae* (K6), Mentik Wangi tanpa infestasi *S. oryzae* (K7), Ciherang (P1), Inpari 32 (P2), Inpari 6 Jete (P3), Mapan 05 (P4), Cilamaya Muncul (P5), dan Mentik Wangi (P7). Percobaan tentang total populasi imago, median waktu perkembangan, indeks ketahanan beras, dan kategori ketahanan beras terdiri dari 7 perlakuan yaitu Ciherang (P1), Inpari 32 (P2), Inpari 6 Jete (P3), Mapan 05 (P4), Cilamaya Muncul (P5), Sukau (P6), dan Mentik Wangi (P7).

Percobaan populasi imago baru dilakukan dengan 14 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 56 unit percobaan. Percobaan persentase kerusakan beras terdiri dari persentase kehilangan bobot, beras berlubang, dan bubuk beras dilakukan dengan 14 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 56 unit percobaan. Sedangkan percobaan total populasi imago, median waktu perkembangan, indeks dan kategori ketahanan beras dilakukan dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 28 unit percobaan (Tabel 1).

Tabel 1. Perlakuan jenis beras pada penelitian uji ketahanan beras

Kode Perlakuan	Jenis Beras
K1	Ciherang tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K2	Inpari 32 tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K3	Inpari 6 Jete tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K4	Mapan 05 tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K5	Cilamaya Muncul tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K6	Sukau tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
K7	Mentik Wangi tanpa infestasi <i>S. oryzae</i>
P1	Ciherang
P2	Inpari 32
P3	Inpari 6 Jete
P4	Mapan 05
P5	Cilamaya Muncul
P6	Sukau
P7	Mentik Wangi

### 3.3.2 Pembiakan Serangga Uji

Pembiakan serangga uji dilakukan dengan cara memelihara imago *S. oryzae* di dalam toples. Serangga untuk perbanyakannya diperoleh dari gudang pabrik penyimpanan beras. Identifikasi dilakukan untuk menentukan spesies sebelum perbanyakannya serangga. Sebanyak 100 ekor imago *S. oryzae* diinfestasikan ke dalam wadah stoples plastik yang berisi beras putih 500 g dan diinkubasi selama 15 hari. Setelah 15 hari masa infestasi, *S. oryzae* tersebut dikeluarkan seluruhnya dari media biakan. Kemudian media tempat infestasi *S. oryzae* diinkubasi kembali selama empat minggu hingga memperoleh imago *S. oryzae* keturunan pertama (F1). Imago *S. oryzae* diperlukan sebanyak 420 pasang serangga untuk digunakan sebagai bahan penelitian. Serangga *S. oryzae* dipelihara dan dibiakan di laboratorium.

### 3.3.3 Persiapan Beras

Beras yang digunakan sebagai perlakuan terdiri atas beras dari padi varietas Ciherang, Inpari 32, Mapan 05, Cilamaya Muncul, Jete 6, dan Mentik Wangi yang didapatkan dari Desa Rejo Asri 5, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah dan varietas Sukau didapatkan dari Desa Hanakau, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat. Sebelum digunakan dilakukan sterilisasi dengan tujuan agar beras yang digunakan dalam penelitian tidak terkontaminasi oleh organisme lain. Sterilisasi dilakukan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 2 jam (Harinta, 2016). Setelah disterilisasi beras dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan berat 150 g/stoples dari masing-masing varietas beras.

### 3.3.4 Pengukuran dan Pengaturan Kadar Air Beras

Kadar air beras diukur menggunakan *Moisture Meter*. Kadar air beras yang digunakan pada penelitian ini yaitu 14%. Apabila kadar air kurang dari 14% akan dinaikkan dengan penambahan akuades dengan persamaan sebagai berikut:

$$WN \text{ (mL)} = \frac{\%DM - \%PM}{100 - \%DM} WR$$

Keterangan :

WN : *Weight of Water Needed* / Kebutuhan penambahan akuades (mL)

DM : *Desired Moisture* / Kadar air yang diinginkan (%)

PM : *Present Moisture* / Kadar air sekarang (%)

