KEPEKAAN BEBERAPA VARIETAS JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP HAMA *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

Oleh

SAMROTUL MAULIDA YAHYA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2017

KEPEKAAN BEBERAPA VARIETAS JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP HAMA *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

OLEH

SAMROTUL MAULIDA YAHYA

125040201111207

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Kepekaan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Hama *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

Nama Mahasiswa : Samrotul Maulida Yahya

NIM : 125040201111207

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping II,
Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.	Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.
NIP. 19551018 198601 2 001	NIK. 201308 860623 1 001

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I	Penguji II
Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. NIP. 19550403 198303 1 003	Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. NIK. 201308 860623 1 001
Penguji III	**Penguji IV**
Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. NIP. 19551018 198601 2 001	Luqman Qurata Aini, SP., MSi., Ph.D. NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Lulus :

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, Januari 2017

Samrotul Maulida Yahya

repository.ub.ac.id

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (QS. Ar Rahman)

Skripsi ini kupersembahkan untuk

Ayah, Ibu, dan Adik Tercinta

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Banyuwangi pada tanggal 26 Agustus 1994 sebagai putri pertama dari Bapak Mohammad Yahya dan Ibu Jamilatun.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MI Nurul Ath-Har pada tahun 2006. Selanjutnya melanjutkan studi ke MTs Negeri Srono lulus pada tahun 2009. Setelah itu penulis melanjutkan studi ke SMA Negeri 1 Cluring lulus pada tahun 2012, dan selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur Undangan.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah menjadi asisten Mata Kuliah Klimatologi dan Hama Penyakit Penting Tanaman. Penulis pernah melakukan kegiatan magang kerja di PERUM BULOG Sub Divre Surabaya Utara.

Penulis aktif dalam berbagai kepanitiaan yaitu sebagai Bendahara musyawarah besar FORSIKA pada tahun 2013, Divisi Perlengkapan dan Transportasi donor darah KSR UB pada tahun 2013, Divisi Kesehatan inagurasi mahasiswa FP UB pada tahun 2013, Divisi Kesehatan Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Universitas (PK2MU) pada tahun 2013, dan Divisi Kesehatan Carnival pada tahun 2014.

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

Kepekaan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Hama *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. dan Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.

Jagung merupakan salah satu bahan pangan penting di Indonesia selain beras. Produksi jagung nasional mulai meningkat setelah tahun 2012. Upaya peningkatan produksi jagung harus disertai dengan penanganan pasca panen untuk menjaga mutu dan kualitas jagung. salah satu permasalahan dalam kegiatan pasca panen adalah kerusakan bahan simpanan akibat serangan hama pasca panen. *Sitophilus zeamais* merupakan salah satu hama pasca panen pada komoditi jagung. Diperlukan alternatif teknik pengendalian yang aman, praktis, dan ekonomis yaitu dengan mengembangkan varietas tahan terhadapa hama *S. zeamais*.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2016 di Laboratorium Hama Tumbuhan 1, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian terdiri dari enam perlakuan yaitu jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3. Penelitian mengenai kepekaan enam varietas jagung terhadap hama *S. zeamais* terdiri dari dua percobaan yaitu (1) Preferensi *S. zeamais* pada enam varietas jagung dan (2) Pengaruh enam varietas jagung terhadap pertumbuhan dan perkembangan *S. zeamais*.

Berdasarkan hasil penelitian, pada percobaan pertama imago *S. zeamais* lebih menyukai jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas lain untuk berlindung, meletakkan telur, dan aktivitas makan. Hal tersebut dipengaruhi oleh kekerasan biji dan senyawa volatil yang dihasilkan masing-masing varietas jagung. Percobaan kedua menunjukkan bahwa jumlah telur, larva, pupa, imago baru, dan persentase penurunan berat pakan lebih banyak pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas lain. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan. Sedangkan lama fase telur, larva, pupa, dan siklus hidup lebih singkat pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain, hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan dan kekerasan biji.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

SUMMARY

Susceptibility of Maize Varieties (*Zea mays* L.) to the Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae). Supervised by Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. and Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.

Maize is one of the important food in Indonesia beside to rice. Maize national production began to increase after 2012. The efforts to increase maize production should be accompanied by post-harvest handling to maintain the quality of maize. One of the problems in post-harvest activities were damage of stored products damage as a result of post-harvest pests attack. *Sitophilus zeamais* is one of the post-harvest pests on maize. Alternative control techniques that were safety, practical, and economical was required to develop resistant varieties to *S. zeamais*.

The research was conducted from May to September 2016 in Laboratory of 1st Plant Pest, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. The study was consisted of six treatment which is maize with varieties of Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, and Pertiwi 3. The research about the susceptibility of six varieties of maize against pests *S. zeamais* was consisted of two experiments: (1) Preference of *S. zeamais* on six varieties of maize and (2) the effect of six varieties of maize on the growth and development of *S. zeamais.*

Based on the research results, in the first experiment adult of *S. zeamais* preffered to Pioneer 21 variety compared with other varieties to lived, laid eggs, and eat. It was influenced by seed hardness and volatil compounds that was produced by each variety. The second experiment showed that the most number of eggs, larvae, pupae, new adults, and the percentage of weight loss were on of pioneer 29 variety compared with other varieties. It was influenced by the nutrient content in diet. Whereas the period of egg phase, larvae, pupae, and life cycle were shorter on Pioneer 21 variety which was influenced by the nutrient content in diet and seed hardness.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Kepekaan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Hama *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)".

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah merelakan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, serta pembelajaran kepada penulis
2. Bapak Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D. selaku ketua majelis penguji dan Bapak Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku penguji dalam ujian skripsi penulis
3. Ayah, Ibu, dan Adik yang menjadi motivasi utama penulis untuk menyelesaikan studi sebaik-baiknya serta yang selalu mendo'akan dan memberi dorongan materi dan nonmateri
4. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN ..... **i**
SUMMARY ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR TABEL ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Hipotesis 2
1.3 Manfaat 2
II. TINJAUAN PUSTAKA **3**
2.1 Jagung 3
2.2 Hama *S. zeamais* 4
2.3 Arti Penting Hama *S. zeamais* 6
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Hama Pasca Panen 7
2.5 Mekenisme Ketahanan Komoditi Simpanan terhadap Hama Pascapanen 8
III. METODE PELAKSANAAN **10**
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Persiapan Penelitian 10
3.4 Pelaksanaan Penelitian 11
3.5 Analisa Data 16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN **17**
4.1 Hasil 17
4.1.1 Preferensi *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 17
4.1.2 Pengaruh Enam Varietas Jagung terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *S. zeamais* 21
4.2 Pembahasan Umum 27
V. KESIMPULAN DAN SARAN **31**
5.1 Kesimpulan 31
5.2 Saran 31
DAFTAR PUSTAKA **32**
LAMPIRAN **34**

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Teks

1. Kategori Indeks Kepekaan 14
2. Rerata Jumlah Imago *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung pada 7 HSI 17
3. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 18
4. Rerata Penurunan Berat Pakan pada Enam Varietas Jagung Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Pertama 20
5. Rerata Mortalitas Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 21
6. Rerata Jumlah Telur, Larva, Pupa, dan Imago Baru *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 22
7. Rerata Penurunan Berat Pakan pada Enam Varietas Jagung Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Kedua 24
8. Rerata Nilai dan Kategori Indeks Kepekaan pada Enam Varietas Jagung 25
9. Rerata Lama Fase Telur, Larva, Pupa, dan Siklus Hidup *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 26

LAMPIRAN

Nomor Halaman

Teks

1. Analisis Ragam Jumlah Imago *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung 35
2. Analisis Ragam Jumlah Imago Betina *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung 35
3. Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Percobaan Pertama 35
4. Analisis Ragam Penurunan Berat Pakan Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Pertama 35
5. Analisis Ragam Mortalitas *S. zeamais* pada Percobaan Kedua 35
6. Analisis Ragam Jumlah telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Percobaan Kedua 36
7. Analisis Ragam Jumlah Larva *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 36

8. Analisis Ragam Jumlah Pupa *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 36
9. Analisis Ragam Jumlah Imago Baru *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 36
10. Analisis Ragam Penurunan Berat Pakan Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Kedua 36
11. Analisis Ragam Lama Fase Telur *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 37
12. Analisis Ragam Lama Fase Larva *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 37
13. Analisis Ragam Lama Fase Pupa *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 37
14. Analisis Ragam Siklus Hidup *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 37
15. Rerata Median Waktu Perkembangan *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung 37
16. Hasil Uji Kekerasan Biji Enam Varietas Jagung (Laboratorium Pangan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta) 38
17. Hasil Uji Proksimat Enam Varietas Jagung (Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang) 38
18. Rerata Suhu dan Kelembaban Harian Selama Penelitian 38

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

1. Imago *S. zeamais* 4
2. Genetalia Imago Jantan *S. oryzae* dan *S. zeamais* 5
3. Moncong Imago Jantan dan Betina *S. zeamais* 5
4. Bentuk Ujung Abdomen Imago *S. zeamais* 5
5. Sangkar Preferensi yang Digunakan pada Percobaan Pertama 12

LAMPIRAN

Nomor Halaman

Teks

1. Bentuk dan Ukuran Enam Varietas Jagung 42
2. Fase Perkembangan *S. zeamais* 43
3. Lubang Oviposisi pada Butiran Jagung 43
4. Larva *S. zeamais* yang Berada Didalam Butiran Biji Jagung 44
5. Pupa *S. zeamais* yang Berada Didalam Butiran Biji Jagung 44
6. Lubang Keluarnya Imago Baru *S. zeamais* 44
7. Biji Jagung yang Rusak pada Percobaan Pertama 45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu bahan pangan penting di Indonesia selain beras. Selain itu, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan, benih, dan bahan baku industri. Di Indonesia, sebagian besar digunakan untuk makanan yakni sebesar 48,4%, penggunaan lainnya adalah untuk pakan 38,3%, benih 1,2%, dan bahan industri 6,2% (Koswara, 2009). Produksi jagung nasional mulai meningkat setelah tahun 2002 dengan laju 9,14% per tahun dimana, pada tahun 2014 produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan yakni sebanyak 19,01 juta ton pipilan kering atau meningkat sebanyak 0,50 juta ton (2,68%) dibandingkan tahun 2013 (BPS, 2016).

Upaya peningkatan produksi jagung harus disertai dengan penanganan pasca panen untuk menjaga mutu dan kualitas jagung. Penanganan pasca panen merupakan serangkaian kegiatan mulai dari panen, pengeringan, sampai penyimpanan (Surtikanti, 2004). Salah satu permasalahan yang muncul dalam kegiatan pasca panen adalah kerusakan bahan simpanan akibat serangan hama pasca panen. Penanganan pasca panen diperlukan untuk menghindari kerusakan dan penyusutan hasil baik susut kualitas maupun susut kuantitas akibat serangan hama pasca panen.