WR : *Weight of Rice* / Berat beras (g)

Penambahan akuades dapat dilakukan dengan cara menghitung kebutuhan air yang dibutuhkan, lalu beras yang akan ditingkatkan kadar airnya dimasukkan ke dalam toples. Beras yang sudah dimasukkan ke dalam toples, selanjutnya ditambahkan akuades sesuai kebutuhan, lalu toples ditutup dan dikocok sampai tercampur rata. Toples yang berisi beras dan sudah tercampur rata, selanjutnya didiamkan selama tujuh hari pada suhu ruang (Heinrichs *et al.*, 1985).

### 3.3.5 Analisis Proksimat Beras

Analisis proksimat beras dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung dan Laboratorium LTSIT Universitas Lampung. Analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan karbohidrat, protein, amilosa, dan kadar abu (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis proksimat beras

Varietas	Karbohidrat (%)	Amilosa (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)
Ciherang	87,60	20,84	0,36	8,62
Inpari 32	65,87	20,36	0,32	8,51
Inpari 6 Jete	59,96	18,00	0,36	8,25
Mapan 05	60,17	23,48	0,15	7,40
Cilamaya Muncul	49,01	21,00	0,44	8,21
Sukau	55,27	10,57	0,00	10,57
Mentik Wangi	67,61	20,60	0,46	8,33

### 3.3.6 Populasi Imago Baru

Populasi imago baru *S. oryzae* pada beras ditentukan setelah beras dan imago diinkubasi selama dua minggu, imago tersebut dikeluarkan dari wadah penelitian dan dihitung setiap harinya hingga seluruh imago telah muncul secara keseluruhan. Penghitungan populasi imago baru *S. oryzae* dilakukan pada semua jenis beras. Beras sebanyak 150 g dalam stoples plastik terlebih dahulu diaduk hingga diperkirakan imago *S. oryzae* terdistribusi secara merata di dalam stoples.

### 3.3.7 Median Waktu Perkembangan

Median waktu perkembangan adalah lamanya waktu yang diperlukan hingga munculnya 50% populasi keseluruhan imago yang dihasilkan. Pengamatan median waktu perkembangan dilakukan setiap hari untuk mengetahui kemunculan *S. oryzae* turunan pertama sampai waktu tidak munculnya populasi imago.

### 3.3.8 Persentase Kerusakan Beras

Persentase kerusakan beras akibat aktivitas makan dari *S. oryzae* meliputi persentase kehilangan bobot, beras berlubang, dan bubuk beras. Perhitungan persentase kerusakan beras dilakukan setelah imago *S. oryzae* tidak muncul. Penghitungan kerusakan beras dilakukan dengan cara pemisahan terhadap beras utuh, berlubang dan bubuk beras. Pengukuran kerusakan beras menggunakan rumus berikut (Romadani dan Hendrival, 2018).

$$\text{Kehilangan bobot} = \frac{(U \times Nd) - (D \times Nu)}{(U \times N)} 100\%$$

$$\text{Beras berlubang} = \frac{Nd}{N} 100\%$$

Keterangan:

U = berat fraksi beras utuh (g)  
 D = berat fraksi beras berlubang (g)  
 Nu = jumlah fraksi beras utuh  
 Nd = jumlah fraksi beras berlubang  
 N = jumlah beras sampel

Untuk menghitung bubuk akibat kerusakan pada beras, setiap jenis beras didalam stoples diayak dengan saringan untuk memisahkan antara beras yang utuh dan berlubang dengan bubuk yang ada. Persentase bubuk beras dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bubuk beras} = \frac{\text{Berat Bubuk Beras (g)}}{\text{Berat Beras Awal (g)}} 100\%$$

### 3.3.9 Indeks Ketahanan

Indeks Modifikasi Pointe (I-Pointe) didasarkan pada indeks pertumbuhan yang dirumuskan Pointe (Dobie, 1974), yaitu:

$$\text{Indeks Pertumbuhan} = \frac{\text{Total Jumlah Progeni yang Muncul}}{\text{Lama Waktu Perkembangan}}$$

Indeks ini dimodifikasi menjadi: I-Pointe = 100% x Indeks Pertumbuhan.