Sitophilus zeamais merupakan salah satu hama pasca panen pada komoditi jagung. Di tempat penyimpanan, imago berumur panjang beberapa bulan sampai satu tahun tergantung dari jenis dan mutu biji yang diserangan (Wagiman, 2014). Hama *S. zeamais* menyerang biji jagung sejak di pertanaman sebelum panen hingga di tempat penyimpanan (Hasnah dan Usamah, 2010). Kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut sebesar 30% dan kerusakan biji sebesar 100% (Tenrirawe *et al.,* 2013). Berbagai cara dilakukan untuk mengendalikan hama *S. zeamais* dan pengendalian yang umum dilakukan adalah pengendalian dengan menggunakan pestisida. Penggunaan pestisida berdampak negatif antara lain, membahayakan kesehatan manusia, merusak lingkungan, resistensi, dan resurjensi. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif teknik pengendalian yang aman, praktis, dan ekonomis yaitu dengan mengembangkan varietas tahan terhadap hama *S. zeamais*. Penggunaan tanaman tahan merupakan salah satu cara Pengendalian Hama Terpadu (PHT) untuk menekan kehilangan hasil pada produk simpanan.

Upaya seleksi varietas tahan terhadap hama terus dilakukan dan dikembangkan lebih lanjut dalam kegiatan pemuliaan. Banyak varietas jagung yang dibudidayakan di Indonesia dengan potensi hasil yang tinggi tetapi masih sedikit informasi mengenai tingkat kepekaannya terhadap serangan hama *S. zeamais*. Mekanisme kepekaan atau ketahanan varietas jagung terhadap serangan hama *S. zeamais* dikaji melalui uji preferensi dan antibiosis. Uji preferensi bertujuan untuk mengetahui ketertarikan hama *S. zeamais* pada berbagai varietas jagung sedangkan uji antiboisis bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai varietas jagung terhadap biologi hama *S. zeamais*. Saat ini masih sedikit informasi mengenai preferensi dan biologi *S. zeamais* pada berbagai varietas jagung. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai kepekaan varietas jagung terhadap serangan hama *S. zeamais*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji tingkat kepekaan jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3 terhadap hama *S. zeamais*.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah jagung varietas Pioneer 21 lebih peka terhadap hama *S. zeamais* dibandingkan dengan jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 29, dan Pertiwi 3.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diperoleh informasi mengenai tingkat kepekaan jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3 terhadap serangan hama *S. zeamais,* yang dapat dijadikan sebagai tetua dalam kegiatan pemuliaan tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Jagung berasal dari daerah tropis dan memiliki sifat sifat adaptasi yang tinggi serta dapat menyebar luas dan dapat hidup baik diberbagai tipe iklim. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang penting selain gandum dan padi. Jagung sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan sehingga dapat dijadikan alternatif sumber pangan (Koswara, 2009). Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanaman sebagai pakan ternak, diambil minyaknya, dibuat tepung, dan bahan baku industri. Penyimpanan jagung dapat dilakukan dalam beberapa bentuk yaitu: berkulit, tongkol terkelupas, dan pipilan (Anonymous[a], 2016).

Berdasarkan bentuk biji dan kandungan endospermnya, jagung dikelompokkan menjadi 7 jenis. Jenis atau tipe jagung di Amerika Serikat adalah: (1) Jagung gigi kuda (*Zea mays indentata*), (2) Jagung mutiara (*Zea mays indurata*), (3) Jagung bertepung (*Zea mays amylacia*), (4) jagung brondong (*Zea mays everta*), (5) Jagung manis (*Zea mays sachrata*), (6) Jagung berlilin (*Zea mays ceratina*), dan (7) Jagung polong (*Zea mays aunicula*). Jenis jagung yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jagung gigi kuda, jagung mutiara, jagung berondong, dan jagung manis. Biji jagung berbentuk mutiara atau gigi kuda tergantung varietas jagung. Selain jenis jagung, komposisi kimia dalam jagung juga bervariasi tergantung varietasnya. Umumnya komposisi kimianya adalah karbohidrat, protein, lemak, air, dan abu (Koswara, 2009). Bagi serangga, karbohidrat merupakan sumber energi, protein dibutuhkan untuk reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangan, dan lemak dibutuhkan untuk persediaan energi (Sodiq, 2009). Deskripsi beberapa varietas jagung unggul yang dibudidayakan di Indonesia, sebagai berikut (Adnan *et a*l., 2010) :

1. Jagung varietas Bisma

   Jagung varietas bisma memiliki jenis jagung semi mutiara dan biji berwarna kuning, dengan potensi hasil sebesar 7,0-7,5 t/ha pipilan kering.

2. Jagung varietas Bisi 18

   Jagung varietas Bisi 18 memiliki jenis jagung gigi kuda dan biji berwarna oranye kekuningan, dengan potensi hasil sebesar 12 t/ha pipilan kering.

3. Jagung varietas Bisi 19

   Jagung varietas Bisi 19 memiliki jenis jagung semi mutiara dan biji berwarna oranye kekuningan, dengan potensi hasil sebesar 12 t/ha pipilan kering.

4. Jagung varietas Pioneer 21

   Jagung varietas Pioneer 21 memiliki jenis jagung semi mutiara dan biji berwarna oranye, dengan potensi hasil sebesar 13,3 t/ha pipilan kering.

5. Jagung varietas Pioneer 29

   Jagung varietas Pioneer 29 memiliki jenis jagung semi mutiara dan biji berwarna oranye kekuningan, potensi hasil sebesar 10,5 t/ha pipilan kering.

6. Jagung varietas Pertiwi 3

   Jagung varietas Pertiwi 3 memiliki jenis jagung semi gigi kuda dan biji berwarna oranye, potensi hasil sebesar 13,74 t/ha pipilan kering.

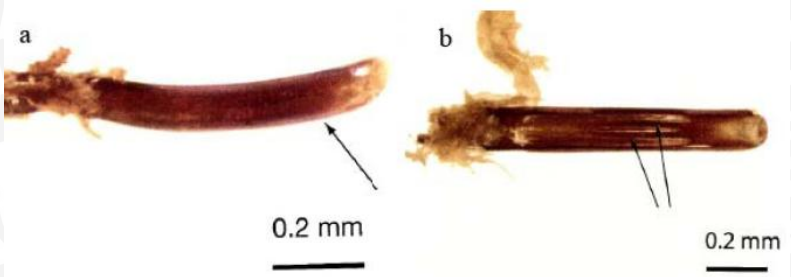
2.2 Hama *Sitophilus zeamais*

Serangga hama *S. zeamais* termasuk dalam Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Coleoptera, Famili: Curculionidae, Genus: Sitophilus, Spesies: *Sitophilus zeamais* (Ress, 2004).

Imago *S. zeamais* berukuran kecil dengan panjang 3-4 mm, berwarna coklat gelap dengan empat bercak kemerahan pada elytra (Alleoni dan Ferreira, 2006).

Gambar 1. Imago *S. zeamais* (Anonymous[b], 2016)

Secara eksternal spesies *S. zeamais* dan *S. oryzae* identik, untuk membedakan kedua spesies tersebut dilakukan pemeriksaan genetalianya. Genetalia imago jantan *S. oryzae* memiliki permukaan yang halus dan cembung, sedangkan genetalia imago jantan *S. zeamais* dibagian permukaan terdapat dua lengkungan dan terlihat ada garis ditengahnya (Ress, 2004).

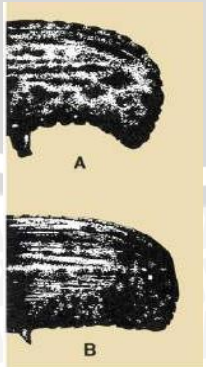


Gambar 2. Genetalia Imago Jantan (a) *S. oryzae* (b) *S. zeamais* (Flay, 2010)

Imago jantan dan betina *S. zeamais* dapat dibedakan berdasarkan karakteristik moncong (*rostrum*). Imago jantan memiliki moncong relatif pendek dan lebar, permukaan moncong ditandai dengan adanya bintik-bintik besar, kasar, dan tidak teratur. Imago betina memiliki moncong relatif panjang dan ramping, permukaan moncong ditandai dengan adanya bintik-bintik kecil, halus, dan teratur (Ress, 2004).

Gambar 3. Moncong Imago Jantan dan Betina *S. zeamais* (Flay, 2010)

Selain itu, imago jantan dan betina *S. zeamais* juga dapat dibedakan dari bentuk ujung abdomen. Imago jantan mempunyai bentuk ujung abdomen melengkung ke bawah, sedangkan imago betina lebih mengarah ke belakang (Heinrichs *et al*., 1985)



Gambar 4. Bentuk Ujung Abdomen Imago *S. zeamais* (a) Jantan (b) Betina (Heinrichs *et al.*, 1985)

Imago betina *S. zeamais* mampu menghasilkan telur rata-rata 282,2 butir. Inkubasi telur berkisar 3-6 hari dan siklus dari telur ke imago berkisar 34 hari (Alleoni dan Ferreira, 2006). Imago betina melubangi biji dengan moncongnya dan meletakkan telur satu persatu pada lubang tersebut. Telur dilindungi oleh zat lilin (*egg plug*) hasil sekresi imago betina. Setelah menetas, telur berkembang menjadi larva. Stadi larva selama 3-4 minggu dan terdiri dari empat instar. Larva berkembang dalam biji, memakan biji, dan membentuk lubang gerekan. Stadia pupa berkisar 5-8 hari dan berada didalam biji, setelah stadia pupa berakhir imago muncul dengan cara melubangi biji dari dalam. Lama perkembangan *S. zeamais* antara 35-110 hari, bergantung pada suhu dan kelembaban dalam ruang penyimpanan, kadar air produk simpanan, dan jenis bahan produk yang diserang (Wagiman, 2014).

2.3 Arti Penting Hama *Sitophilus zeamais*

Hama *S. zeamais* merupakan hama primer yang menyerang butiran biji utuh. Adanya kerusakan yang diakibatkan hama *S. zeamais* dapat menguntungkan bagi hama lain yang tidak mampu menyerang butiran biji utuh seperti hama sekunder. Hama *S. zeamais* tersebar didaerah tropis dan sub tropis dan menyerang biji-bijian yang disimpan seperti padi, beras, dan jagung. Biji yang terserang akan berlubang, mudah pecah, dan hancur menjadi tepung (Surtikanti, 2004). Selain itu, biji yang rusak akan mengalami penurunan nilai gizi, persentase berkecambah, berat, sifat fungsional bahan pangan, mutu, dan nilai uang (Abebe *et al.,* 2009; Mohale *et al.*, 2010; Haryadi, 2010).