Lama waktu perkembangan didasarkan pada lamanya waktu yang dibutuhkan hingga muncul 50% dari seluruh progeni yang muncul.

Pengelompokan tingkat ketahanan yaitu kategori resisten (indeks ketahanan berkisar antara 0-3), moderat (indeks ketahanan berkisar antara 4-7), rentan (indeks ketahanan berkisar antara 8-10), dan sangat rentan (indeks ketahanan >11).

### 3.3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANARA). Jika hasil dari analisis ragam berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% atau uji *Honestly Significant Difference* (HSD) untuk membandingkan rata-rata perlakuan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

1. Populasi imago *Sitophilus oryzae* paling banyak muncul dari beras Mentik Wangi dan yang paling sedikit muncul dari beras Mapan 05.
2. Berbagai varietas memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap serangan *Sitophilus oryzae*. Beras Ciherang dan Inpari 32 tergolong moderat-  
rentan, beras Sukau tergolong moderat, beras Inpari 6 Jete, Cilamaya Muncul dan Mapan 05 tergolong resisten-moderat, sedangkan beras Mentik Wangi tergolong rentan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengendalian yang tepat untuk hama *Sitophilus oryzae* pada beras Mapan 05.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhter, M., Sultana, S., Akter, T., and Begum, S. 2017. Oviposition preference and development of rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Lin) (Coleoptera: Curculionidae) in different stored grains. *Bangladesh Journal Zool.* 45(2): 131-138.
- Andrewartha, H.G., and Birch, L.C. 1954. *The distribution and abundance of animals*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Anggraeni, F., Suryanto, A., dan Aini, N. 2013. Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L) varietas inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman Pangan.* 1(2): 52-60.
- Antika, S.R.V., Astuti, S.P., dan Rachmawati, R. 2014. Perkembangan *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) pada berbagai jenis pakan. *Jurnal HPT.* 2(4): 77-84.
- Asknovi, D. 2011. Kajian Resistensi Beras Pecah Kulit dan Beras Sosoh dari Lima Varietas Padi Unggul terhadap Serangan Hama Beras *S. oryzae*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020*. <https://www.bps.go.id>.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2015. *Pengertian umum varietas, galur, in hibrida, dan hibrida*. <https://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-berita/info-teknologi/pengertian-umum-varietas-galur-inhibrida-dan-hibrida>.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2021. *Varietas unggul lokal padi*. <https://www.antarnews.com/berita/2339758/bptp-lampung-kembangkan-varietas-unggul-lokal-padi>.
- Bemiller, J.N. and Whistler, R.L. 1996. *Carbohydrates*. Marcel Dekker Inc. New York.

- Borrer, D.J., Triplehorn, C.A., dan Johnson, N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Campbell, J.F. 2002. Influence of seed size on exploitation by the rice weevil, *Sitophilus oryzae*. *Journal of Insect Behavior*. 15(3): 429-445.
- Chapman, R. F. 2013. *The Insect Structure and Function*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Cohen, A.C. 2015. *Insect Diets Science and Technology 2nd Edition*. CRC Press. Boca Raton.
- Damardjati, D.S. dan Purwani, E.Y. 1991. *Mutu Beras, Padi buku 3*, Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Bogor.
- Devi, S.R., Thomas, A., Rebijith, K.B., and Ramamutrhy. 2017. Biology, morphology and molecular characterization of *Sitophilus oryzae* and *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Research*. 73: 135-141.
- Dobie, P. 1974. The laboratory assessment of the inherent susceptibility of maize varieties to post-harvest infestation by *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae). *Journal Stored Products Research*. 10: 183-197.
- Gbaye, O.A. and Ajiye, O.B. 2016. Susceptibility level of some Nigerian hybrid and local rive varietas to *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Entomology Research*. 1(2): 10-13.
- Harinta, Y.W. 2016. Uji ketahanan beberapa jenis beras (*Oryza sativa*) terhadap hama kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Agrovigor*. 9(2): 96-104.
- Haryadi. 2008. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hasan, M., Aslam, A., Jafir, M., Javed, M.D., Shehzad, M., Chaudhary, M.Z., and Aftab, M. 2017. Effect of temperature and relative humidity on development of *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5(6): 85-90.