Serangan hama *S. zeamais* pada komoditi simpan mengakibatkan kerusakan langsung dan tidak langsung. Kerusakan langsung ditandai dengan adanya lubang hasil gerekan hama *S. zeamais*, lubang keluar (*exit holes*), feses, *dust powder*, bagian tubuh serangga, dan kerusakan wadah tempat penyimpanan (Ress, 2004). Kerusakan tidak langsung ditandai dengan adanya kenaikan suhu akibat metabolisme serangga *Hot spot* (Rashid *et al*., 2009). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Caneppele *et al*., (2003) menunjukkan bahwa, kualitas jagung dalam simpanan akan menurun akibat peningkatan populasi hama *S. zeamais* dalam tempat penyimpanan dan serangan hama *S. zeamais* mengakibatkan kehilangan berat pakan sebesar 0,36% per hari.

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Hama Pasca Panen

Wagiman (2014) mengemukakan bahwa, kepekaan komoditas pasca panen terhadap serangan hama dipengaruhi oleh komposisi komoditas pasca panen, kadar air komoditas pasca panen, sifat fisik, sifat kimia, dan lingkungan.

Komoditas pasca panen mengandung komposisi nutrisi yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, dan air. Komponen pokok tersebut pada setiap komoditas bervariasi tergantung jenis komoditas dan perlakuan selama penanganan dan proses pengolahan. Apabila komposisi nutrisi tersebut cocok dan cukup jumlahnya, hama pasca panen akan berkembang dengan baik dan komoditas akan cepat rusak (Wagiman, 2014). Nutrisi dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, dan bertahan hidup (Baker *et al*., 1987). Nutrisi dan substansi kimia dalam pakan dapat menarik atau menolak kehadiran serangga. Serangga bergerak secara acak untuk mencari inang yang cocok dan sesuai untuk pertumbuhan populasi dan perkembangbiakan keturunannya (Saenong, 2011). Apabila serangga kekurangan nutrisi akan berdampak pada kematian, menurunnya reproduksi dan kesuburan, laju pertumbuhan abnormal, dan menyebabkan penurunan berat badan serangga (Chapman, 1998).

Kadar air merupakan kunci keamanan komoditas dalam tempat penyimpanan. Intensitas kerusakan akibat serangan hama dipengaruhi oleh kondisi kadar air komoditas simpanan. Perkembangan populasi hama akan meningkat dan cepat apabila kadar air komoditas simpanan lebih dari 15% (Wagiman, 2014).

Sifat fisik dan kimia alami permukaan komoditas yang meliputi ketebalan, kekerasan, kerapuhan, tahan pecah, atau sobek dari permukaan komoditas berpengaruh terhadap laju kerusakan (Wagiman, 2014). Sjam (2014) menyatakan bahwa, faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pascapanen antara lain kekerasan dan ukuran biji. Hasil penelitian Astuti *et al.,* (2013) menunjukkan bahwa, selain kandungan nutrisi dalam pakan, tingkat kekerasan butiran juga mempengaruhi perkembangan serangga hama.

Faktor Lingkungan seperti suhu dan kelembaban dalam tempat penyimpanan berpengaruh terhadap perkembangan serangga. Serangga tidak mampu mempertahankan suhu tubuhnya secara konsisten, sehingga suhu tubuh serangga sesuai dengan suhu lingkungan. Serangga *S. zeamais* mampu berkembangbiak pada suhu 15-34^{o}C dan kelembaban lebih dari 40%, serta kondisi optimum untuk perkembangan serangga *S. zeamais* ialah 30^{o}C dan kelembaban 70% (Ress, 2004).

2.5 Mekanisme Ketahanan Komoditi Simpanan terhadap Hama Pascapanen

Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu teknik PHT. Tingkat ketahanan komoditas simpanan terhadap hama pascapanen dipengaruhi oleh faktor kimia yang terdapat didalam komoditas simpanan. Unsur kimia tersebut berhubungan dengan gizi pakan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hama pasca panen (Sodiq, 2009). Terdapat tiga mekanisme ketahanan bahan simpanan terhadap hama pasca panen yaitu non-preferensi, antibiosis, dan toleran (Stout, 2013).

Mekanisme preferensi memberikan kesempatan hama untuk bebas memilih pakan yang disukai. Ketahanan non-preferensi ditunjukkan dengan bekerjanya mekanisme ketahanan pakan untuk menolak kehadiran hama, sehingga dapat menghalangi proses makan dan peletakan telur (Pasaru dan Shahabuddin, 2011). Sifat fisik, jenis varietas, dan komposisi kimia pakan berpengaruh terhadap preferensi hama (Yasin, 2009). Serangga akan bergerak secara acak dan melakukan pengenalan terhadap inangnya sebelum menginfeksi, melalui penciuman atau penglihatan khusus, apabila pakan kurang sesuai maka serangga akan meninggalkan pakan (Askanovi, 2011; Manueke dan Jantje, 2015). Painter (1951) menyatakan bahwa, ketahanan non-preferensi ditunjukkan dengan ketidaksukaan serangga terhadap kondisi fisik suatu pakan untuk meletakkan telur, tempat tinggal, dan sumber pakan. Serangga hama memilih pakan yang disukai untuk meletakkan telur dan sebagai pakan bergantung pada rangsangan nutrisi pakan (Matthews, 2009).

Mekanisme antibiosis bekerja ketika hama memakan bahan simpanan serta mempengaruhi biologi serangga hama. Apabila pakan mengandung antibiotik, maka akan menghambat pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, dan kelangsungan hidup hama (Stout, 2013). Faktor kimia dan fisik pakan

mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pasca panen. Faktor fisik pakan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pasca panen ialah ukuran dan kekerasan biji sedangkan faktor kimia yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama pasca panen ialah kandungan nutrisi dalam pakan (Sjam, 2014). Mekanisme toleran ditunjukkan dengan respon tanaman yang dapat pulih dari serangan hama serta ditunjukkan dengan adanya sifat genetik dalam pakan yang mampu melindungi dari serangan hama sehingga tingkat kehilangan hasil menjadi rendah (Painter, 1951).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2016 di Laboratorium Hama Tumbuhan 1, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Mikroskop, tabung plastik untuk perbanyakan serangga (d= 10 cm, t= 20 cm), tabung kaca untuk perlakuan (d= 6,5 cm, t= 9 cm), cawan petri, gunting, kain kasa, karet gelang, kuas, pinset, fial film, plastisin, skapel, nampan plastik, kertas label, timbangan, *freezer,* sangkar preferensi (d= 17,5 cm, t= 7,5 cm), *universal tersture meter*, kamera, lampu, dan peralatan menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Beras pecah kulit varietas IR64, jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3, dan serangga hama *S. zeamais.*

3.3 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian terdiri dari lima tahapan ialah penyediaan pakan, sterilisasi pakan, perbanyakan serangga *S. zeamais*, analisis proksimat, dan uji kekerasan butiran biji jagung. Pakan yang digunakan untuk perbanyakan serangga ialah beras pecah kulit varietas IR64 yang diperoleh dari petani di Desa Sawojajar, Malang. Untuk perlakuan penelitian, pakan yang digunakan ialah jagung varietas Bisma yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengembangan Benih Palawija di Singosari, Malang. Jagung varietas Bisi 18, Bisi 19, Pionner 21, Pionner 29, dan Pertiwi 3 yang diporoleh langsung dari petani di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang.

Sterilisasi pakan dilakukan agar pakan yang digunakan untuk penelitian terhindar dari kontaminasi organisme lain. Sebelum sterilisasi dilakukan, pakan dibersihkan dari kotoran dan benda asing. Pakan disterilkan menggunakan mesin pendingin (*freezer*) selama satu minggu dengan suhu -15^{o}C kemudian disimpan pada suhu 5^{o}C selama satu minggu. Pakan yang sudah disterilkan disimpan dalam laboratorium selama dua minggu untuk normalisasi suhu sebelum digunakan untuk penelitian (Heinrichs *et al,.* 1985).

Perbanyakan serangga *S. zeamais* diawali dengan pengumpulan *Sitophilus* sp. diperoleh dari jagung yang sudah terinfestasi. Jagung yang sudah terinfestasi tersebut berasal dari koleksi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Kemudian, diambil sampel imago jantan dan betina yang dihasilkan *Sitophilus* sp. dan diidentifikasi spesiesnya melalui pemeriksaan genetalia menggunakan mikroskop. Perbanyakan *S. zeamais* menggunakan pakan beras pecah kulit varietas IR64 yang ditempatkan dalam tabung plastik (d= 10 cm, t= 19 cm) kemudian diinfestasikan imago *S. zeamais*. Tabung ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang agar *S. zeamais* tidak terbang dan tidak terkontaminasi organisme lain. 7 Hari Setelah Infestasi (HSI) semua imago *S. zeamais* dikeluarkan dari dalam tabung, kemudian ditunggu sampai imago baru (F1) muncul (Abebe *et al.*, 2009). Selanjutnya, imago F1 hasil perbanyakan yang berumur sekitar dua minggu dibedakan antara imago jantan dan betina sebelum digunakan untuk penelitian. Perbedaan antara imago jantan dan betina dilihat dari bentuk moncong dan ujung abdomen (Ress, 2004; Heinrichs *et al*., 1985).

Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui persentase karbohidrat, protein, lemak, abu, dan air dalam pakan.

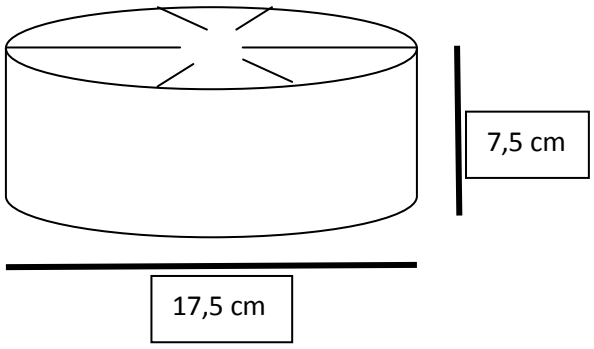
Uji kekerasan pakan dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan butiran biji jagung pada masing-masing varietas yang digunakan penelitian. Uji kekerasan pakan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta menggunakan alat *Universal Tersture Meter*.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Untuk menguji kepekaan atau ketahanan varietas jagung terhadap serangan hama *S. zeamais* dilakukan dengan mekanisme ketahanan preferensi dan antibiosis. Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan pakan yaitu jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3, serta terdiri dari dua percobaan yaitu (1) Preferensi *S. zeamais* pada enam varietas jagung dan (2) Pengaruh enam varietas jagung terhadap pertumbuhan dan perkembangan *S. zeamais*.

Percobaan 1. Preferensi *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Preferensi bertujuan untuk mengetahui ketertarikan hama *S. zeamais* pada pakan jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3 untuk berlindung, meletakkan telur, dan sebagai sumber pakan. Preferensi dilakukan dengan menggunakan sangkar preferensi yang didalamnya terbagi menjadi 6 ruang (Gambar 4). Ruang tersebut diisi dengan pakan berupa varietas jagung yang berbeda yaitu: Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, Pioneer 29, dan Pertiwi 3.



Gambar 5. Sangkar Preferensi yang Digunakan pada Percobaan Pertama

Masing-masing varietas jagung ditimbang 30 g dan diletakkan didalam sangkar preferensi, kemudian diinfestasikan 30 pasang imago *S. zeamais* berumur sekitar dua minggu dan diletakkan dibagian tengah sangkar preferensi. Bagian atas sangkar preferensi ditutup kain kasa dan diikat dengan karet gelang supaya *S. zeamais* tidak terbang keluar dan tidak terkontaminasi organisme lain. Infestasi *S. zeamais* dalam sangkar preferensi dilakukan selama 7 hari untuk memberikan waktu oviposisi *S. zeamais*. Pada hari ke-7 setelah infestasi semua imago *S. zeamais* dikeluarkan dari dalam sangkar preferensi, dihitung jumlah imago yang hadir disetiap perlakuan, dan diletakkan terpisah dengan butiran jagung. Selanjutnya masing-masing varietas jagung yang dijadikan perlakuan dikeluarkan dari sangkar preferensi dan diletakkan dalam tabung kaca (d= 6,5 cm, t= 9 cm) ditutup dengan kain kasa. Penelitian diatur dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan diulang sebanyak empat kali. Variabel yang diamati dalam percobaan pertama ialah preferensi hadir imago *S. zeamais*, preferensi oviposisi imago *S. zeamais*, dan preferensi makan imago *S. zeamais*.

Pengamatan preferensi hadir dilakukan dengan menghitung jumlah imago *S. zeamais* yang hadir pada masing-masing perlakuan pada hari ke-7 setelah infestasi. Pengamatan jumlah imago hadir disertai dengan pengamatan jumlah imago jantan dan betina yang hidup dan mati pada masing-masing perlakuan.

Pengamatan preferensi oviposisi dilakukan hari ke-7 setelah infestasi. Pengamatan dilakukan dengan menghitung lubang oviposisi pada butiran jagung yang terserang hama *S. zeamais* menggunakan mikroskop.

Pengamatan preferensi makan dilakukan diakhir penelitian, dilakukan dengan menghitung persentase penurunan berat pakan menggunakan rumus Adams (1976).

$$\text{Penuruan Berat } (\%) = \frac{(\text{Wu} \times \text{Nd}) - (\text{Wd} \times \text{Nu})}{\text{Wu} \times (\text{Nd} + \text{Nu})} \times 100\%$$

Dengan Wu ialah berat biji tidak rusak, Nu ialah jumlah biji tidak rusak, Wd ialah berat biji rusak, dan Nd ialah jumlah biji rusak.

Percobaan 2. Pengaruh Enam Varietas Jagung terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *S. zeamais*

Percobaan diawali dengan menimbang masing-masing varietas jagung sebanyak 30 g dan dimasukkan dalam tabung kaca (d= 6,5 cm, t= 9 cm) kemudian diinfestasikan 15 pasang imago *S. zeamais* yang berumur sekitar dua minggu, tabung ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang (Heinrichs *et al.,* 1985). Infestasi *S. zeamais* dalam tabung kaca dilakukan selama 7 hari untuk memberikan waktu oviposisi *S. zeamais*. Penelitian diatur dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan diulang sebanyak empat kali. Variabel yang diamati ialah mortalitas imago *S. zeamais*, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa, jumlah imago baru, persentase penurunan berat pakan, indeks kepekaan, lama fase telur, lama fase larva, lama fase pupa, dan siklus hidup *S. zeamais*.

Pengamatan mortalitas imago *S. zeamais* dilakukan pada 7 HSI. Semua imago *S. zeamais* pada masing-masing perlakuan dikeluarkan dan dihitung imago yang hidup maupun yang mati (Abebe *et al.,* 2009).

Pengamatan jumlah telur dilakukan pada 7 HSI dengan cara mengamati dan menghitung lubang oviposisi pada butiran yang terserang menggunakan mikroskop. Butiran jagung yang telah terinfestasi telur *S. zeamais* ditandai dengan adanya zat lilin (*egg plug*).

Pengamatan jumlah larva dilakukan pada 25 HSI. Pengamatan jumlah larva dilakukan dengan bantuan cahaya dan pengamatan dilakukan diatas lampu. Bagian lembaga biji jagung akan terlihat transparan ketika dilihat diatas lampu yang menandakan dalam biji jagung tersebut terdapat larva *S. zeamais*.

Pengamatan jumlah pupa dilakukan pada 31 HSI. Pengamatan jumlah pupa dilakukan dengan bantuan cahaya dan pengamatan dilakukan diatas lampu. Adanya pupa dalam biji jagung ditandai dengan bagian lembaga biji jagung semakin transparan, ringan, dan mudah rapuh.

Pengamatan jumlah imago baru dilakukan sejak kemunculan F1 pertama kali selama 56 hari atau sampai semua keturuan F1 tidak muncul lagi (Keba dan Waktole, 2013). Pengamatan jumlah F1 dilakukan 2 hari sekali untuk mencegah terjadinya infestasi generasi kedua. Semua Imago baru yang muncul dipindahkan, dimasukkan dalam tabung yang berbeda, dan dihitung jumlahnya.

Pengamatan penurunan berat pakan dilakukan diakhir penelitian. Biji jagung pada masing-masing perlakuan dipisahkan antara biji yang rusak dan biji yang utuh atau tidak rusak, kemudian dihitung jumlah dan ditimbang baratnya. Biji jagung yang terserang *S. zeamais* ditandai dengan adanya lubang dan tepung hasil gerekan larva. Penurunan berat dihitung dengan menggunakan rumus Adams (1976) seperti pada percobaan pertama.

Nilai ndeks kepekaan dihitung dengan menggunakan rumus Dobie dan Kilminster (1977).

$$\text{Indeks Kepekaan} = \left[\frac{\log \text{F}}{\text{D}}\right] \times 100$$

Dengan F ialah jumlah F1 dari telur yang diletakkan oleh 15 pasang imago *S. zeamais* yang diinfestasikan selama 7 hari dan D ialah median waktu perkembangan yang diestimasikan sebagai waktu (hari) mulai dari pertengahan masa oviposisi sampai terbentuknya 50% F1.

Indeks kepekaan diklasifikasikan dalam empat kategori (Dobie, 1974) (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori Indeks Kepekaan

Nilai Indeks Kepekaan	Kategori
0-3	Tahan
4-7	Agak tahan
8-10	Peka
≤ 11	Sangat peka

Pengamatan lama fase telur *S. zeamais* pada enam varietas jagung dilakukan pada hari ke-2 setelah infestasi. Biji jagung dari masing-masing varietas diamati menggunakan mikroskop untuk mengambil biji jagung yang telah terinfestasi telur *S. zeamais*. Masing-masing perlakuan diambil 10 biji jagung yang sudah terinfestasi telur *S. zeamais*. Kemudian biji jagung yang sudah terinfestasi telur *S. zeamais* diletakkan dalam fial film. Pengamatan lama fase telur menggunakan mikroskop dan dilakukan sejak pengambilan 10 butir telur *S. zeamais* sampai telur menetas menjadi larva dan dilakukan pencatatan waktunya.

Pengamatan lama fase larva *S. zeamais* dilakukan dengan cara memindahkan larva yang terbentuk pada hari yang sama ke dalam fial film. Pengamatan lama fase larva menggunakan mikroskop dan dilakukan sejak terbentuknya larva sampai berkembang menjadi pupa dan dilakukan pencatatan waktunya. Diperlukan sampel destruktif untuk menentukan waktu awal telur menetas menjadi larva dan waktu awal larva berkembang menjadi pupa. Sampel destruktif diambil dari biji jagung yang sudah terinfestasi telur *S. zeamais* pada hari yang sama. Biji jagung dipecah dengan menggunakan skapel dan dilakukan pengamatan dibawah mikroskop.

Pengamatan lama fase pupa *S. zeamais* dilakukan dengan cara memindahkan pupa yang terbentuk pada hari yang sama kedalam fial film. Pengamatan lama fase pupa menggunakan mikroskop dan dilakukan sejak terbentuknya pupa sampai muncul imago baru dan dilakukan pencatatan waktunya. Diperlukan sampel destruktif untuk menentukan waktu awal larva berkembang menjadi pupa. Sampel destruktif diambil dari biji jagung yang sudah terinfestasi larva *S. zeamais* pada hari yang sama. Biji jagung dipecah dengan menggunakan skapel dan dilakukan pengamatan dibawah mikroskop.

Pengamatan siklus hidup *S. zeamais* dilakukan dengan menghitung total waktu yang dibutuhkan oleh serangga *S. zeamais* pada masing-masing perlakuan mulai dari telur diletakkan hingga imago F1 meletakkan telur pertama kali.

3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisa menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Preferensi *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Preferensi Hadir Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Hasil analisis ragam jumlah imago yang hadir menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 1 dan 2). Jumlah imago *S. zeamais* yang hadir lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 14,75 ekor, yang tidak berbeda nyata dengan jagung varietas Bisi 18, Bisma, dan Pioneer 29 dengan rerata sebesar 13,25; 11,75; dan 10,75 ekor. Sebaliknya jumlah imago *S. zeamais* yang hadir lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 3,25 ekor. Jumlah imago betina yang hadir lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 8,50 ekor, yang tidak berbeda nyata dengan jagung varietas Pioneer 29 dengan rerata sebesar 6,75 ekor. Sebaliknya jumlah imago betina yang hadir lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 1 ekor (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Jumlah Imago *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung pada 7 HSI

Varietas	Rerata Jumlah Imago yang Hadir pada 7 HSI (ekor)	
	Betina	Total Imago Jantan dan Betina
Bisma	5,50 bc	11,75 bc
Bisi 18	4,50 b	13,25 c
Bisi 19	3,75 b	6,25 ab
Pioneer 21	8,50 d	14,75 c
Pioneer 29	6,75 cd	10,75 bc
Pertiwi 3	1,00 a	3,25 a
Nilai BNT (5%)	2,17	0,94

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%
Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{(x + 0{,}5)}$ untuk kepentingan analisis

Pada tabel 2 terihat bahwa imago *S. zeamais* menunjukkan ketertarikan yang lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan ddengan varietas yang lain. Faktor kimia yaitu senyawa volatil yang dihasilkan masing-masing varietas jagung diduga berpengaruh terhadap preferensi kehadiran imago *S. zeamais*. Sitepu *et al.*, (2004) menyatakan bahwa, pemilihan

serangga terhadap pakannya dipengaruhi oleh stimulan zat kimia *chemotropisme* yang terutama menentukan senyawa dalam pakan, nutrisi, dan adaptasi struktur. Serangga *S. zeamais* mempunyai respon positif terhadap senyawa volatil dalam pakan jagung berupa *hexanoic acid* (Parra, 2012). Selain faktor kimia, faktor fisik yaitu kekerasan biji diduga juga berpengaruh terhadap preferensi hadir imago *S. zeamais*. Berdasarkan hasil uji kekerasan biji, jagung varietas Pioneer 21 memiliki tingkat kekerasan biji rendah sebesar 277,36 N (Tabel Lampiran 16). Tingkat kekerasan biji yang rendah menunjukkan bahwa biji tersebut tergolong lunak jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Biji lunak akan memudahkan serangga untuk mendapatkan pakan. Zakka *et al.*, (2013) menyatakan bahwa, biji dengan tekstur lunak akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan serangga karena serangga akan dengan mudah mendapatkan pakan dan mendapatkan gizi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan.