- Heinrichs, E.A., Medrano, E.G., dan Rapusas, H.R. 1985. *Genetic Evaluation for Insect Resistance in Rice*. International Rice Research Institute. Los Banos.
- Hendrival dan Eva, M. 2017. Kerentanan dan kerusakan beras terhadap serangan hama pascapanen *Sitophilus Zeamais* L (Coleoptera:Curculionidae). *Jurnal Agro*. 4(2): 68-79.
- Hendrival dan Melinda, L. 2017. Pengaruh kepadatan populasi *S.oryzae* terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan beras. *Jurnal Biospecies*. 10(1): 17-24.
- Hendrival, Khaidir, Afzal, A., dan Rahmaniah. 2018. Kerentanan beras asal padi lokal dataran tinggi Aceh terhadap hama pascapanen *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Agroteknologi*. 8(2): 21-29.
- Herlina, L. dan Istiaji, B. 2013. Respons ketahanan beberapa varietas gandum terhadap hama gudang *Sitophilus zeamays* (Coleoptera: Dryophthoridae). *Buletin Plasma Nutfah*. 19(2): 89-101.
- Jalil, M., Nurba, D., Subandar, I, Amin, M., dan Malikon, T.R. 2015. Pengaruh umur pindah tanam dan jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Lestari*. 1(1): 55-66.
- Karakas, M. 2016. Toxic, repellent and antifeedant effects of two aromatic plant extracts on the wheat granary weevil, *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(5): 870-874.
- Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Pertanian 2017. *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khan, H.R. and Halder, P.K. 2012. Susceptibility of six varieties of rice to the infestation of rice weevil, *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *Dhaka University Journal Biology Science*. 21(2): 163-168.
- Lihawa, Z. dan Toana, M.H. 2017. Pengaruh konsentrasi serbuk majemuk biji sarikaya dan biji sirsak terhadap mortalitas kumbang beras *Sitophilus Oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) di penyimpanan. *Jurnal Agrotekbis*. 5(2): 190-195.

- Lopulalan, C.G.C. 2010. Analisa Ketahanan beberapa varietas padi terhadap serangan hama gudang *Sitophilus zeamais* Motshulsky. *Jurnal Budidaya Pertanian* 6(1): 11-16.
- Manueke, J., Tulung, M., dan Mamahit, J.M.E. 2015. Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) pada beras dan jagung pipilan. *Jurnal Eugenia*. 21(1): 20-31.
- Manueke, J., Tulung, M., Pelealu, J., Pinontoan, O.R., dan Paat, F.J. 2012. Tabel hidup *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) pada beras. *Jurnal Eugenia*. 18(1): 5-7.
- Mondal, E., Majumdar, S., and Chakraborty, K. 2016. Report on *Sitophilus oryzae* as a carrier of fungal patogen of rice grain with a note on the nature of grain damage at upper gangetic plains of West Bengal. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 2(5): 139-145.
- Muthohharoh, N., Lutfi, A.S., dan Shofia, N.A. 2017. Preferensi petani terhadap beberapa varietas padi di Kecamatan Blora Kabupaten Blora. *Jurnal Agronomika*. 12(2): 80-86.
- Naik, R.H., Mohankumar, S., Naik, S.O., Pallavi, M.S., Srinivasan, M.R., and Chandrasekaran, S. 2016. Influence of food sources on developmental period of *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum* and *Sitophilus oryzae*. *Indian Journal of Plant Protection*. 44(1): 63-68.
- Oyegoke, O.O., Babarinde, S.O., Akintola, A.J., and Salaudeen, O. 2014. Susceptibility of upland and lowland rice varieties to the infestation of rice weevil, *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera:Curculionidae). *International Journal of Zoology and Research*. 4(5): 19-26.
- Pasaribu, M.J. 2009. Pertumbuhan Populasi *Sitophilus zaemais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae) Pada Empat Kultivar Beras. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Philips, T.W. and Throne, J.E. 2010. Biorational approaches to managing stored product. *Annual Review of Entomology*. 55: 375-397.
- Prasad, G.S., Babu, K.S., Sreedhar, M., Padmaja, P.G., Subbarayudu, B., Kalaisekar, A., and Ptil, J.V. 2015. Resistance in sorghum to *Sitophilus oryzae* (L) and its association with grain parameters. *Journal Phytoparasitica*. 43(1): 391-399.