Preferensi Oviposisi Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Hasil analisis ragam jumlah telur menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 3). Imago *S. zeamais* lebih banyak meletakkan telur pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 111,50 butir, yang tidak berbeda nyata dengan jagung varietas Pioneer 29 dengan rerata sebesar 75,50 butir. Sebaliknya jumlah telur yang diletakkan imago *S. zeamais* lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 19,75 butir (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Varietas	Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* (butir)	
Bisma	53,50	bc
Bisi 18	50,50	bc
Bisi 19	26,75	ab
Pioneer 21	111,50	d
Pioneer 29	75,50	cd
Pertiwi 3	19,75	a
Nilai BNT (5%)	2,48	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%
Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{(x+0,5)}$ untuk kepentingan analisis

Jumlah telur yang diletakkan imago *S. zeamais* berhubungan dengan jumlah imago yang hadir pada suatu pakan. Imago yang hadir pada suatu pakan akan berkembang biak pada pakan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, jagung varietas Pioneer 21 merupakan perlakuan dengan jumlah imago hadir lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Tingginya populasi imago *S. zeamais* pada varietas tersebut akan mendukung kesempatan imago untuk meletakkan telur dalam jumlah banyak. Tingginya populasi imago yang hadir pada jagung varietas Pioneer 21 dipengaruhi faktor nutrisi dan tingkat kekerasan biji yang mendukung aktivitas makan serangga, sehingga imago dapat meletakkan telur dalam jumlah banyak. Kandungan protein pada jagung varietas Pioneer 21 sebesar 8,86% yang lebih tinggi dibandingkan varietas lain (Tabe Lampiran 17). Parra (2012) menyatakan bahwa, protein dibutuhkan serangga pada fase imago untuk memacu pembentukan telur. Kandungan protein dalam pakan dibutuhkan serangga dalam jumlah yang cukup banyak untuk mendukung proses pertumbuhan, jumlah yang dibutuhkan masing-masing spesies berbeda-beda, imago betina membutuhkan jumlah protein yang banyak untuk produksi telur (Chapman, 1998).

Terdapat korelasi yang positif (r= 0,609) antara jumlah imago betina yang hadir pada masing-masing perlakuan dengan jumlah telur yang diletakkan. Setiap penambahan imago betina yang hadir disetiap perlakuan akan menyebabkan penambahan jumlah telur yang diletakkan.

Preferensi Makan Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Penetapan preferensi makan imago *S. zeamais* pada enam varietas jagung berdasar pada variabel pengamatan persentase penurunan berat pakan. Hasil analisis ragam persentase penurunan berat pakan menujukkan pengaruh yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 4). Persentase penurunan berat pakan lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 4,04%. Sebaliknya persentase penurunan berat pakan lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 0,09% (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata Persentase Penurunan Berat Pakan pada Enam Varietas Jagung Akibat Serangan *S. zeamais*

Varietas	Rerata Presentase Penurunan Berat Pakan (%)	
Bisma	1,10	ab
Bisi 18	0,48	ab
Bisi 19	0,29	ab
Pioneer 21	4,04	c
Pioneer 29	1,71	b
Pertiwi 3	0,09	a
Nilai BNT (5%)	0,58	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%
Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{(x + 0{,}5)}$ untuk kepentingan analisis

Kandungan nutrisi dalam pakan diduga berpengaruh terhadap tingginya persentase penurunan berat pakan pada jagung varietas Pioneer 21. Jagung varietas Pioneer 21 memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Tingginya kandungan protein pada jagung varietas tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah imago baru yang muncul. Jumlah imago baru yang muncul pada perlakuan jagung varietas Pioneer 21 lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Banyaknya jumlah imago baru pada perlakuan jagung varietas Pioneer 21 mengakibatkan persentase penurunan berat pakan pada perlakuan tersebut lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain karena aktivitas makan yang dilakukan imago baru. Hal ini sesui dengan penelitian Tenrirawe (2013) menunjukkan bahwa, tinggi rendahnya penurunan berat biji sangat dipengaruhi oleh jumlah F1 yang dihasilkan. Antika *et al.*, (2014) menyatakan bahwa, kandungan protein dalam pakan berpengaruh pada jumlah imago baru yang muncul dan tingkat penurunan berat pakan.

Terdapat korelasi yang positif (r= 0,912) antara jumlah imago baru pada masing-masing perlakuan dengan persentase penurunan berat pakan. Setiap penambahan jumlah imago baru akan menyebabkan penambahan penurunan berat pakan.

4.1.2. Pengaruh Enam Varietas Jagung terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *S. zeamais*

Mortalitas Imago *S. zeamais*

Hasil analisis ragam mortalitas imago *S. zeamais* menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 5). Mortalitas imago *S. zeamais* pada perlakuan jagung varietas Pertiwi 3 lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 15%. Sedangkan mortalitas imago *S. zeamais* lebih rendah pada perlakuan jagung varietas Pioneer 21 dan 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 1,67%, yang tidak berbeda nyata dengan jagung varietas Bisi 18, Bisma, dan Bisi 19 dengan rerata sebesar 2,50;3,33; dan 6,67% (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata Mortalitas Imago *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Varietas	Rerata Mortalitas Imago *S. zeamais* (%)
Bisma	3,33 a
Bisi 18	2,50 a
Bisi 19	6,67 a
Pioneer 21	1,67 a
Pioneer 29	1,67 a
Pertiwi 3	15,00 b
Nilai BNT (5%)	1,42

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%
Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{(x+0{,}5)}$ untuk kepentingan analisis

Mortalitas merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan serangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas imago *S. zeamais* lebih tinggi pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain, hal ini diduga karena senyawa metabolit sekunder yang ada dalam biji jagung varietas Pertiwi 3 bersifat sebagai *antifeedant* atau penghambat proses makan hama *S. zeamais*. Metabolit sekunder adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk berbeda-beda setiap organisme, bagi tumbuhan metabolit sekunder berfungsi untuk sistem pertahanan atau melindungi tumbuhan terhadap serangan hama dan penyakit (Adeyemi, 2011). Adeyemi dan Musa (2014) menyatakan bahwa, *antifeedant* bersifat menghambat aktivitas makan serangga. Fenol diduga sebegai senyawa hasil metabolit sekunder yang bersifat *antifedannt*. Arnason *et al.,* (1992) menyatakan bahwa, tingkat ketahanan varietas jagung terhadap

serangan hama *S. zeamais* dapat dipengaruhi kandungan fenol dalam butiran biji jagung. Hasil penelitian Ramputhn *et al.,* (1999) menunjukkan bahwa, tingkat ketahanan varietas sorgum terhadap serangan hama *S. oryzae* dipengaruhi kandungan fenol dalam pakan.

Jumlah Telur, Larva, Pupa, dan Imago Baru yang Muncul pada Enam Varietas Jagung

Hasil analisis ragam jumlah telur, larva, pupa, dan imago baru *S. zeamais* menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 6-9). Jumlah telur *S. zeamais* lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 137,25 butir. Sebaliknya jumlah telur *S. zeamais* lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingakn varietas yang lain dengan rerata sebesar 44,75 butir. Jumlah larva *S. zeamais* lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 115,50 ekor. Sebaliknya jumlah larva *S. zeamais* lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 28 ekor. Jumlah pupa *S. zeamais* lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 98,50 ekor. Sebaliknya jumlah pupa *S. zeamais* lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 15,25 ekor. Jumlah imago baru *S. zeamais* yang muncul lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 84,75 ekor. Sebaliknya jumlah imago baru *S. zeamais* yang muncul lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 4,50 ekor (Tabel 6).

Tabel 6. Rerata Jumlah Telur, Larva, Pupa, dan Imago Baru *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Varietas	Jumlah Telur (butir)	Jumlah Larva (ekor)	Jumlah Pupa (ekor)	Jumlah Imago Baru (ekor)
Bisma	82,50 c	57,25 b	42,25 b	25,50 b
Bisi 18	79,25 bc	58,25 b	38,75 b	26,25 b
Bisi 19	64,00 b	50,50 b	37,50 b	19,75 b
Pioneer 21	100,50 d	77,00 c	65,25 c	29,00 b
Pioneer 29	137,25 e	115,50 d	98,50 d	84,75 c
Pertiwi 3	44,75 a	28,00 a	15,25 a	4,50 a
Nilai BNT (5%)	16,67	10,49	10,72	12,10

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%

Hasil pengamatan jumlah telur, larva, pupa, dan imago baru menunjukkan lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain. Hal ini dipengaruhi karena tingginya mortalitas pada varietas tersebut sehingga telur yang berhasil diletakkan imago *S. zeamais* jumlahnya sedikit dan jumlah larva, pupa, dan imago baru yang dihasilkan juga sedikit. Sifat fisik yaitu luasan bagian lembaga biji jagung diduga berpengaruh terhadap rendahnya pertumbuhan *S. zeamais* pada jagung varietas Pertiwi 3. Jagung varietas Pertiwi 3 memiliki ukuran lembaga biji jagung lebih kecil dibandingkan dengan varietas yang lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Stejskal dan Kueerova (1996) bahwa, *Sitophilus granarius* lebih banyak meletakkan telur pada biji gandum yang berukuran besar dibandingkan biji yang berukuran kecil. Pemilihan ukuran biji untuk peletakkan telur juga dipengaruhi oleh kepadatan populasi. Longstaff (1981) menyatakan bahwa, hama *S. zeamais* lebih tertarik untuk meletakkan telur pada butiran biji yang berukuran lebih besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan telur, larva, pupa, dan imago baru lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi dalam biji yang mempengaruhi tingginya pertumbuhan *S. zeamais* pada varietas tersebut. Kandungan lemak dalam biji jagung varietas Pioneer 29 sebesar 4,99% yang lebih tinggi dibandingkan kandungan lemak pada varietas yang lain (Tabel Lampiran 17). Menurut Parra (2012), lemak dalam pakan dibutuhkan serangga sebagai cadangan energi. Serangga membutuhkan lemak untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Apabila serangga kekurangan lemak akan terjadi gangguan pertumbuhan, perkembangan, dan kemampuan bereproduksi.

Persentase Penurunan Berat Pakan

Hasil analisis ragam persentase penurunan berat pakan menunjukkan pengaruh yang nyata pada enam varietas jagung(Tabel Lampiran 10). Persentase penurunan berat pakan lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 6,50%. Sebaliknya persentase penurunan berat pakan lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 0,23% (Tabel 7).

Tabel 7. Rerata Persentase Penurunan Berat Pakan pada Enam Varietas Jagung Akibat Serangan *S. zeamais*

Varietas	Rerata Persentase Penurunan Berat Pakan (%)	
Bisma	1,55	bc
Bisi 18	1,05	abc
Bisi 19	0,81	ab
Pioneer 21	2,11	c
Pioneer 29	6,50	d
Pertiwi 3	0,23	a
Nilai BNT (5%)	0,45	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%
Data ditransformasi dengan rumus $\sqrt{(x + 0{,}5)}$ untuk kepentingan analisis

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah larva lebih sedikit pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain sehingga persentase penurunan berat pakan pada varietas tersebut rendah. Sebaliknya, jumlah larva lebih banyak pada jagung varetas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain sehingga persentase penurunan berat pakan lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Jumlah larva berpengaruh terhadap penurunan berat pakan karena aktivitas makan. Stadia larva merupakan stadium yang lebih banyak membutuhkan pakan dibandingkan stadium imago, sehingga disebut dengan stadium makan (Lopulalan, 2010).

Terdapat korelasi yang positif (r= 0,858) antara jumlah larva pada masing-masing perlakuan dengan persentase penurunan berat pakan. Setiap penambahan jumlah larva akan menyebabkan penambahan penurunan berat pakan.

Indeks Kepekaan

Hasil penelitian menunjukkan dari enam varietas terdapat satu varietas yang memiliki kategori tahan ialah jagung varietas Pertiwi 3 dan lima varietas lainnya memiliki kategori agak tahan ialah jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, dan Pioneer 29. Rerata nilai dan kategori indeks kepakaan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Nilai dan Kategori Indeks Kepekaan pada Enam Varietas Jagung

Perlakuan	Indeks Kepekaan	Kategori
Bisma	3,89	Agak Tahan
Bisi 18	4,01	Agak Tahan
Bisi 19	3,37	Agak Tahan
Pioneer 21	4,26	Agak Tahan
Pioneer 29	5,96	Agak Tahan
Pertiwi 3	1,47	Tahan

Askanovi (2011) menyatakan bahwa, indeks kepekaan merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur keefektifan pakan terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga. Semakin tinggi nilai indeks kepekaan maka semakin rentan bahan simpanan terhadap serangan hama. berdasarkan hasil penelitian, jagung varietas Pertiwi 3 memiliki kategori tahan. Jagung varietas Pertiwi 3 tahan terhadap serangan hama *S. zeamais* diduga karena ketidak cocokan biji untuk pertumbuhan dan perkembangan *S. zeamais* sehingga, jumlah larva dan F1 yang muncul pada varietas tersebut jumlahnya sedikit. Semakin sedikit jumlah larva dan F1 yang muncul maka semakin rendah nilai indeks kepekaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dobie (1974) menyatakan bahwa, semakin rendah nilai indeks kepekaan suatu varietas maka semakin tahan varietas tersebut terhadap serangan hama *S. zeamais*, apabila nilai indeks kepekaan kurang dari empat maka varietas tersebut menunjukkan kategori tahan. Abebe *et al*., (2009) menyatakan bahwa, semakin banyak F1 yang muncul pada suatu varietas jagung yang berbeda maka nilai indeks kepekaan semakin tinggi karena jumlah F1 merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai indeks kepekaan. Selain jumlah larva dan F1, median waktu perkembangan juga mempengaruhi nilai indeks kepekaan. Semakin lama median waktu perkembangan maka nilai indeks kepekaan akan semakin rendah. Astuti *et al*., (2013) menyatakan bahwa, nilai Indeks kepekaan dipengaruhi oleh jumlah imago baru yang muncul dan median waktu perkembangan.

Lama Fase Telur, Larva, Pupa, dan Siklus Hidup *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Hasil analisis ragam lama fase telur dan pupa menunjukkan pengaruh perbedaan yang tidak nyata pada enam varietas jagung, sedangkan lama fase larva dan siklus hidup menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata pada enam varietas jagung (Tabel Lampiran 11-14). Fase larva lebih cepat pada jagung

varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 23,30 hari dan lebih lama pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 28,40 hari, yang tidak berbeda nyata dengan jagung varietas Bisi 18 dan Bisi 19 dengan rerata sebesar 27,27 dan 27,90 hari. Siklus hidup *S. zeamais* lebih cepat pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 39,47 hari dan lebih lama pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain dengan rerata sebesar 47,67 hari (Tabel 9).

Tabel 9. Rerata Lama Fase Telur, Larva, Pupa, dan Siklus Hidup *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Perlakuan	Lama Fase telur (hari)	Lama Fase Larva (hari)	Lama Fase Pupa (hari)	Siklus Hidup (hari)
Bisma	5,97	27,07 c	6,00	43,70 c
Bisi 18	6,20	27,27 cd	6,13	44,27 cd
Bisi 19	6,23	27,90 cd	6,07	45,87 d
Pioneer 21	5,97	23,30 a	5,87	39,47 a
Pioneer 29	5,97	24,80 b	5,90	41,33 b
Pertiwi 3	6,40	28,40 d	6,20	47,67 e
Nilai BNT (5%)		1,25		1,62

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%

Lama fase telur dan pupa tidak berbeda nyata disetiap varietas karena pada fase telur dan pupa tidak membutuhkan pakan. Sedangkan Lama fase larva dan siklus hidup berbeda nyata disetiap varietas, hal ini terjadi karena pada fase larva dan imago melakukan aktivitas makan sehingga kualitas dan keadaan fisik pakan berpengaruh terhadap lama fase larva dan lama masa pra-oviposisi. Stadia larva merupakan stadium yang lebih banyak membutuhkan pakan dibandingkan dtadium imago, sehingga disebut dengan stadium makan (Lopulalan, 2010).

Perkembangan serangga akan memerlukan waktu singkat apabila kondisi pakan mendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fase larva dan lama masa pra-oviposisi lebih singkat pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan. Kebutuhan nutrisi pada fase larva lebih besar daripada fase imago (Chapman, 1998). Andrewartha dan Birch (1986) menyatakan bahwa, kandungan nutrisi dalam pakan berpengaruh terhadap perkembangan serangga.

Kondisi pakan yang baik, jumlah yang cukup, dan cocok untuk sistem pencernaan serangga akan mendukung perkembangan populasi serangga, sebaliknya jika jumlah pakan berlimpah dengan gizi yang kurang akan menekan perkembangan populasi serangga. Selain faktor nutrisi, tingkat kekerasan biji juga berpengaruh terhadap perkembangan serangga. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Astuti *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa, tingkat kekerasan biji mempengaruhi perkembangan *Rhyzopertha dominica*. Hama *S. zeamais* memakan bagian lembaga jagung karena bagian tersebut merupakan bagian yang lunak dari butiran biji jagung. Semakin lunak bagian tersebut maka periode perkembangan serangga akan semakin singkat karena makanan dan nutrisi untuk perkembangan serangga tercukupi.

4.2. Pembahasan Umum

Berdasarkan hasil penelitian pada percobaan pertama, imago *S. zeamais* tertarik pada jagung varietas Pioneer 21. Ketertarikan imago *S. zeamais* pada jagung varietas Pioneer 21 dipengaruhi oleh kekerasan biji dan senyawa volatil dalam biji. Hasil uji kekerasan biji menunjukkan bahwa jagung varietas Pioneer 21 merupakan varietas yang bijinya lebih lunak dibandingkan varietas yang lain. Biji yang lunak akan memudahkan serangga untuk mendapatkan pakan. Jumlah imago *S. zeamais* yang hadir pada suatu jenis pakan akan mempengaruhi jumlah telur yang diletakkan imago *S. zeamais*. Berdasarkan hasil penelitian, imago betina *S. zeamais* lebih banyak meletakkan telurnya pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain. Tingginya populasi imago betina *S. zeamais* pada varietas tersebut berpeluang untuk meletakkan telur dalam jumlah banyak. Wijenayake dan Karunaratne (1999) menyatakan bahwa kandungan kimia, ketebalan kulit, dan tingkat kekerasan biji sangat berpengaruh terhadap aktivitas oviposisi serangga.

Jumlah imago baru yang muncul pada percobaan pertama lebih banyak pada jagung varietas Pioneer 21 dibandingkan varietas yang lain. Banyaknya jumlah imago baru yang muncul pada jagung varietas Pioneer 21 mengakibatkan persentase penurunan berat pakan pada varietas tersebut lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Keba dan Waktole (2013) bahwa, jumlah imago baru yang muncul dapat mempengaruhi tingkat penurunan berat pakan, semakin banyak imago baru yang muncul maka persentase penurunan berat pakan akan semakin tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian pada percobaan kedua, mortalitas imago *S. zeamais* lebih tinggi pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain. Mortalitas imago yang cukup tinggi pada varietas tersebut diduga karena senyawa metabolit sekunder yang bersifat *antifeedant*. *Antifeedant* dalam biji jagung varietas Pertiwi 3 bersifat menghambat aktivitas makan hama *S. zeamais*. Adeyemi dan Musa (2014) menyatakan bahwa, *antifeedant* bersifat menghambat aktivitas makan serangga. Fenol diduga sebegai senyawa hasil metabolit sekunder yang bersifat *antifedannt*. Arnason *et al.,* (1992) menyatakan bahwa, tingkat ketahanan varietas jagung terhadap serangan hama *S. zeamais* dipengaruhi kandungan fenol dalam pakan.

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah telur yang berhasil diletakkan imago *S. zeamais* lebih rendah pada jagung varietas Pertiwi 3 dibandingkan varietas yang lain. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya mortalitas imago *S. zeamais* pada varietas tersebut. Semakin tinggi mortalitas pada suatu perlakuan maka semakin sedikit telur yang berhasil diletakkan imago betina serta jumlah larva, pupa, dan imago baru yang dihasilkan juga sedikit. Sedangkan jumlah telur, larva, pupa, dan imago baru *S. zeamais* yang muncul lebih tinggi pada jagung varietas Pioneer 29 dibandingkan varietas yang lain. Kandungan nutrisi dalam biji diduga berpengaruh terhadap jumlah telur, larva, pupa, dan imago baru *S. zeamais*. Jagung varietas Pioneer 29 memiliki kandungan lemak sebesar 4,99% yang lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Menurut Parra (2012), lemak dalam pakan dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Banyaknya jumlah larva pada jagung varietas Pioneer 29 berpengaruh terhadap tingginya persentase penurunan berat pakan pada varietas tersebut karena aktivitas makan larva *S. zeamais*.