- Ratnawati, Mohamad, D., dan Damin, H. 2013. Perubahan kualitas beras selama penyimpanan. *Jurnal Pangan*. 22(3): 199-208.
- Rizal, S., Mutiara, D., dan Agustina, D. 2019. Preferensi konsumsi kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L) pada beberapa varietas beras. *Jurnal Sainmatika*. 16(2): 157-165.
- Romadani, F.P. dan Hendrival. 2018. Kajian kerentanan dan kerusakan beras lokal Provinsi Sumatera Selatan terhadap hama pascapanen *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Biota*. 4(2): 90-97.
- Setyaningsih, P. 2008. Karakterisasi Fisiko Kimia dan Indeks Glimek Beras Berkadar Amilosa Sedang. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Singh, B.K.P. 2017. Study on the life cycle of *Sitophilus oryzae* on rice cultivar pusa 2-21 in laboratory condition. *International Journal of Education & Applied Sciences Research*. 4(2): 37-42.
- Singh, B.K.P., Satya, S., and Naik, S.N. 2013. Effect of insect infestation on quality parameters of wheat. *International Conference on Food and Agricultural Sciences*. 55 : 79-82.
- Sitepu, S.F., Zulnayati, dan Yuswani, P. 2004. *Patologi Benih dan Hama Pasca Panen*. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Sjam, S. 2014. *Hama Pascapanen dan Strategi Pengendaliannya*. IPB Press. Bogor.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto., Baehaki, S.E., Widiarta, I.N., Setyono, A., Indrasari, S.D., Lesmana, O.S., dan Sembiring, H. 2009. *Deksripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Susanti, Moh, Y., dan Flora, P. 2017. Efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) terhadap kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L). *Jurnal Agroland*. 24(3): 208-213.
- Sutrisno, Hermanto, Prasetyono, J., dan Orbani, I.N. 2014. Varietas Unggul Baru Padi dan Palawija. *Warta Plasma Nutfah Indonesia*.
- Swamy, K.C.N., Mutthuraju, G.P, Jagadesh, E., and Thirumalaraju, G.T. 2014. Biology of *Sitophilus oryzae* (L) (Coleoptera: Curculionidae ) on stored maize grains. *Curret Biotica*. 8(1): 78-81.

- Syahrullah, Lyswiana, A., dan Mariana. 2019. Kerusakan beras oleh *Sitophilus oryzae* L dari beberapa varietas padi. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 2(03): 2136-142.
- Thone, J.E., Hallman, G.J., Johnson, J.A., and Follett, P.A. 2003. Post-harvest entomology research in the United States department of agriculture-agricultural research service. *Journal Pest Management Science*. 59: 619-628.
- Yunus, A., Hartati, S., and Brojokusomojo, R.D.K. 2017. Performance of mentik wangi rice generation M1 from the results of gamma ray irradiation. *Jurnal Agrosains*. 19(1): 6-14.
- Wilbur, D.A. 1971. *Stored Grain Insects*. Dalam: Pfadt, R.E. (Ed). *Fundamentals of Applied Entomology* 2nd Edition pp.495-522. Macmillan Publishing. New York.
- Zhou, Z., Robards, K., Helliwell, S., and Blanchard. 2002. Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. *Journal of Cereal Science*. 35(1): 65-78.
- Zulfanur. 2010. Kajian Resistensi Lima Lenis Beras Varietas Lokal terhadap Serangan *Sitophilus zeamais* Motsch. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.