Berdasarkan indeks kepekaan pada enam varietas jagung yang diuji menunjukkan bahwa jagung varietas Pertiwi 3 memiliki kategori tahan sedangkan lima varietas lain memiliki kategori agak tahan yaitu jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, dan Pioneer 29. Perbedaan nilai indeks kepekaan pada enam varietas jagung dipengaruhi oleh jumlah imago baru yang muncul dan median waktu perkembangan. Pada jagung varietas Pertiwi 3, jumlah imago baru yang muncul lebih rendah dibandingkan varietas yang lain. Semakin sedikit jumlah F1 maka nilai indeks kepekaan semakin rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa enam varietas jagung yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap lama fase telur dan pupa karena pada fase telur dan pupa tidak membutuhkan pakan. Enam varietas jagung yang berbeda berpengaruh nyata terhadap lama fase larva dan siklus hidup hama *S. zeamais*. Pada saat fase larva dan imago membutuhkan pakan sehingga kualitas dari pakan sangat berpengaruh. Siklus hidup *S. zeamais* lebih singkat pada jagung varietas Pionner 21 dibandingkan varietas yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi pakan jagung varietas Pioneer 21 dan kandungan nutrisi pada varietas tersebut cocok untuk perkembangan *S. zeamais*. Andrewartha dan Birch (1986) menyatakan bahwa, kandungan nutrisi dalam pakan berpengaruh terhadap perkembangan serangga. Kondisi pakan yang baik, jumlah yang cukup, dan cocok untuk sistem pencernaan serangga akan mendukung perkembangan populasinya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Preferensi imago *S. zeamais* pada jagung varietas Pioneer 21 lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain sebagai inang untuk berlindung, meletakkan telur, dan sebagai pakan
2. Diantara enam varietas jagung yang diuji, tidak ada varietas yang peka terhadap hama *S. zeamais.*

5.2 Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jagung varietas Pertiwi 3 memiliki indeks kepekaan kategori tahan dan jagung varietas Bisma, Bisi 18, Bisi 19, Pioneer 21, dan Pioneer 29 memiliki indeks kepekaan kategori agak tahan. Penelitian mengenai tingkat kepekaan terhadap varietas jagung lain yang belum pernah diteliti tingkat kepekaannya terhadap serangan hama *S. zeamais* perlu dilakukan, sehingga dapat memberikan informasi mengenai varietas-varietas jagung yang tahan dan peka terhadap serangan hama *S. zeamais*.

DAFTAR PUSTAKA

Abebe, F., T. Tefera, S. Mugo, Y. Beyene, dan S. Vidal. 2009. Resistance of Maize Varieties to the Maize Weevil *Sitophilus zeamais* (Motsch.) (Coleoptera: Curculionidae). African J. of Biotechnol. 8(21): 5937-5943.

Adams, J. M. 1976. Weight Loss Caused by Development of *Sitophilus zeamais* Motsch in Maize. J. Stored Prod. Res. 12: 269-272.

Adeyemi, M. M. H. 2011. A Review of Secondary Metabolites from Plant Materials for Post Harvest Storage. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol. 6(2): 94-102

Adeyemi, M. M. H. dan M. Mohammed. 2014. Prospect of Antifeedant Secondary Metabolites as Post Harvest Material. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol. 3: 8701-8708.

Adnan, A,M., C. Rapar, dan Zubachtirodin. 2010. Deskripsi Varietas Jagung Unggul Edisi Keenam. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros

Alleoni, B. dan W. Ferreirra. 2006. Control of *Sitophilus zeamais* Mots., 1958 and *Sitophilus oryzae* (L.,1763) Weevils (Coleoptera, Curculionidae) in Stored Rice Grain (*Oryza sativa* l.) with Insecticide Pirimiphos Methyl (Actellic 500 CE). 9th International Working Conference on Stored Product Protection. p. 1234-1241.

Andrewartha, H. G. Dan L. C. Birch. 1986. The Distribution and Abundance of Animals. University of Chicago Press. Chicago.

Anonymous[a]. 2016. http//eprints.ung.ac.id. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.

Anonymous[b]. 2016. Imago *Sitohilus zeamais* (Online). epository.usu.ac.id/ bitstream/123456789/29357/4/CHapter%20II. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.

Anonymous[c]. 2016. Mekanisme dan Tipe Ketahanan Tanaman (Online). www.litbang.pertanian.go.id/.../pdf/MEKANISME. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016.

Antika, S. R., L. P. Astuti, dan R. Rachmawati. 2014. Perkembangan *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) pada Berbagai Jenis Pakan. J. HPT. 2(4): 2338-4336.

Arakaki, N. dan F. Takashi. 1982. Oviposition preference of rice weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Curculionidae). J. Appl. Entomol. Zool. 26: 161-171.

Arnason, J. T., J. Gale, B. C. D. Beyassac, A. Sen, S. S. Miller, B. J. R. Philogene, J. D. H. Lambret, R. G. Fulccher, A. Serratos, dan J. Mihm. 1992. Role of Phenolics in Resistance of Mize Grain to the Stored Grain

Insects, *Prostephanus truncatus* (Horn) and *Sitophilus zeamais* (Motsch.). J. Stored Prod. Res. 28(2): 119-126.

Askanovi, D. 2014. Kajian Resistensi Beras Pecah Kulit dan Beras Sosoh dari Lima Varietas Padi Unggul terhadap Serangan Hama *Sitophilus oryzae* (L.). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.

Astuti, L. P., G. Mudjiono, S. Rasminah CH., dan B.T Rahardjo. 2013. Susceptibility of Milled Rice Varieties to the Lesser Grain Borer (*Rhyzopertha dominica*, F). J. of Agric. Sci. 5(2): 145-149.

Baker, J. E. dan S. R. Loschiavo. 1987. Nutritional Ecology of Stored Product. Johnwilley dan Sons, Inc. Canada.

BPS. 2016. Produksi Jagung Nasional (Online).http://www.bps.go.id/ brs/view/id/1157. Diakses pada tanggal 29 januari 2016.

Caneppele, M. A. B., C. Caneppele, F. A. Lazzari, dan S. M. N. Lazzaari. 2003. Correlation Between the Infestation Level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the Quality Factors of Stored Corn, *Zea Mays* L. (Poaceae). Rev. Bras. Entomol. 47(4): 172-180.

Chapman, R. F. 1998. The Insects Structure and Function Fourth Edition. Cambridge University Press. New York.

Dobie, P. 1974. The Laboratory Assessment of the Inherent Susceptibility of Maize Varieties to Post-Harvest Infestation by *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). J. Stored Prod. Res. 10: 183-197.

Dobie, P. dan A. M. Kilminster. 1977. The Susceptibility of Triticale to Post-Harvest Infestation by *Sitophilus oryzae* (L.) and *Sitophilus granarius* (L.). J. Stored Prod. Res. 14: 87-93

Flay C. D. 2010. Multiple Mating and Mate Choice in *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Master of Science in Plant Protection. Massey University, New Zealand.

Haryadi, Y. 1991. Sensibilite varietale du Riz Attaques De *Sitophilus oryzae* (L.) et de *Sitotraga cerealella* (Oliver). These Ecole Natonale Superieure Agronomique de Montpellier.

Hasnah, dan Usman H. 2010. Efektifitas Ekstrak Bawang Putih terhadap Mortalitas *Sitophilus zeamais* M. Pada Jagung di Penyimpanan. J. Flor. 5:1-10.

Heinrichs, E. A., E. G. Medrano., dan H. R. Rapusas.1985. Genetic Evaluation for Insect Ressistance In Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

Keba, T. dan W. Sori. 2013. Dofferential Resistance of Maize Varieties to Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) Under Laboratory Conditions. J. of Entomol. ISSN 1812-6670.

Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek). eBookPangan.com.

Longstaff, B. C. 1981. Biology of the Grain Pest Species of the Genus *Sitophilus* (Coleoptera: Curculionidae): a Critical Review. Port. Ecol. 2: 83-130.

Lopulalan. 2010. Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Seangan Hama Gudang (*Sitophilus zeamais* Motschulcky). Jurnal Budidaya Pertanian. 6: 11-16.

Maeshima, K., N. Hayashi, T. Murakami, F. Takahashi, dan H. Komae. 1984. Identification of Chemical Oviposition Stimulants from Rice Grain for *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). J. Chem. Ecol. 11(1): 1-9.

Manueke, J. dan J. Pelealu. 2015. Ketertarikan Hama *Sitophilus oryzae* pada Beras, Jagung Pipilan, Kacang Tanah, Kacang Kedelai, dan Kopra. Eugenia. 21(2): 70-79.

Mohale, S. A. J. dan B.A. Siame. 2010. Control of *Tribolium confusum* J. du val by Diatomaceous Earth (Protect-Ittm) on Stored Groundnut (*Arachis hypogaea*) and *Aspergillus flavus* Link Sporedispersal. Afric. J. of Food Agric. and Develop. 10(6): 2678-2694.

Painter, R. H. 1951. Insect Resistance in Crop Plants. Macmillan. University of Minnesota.

Parra, J. R. P. 2012. The Evolution of Artificial Diets and Their Interaction in Science and Technology. Dalam A. R. Parizzi dan J. R. P. Parra. (Eds.). Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Manajement. CRC Press. USA

Pasaru, F. dan Shahabuddin. 2011. Preferensi Penggerek Batang Padi Putih *Scirphopaga innotata* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tiga Varietas Padi Gogo. J. Agroland. 18(2): 82-96.

Ramputh, A., A. Teshome, D. J. Bergvinson, C. Nozzolillo, dan J. T. Arnason. 1999. Soluble Phenolic Content as an Indicator of Sorghum Grain Resistance to *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). J. Stored Prod. Res. 35: 57-64.

Rasyid, M. H. M. A. Haque, M. S. Huda, dan A. F. M. S. Ahsan. 2009. Study on Resistance of Differentrice Varieties Against Rice Weevil, *Sitophilus oryzae (L.).* Int. J. Sustain. Crop Prod. 4(1): 35-40.

Rees, D. 2004. Insect of Stored Product. CSIRO Publishing. Australia.

Saenong, M. S. 2010. Indikator Mutu Benih dan Reaksi Varietas Srikandi Kuning dan Putih oleh Tekanan Hama Kumbang Bubuk (*Sitophilus zeamais* Motsch). Balai Penelitian Tanamn Serealia. Maros, Sulawesi Selatan.

Sitepu S. F., Zulnayati, dan P. Yuswani . 2004. Patologi Benih dan Hama Pasca Panen. Fakultas Pertanian USU. Medan

Sjam, S. 2014. Hama Pascapanen dan Strategi Pengendaliannya. IPB Press. Bogor.

Sodiq, M. 2009. Ketahanan Tanaman terhadap Hama. Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.

Stejskal, V. Dan Z. Kueerova. 1996. The Effect of Grain on the Biology of Sitophilus granarius L. (Col., Curculionidae). I. Oviposition, Distribution of Eggs and Adult Emergence. J. Appl. Ent. 143-146.

Stout, M. J. 2013. Reevaluating the Conceptual Framework for Applied Research on Host-Plant Resistance. J. insec. Sci. 20: 263-272.

Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae dan Strategi Pengendalian. Jurnal Litbang Pertanian. 23(4): 123-129.

Tenrirawe, A., M. S. Pabbage, dan A. Takdir. 2013. Pengujian Ketahanan Galur Jagung Hibrida Umur Genjah terhadap Hama Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamais* Motschulsky. Seminar Nasional Serealia. hal. 472-481.

Wagiman, F. X. 2014. Hama Pasca Panen dan Pengelolaannya. Gadjah Mada Universitas Press. Yogyakarta.

Yasin, M. 2009. Kemampuan Akses Makan Serangga Hama Kumbang Bubuk dan Daftar Faktor Fisiokimia yang Mempengaruhinya. Prosiding Seminar Nasional Serealia. hal. 400-409.

Zakka, U., N. E. S. Lale, dan O. C. Umeozor. 2013. Evaluation of the Performance of Different Maize Varieties against *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) Infestation in the Delta Region of Nigeria. J. of. Bio. Sci. 6(2): 99-104.

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Analisis Ragam Jumlah Imago *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	385,50	77,10	4,03*	2,77
Galat	18	344,50	19,14		
Total	23	730,00	31,74		

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Jumlah Imago Betina *S. zeamais* yang Hadir pada Enam Varietas Jagung

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	134,00	26,70	12,48*	2,77
Galat	18	38,50	2,14		
Total	23	172,00	7,48		

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Percobaan Pertama

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	22665,00	4533,00	7,74*	2,77
Galat	18	10537,50	585,42		
Total	23	33202,50	1443,59		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Penurunan Berat Pakan Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Pertama

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	43,44	8,69	5,13*	2,77
Galat	18	30,49	1,69		
Total	23	73,93	3,21		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Mortalitas *S. zeamais* pada Percobaan Kedua

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	535,96	107,19	4,37*	2,77
Galat	18	441,63	24,54		
Total	23	977,59	42,50		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 6. Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago *S. zeamais* pada Percobaan Kedua

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	20280,71	4056,14	31,85*	2,77
Galat	18	2292,25	127,35		
Total	23	22572,96	981,43		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Jumlah Larva *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	17508,33	3501,67	70,23*	2,77
Galat	18	897,50	49,86		
Total	23	18405,83	800,25		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 8. Analisis Ragam Jumlah Pupa *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	16536,83	3307,37	63,53*	2,77
Galat	18	937,00	52,06		
Total	23	17473,83	759,73		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Jumlah Imago Baru *S. zeamais* pada Enam Varietas jagung

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	15089,38	3017,88	45,49*	2,77
Galat	18	1194,25	66,35		
Total	23	16283,63	707,98		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Penurunan Berat Pakan Akibat Serangan *S. zeamais* pada Percobaan Kedua

Sk	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	103,56	20,71	15,18*	2,77
Galat	18	24,56	1,36		
Total	23	128,12	5,57		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam Lama Fase Telur *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	0,50	0,10	1,93	3,33
Galat	10	0,63	0,05		
Total	15	1,13	0,07		

Tabel Lampiran 12. Analisis Ragam Lama Fase Larva *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	58,79	11,76	23,70*	3,33
Galat	10	5,95	0,50		
Total	15	64,74	3,81		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 13. Analisis Ragam Lama Fase Pupa *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	0,26	0,05	1,02	3,33
Galat	10	0,60	0,05		
Total	15	0,86	0,05		

Tabel Lampiran 14. Analisis Ragam Siklus Hidup *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	132,81	26,56	39,98*	3,33
Galat	10	7,97	0,66		
Total	15	140,79	8,28		

Keterangan: * adalah berbeda nyata dengan taraf uji 5%

Tabel Lampiran 15. Rerata Median Waktu Perkembangan *S. zeamais* pada Enam Varietas Jagung

Perlakuan	Median Waktu Perkembangan (Hari)
Bisma	36,25
Bisi 18	35,75
Bisi 19	36,75
Pionner 21	34,25
Pionner 29	32,5
Pertiwi 3	37,25

Tabel Lampiran 16. Hasil Uji Kekerasan Biji Enam Varietas Jagung (Laboratorium Pangan, Universitas Gajah mada, Yogyakarta)

Perlakuan	Ulangan		Rerata (N)
	U1 (N)	U2 (N)	
Bisma	402,20	402,32	402,26
Bisi 18	403,18	403,10	403,14
Bisi 19	261,44	263,49	262,46
Pioneer 21	285,55	269,18	277,37
Pioneer 29	401,72	401,89	401,81
Pertiwi 3	272,18	278,17	275,18

Tabel Lampiran 17. Hasil Uji Proksimat Enam Varietas Jagung (Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang)

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)
Bisma	6,48	4,64	9,45	1,30	78,13
Bisi 18	6,88	3,45	10,78	1,21	77,68
Bisi 19	6,90	3,28	16,71	1,28	71,83
Pioneer 21	8,86	4,44	12,11	1,26	73,33
Pioneer 29	6,99	4,99	12,97	1,18	73,87
Pertiwi 3	8,83	3,83	14,65	1,37	71,32

Tabel Lampiran 18. Rerata Suhu dan Kelembaban Harian Selama Penelitian

Tanggal	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
02 Mei 2016	27,93	60,50
03 Mei 2016	27,70	60,50
04 Mei 2016	28,05	59,50
05 Mei 2016	28,20	57,75
06 Mei 2016	27,88	60,25
07 Mei 2016	28,15	62,00
08 Mei 2016	28,03	61,00
09 Mei 2016	27,83	61,00
10 Mei 2016	27,93	60,25
11 Mei 2016	27,95	61,00
12 Mei 2016	28,15	62,00
13 Mei 2016	28,03	60,75
14 Mei 2016	27,88	61,25
15 Mei 2016	27,90	61,00
16 Mei 2016	28,05	60,75
17 Mei 2016	28,18	60,25
18 Mei 2016	27,88	61,25
19 Mei 2016	28,15	61,25
20 Mei 2016	28,25	62,50

Lanjutan Tabel Lampiran 17

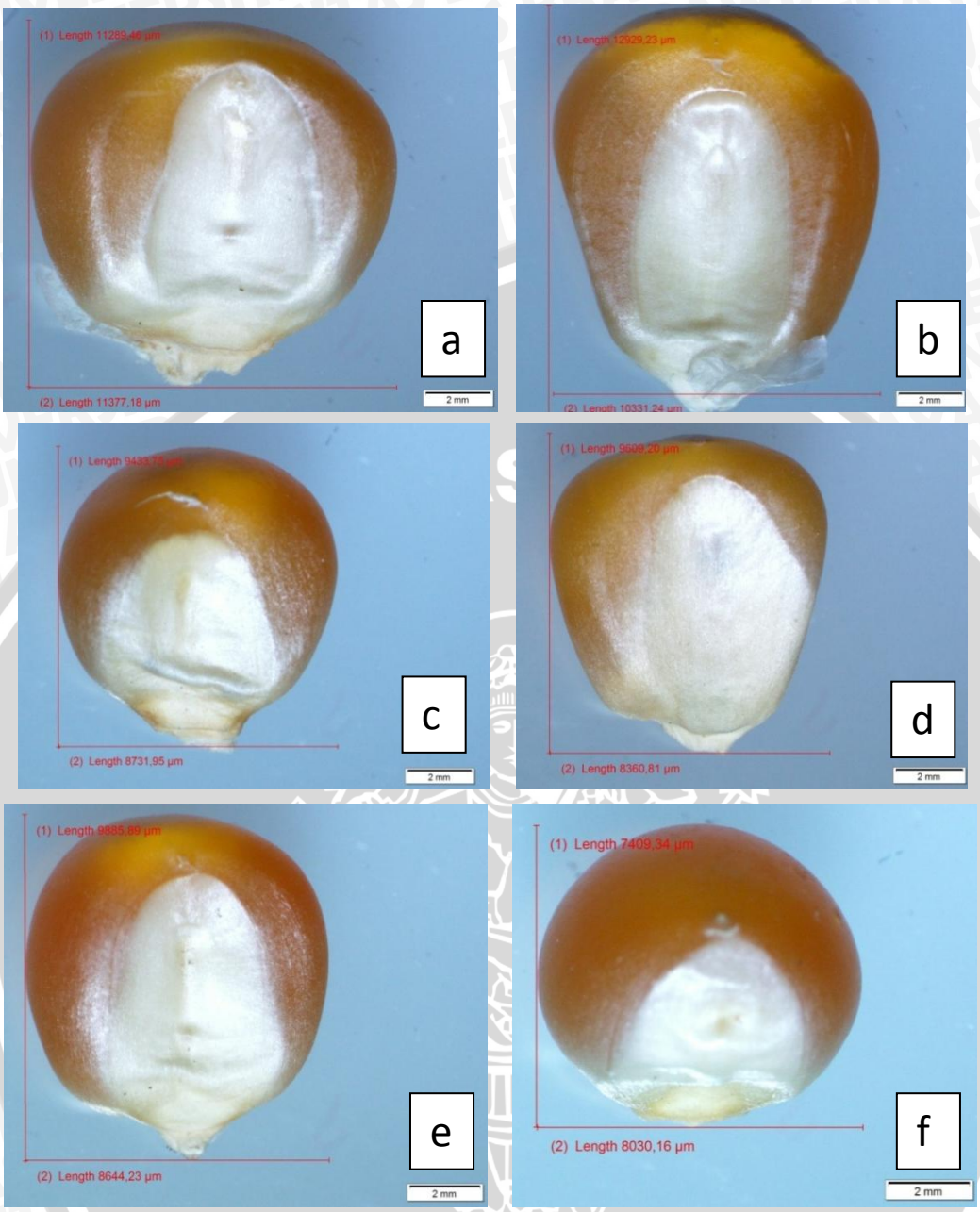
21 Mei 2016	28,05	58,75
22 Mei 2016	28,05	60,75
23 Mei 2016	28,00	60,25
24 Mei 2016	28,05	58,75
25 Mei 2016	27,98	58,75
26 Mei 2016	27,60	59,75
27 Mei 2016	27,65	60,25
28 Mei 2016	27,58	59,00
29 Mei 2016	27,63	60,25
30 Mei 2016	27,65	58,75
31 Mei 2016	28,00	59,25
01 Juni 2016	27,93	60,50
02 Juni 2016	27,80	61,75
03 Juni 2016	27,78	62,50
04 Juni 2016	27,78	59,25
05 Juni 2016	28,15	61,50
06 Juni 2016	27,60	57,25
07 Juni 2016	27,45	58,75
08 Juni 2016	27,85	60,75
09 Juni 2016	27,58	59,00
10 Juni 2016	27,73	59,00
11 Juni 2016	28,50	55,50
12 Juni 2016	28,33	56,25
13 Juni 2016	27,93	62,00
14 Juni 2016	27,63	58,00
15 Juni 2016	27,23	62,00
16 Juni 2016	27,35	59,50
17 Juni 2016	27,50	60,75
18 Juni 2016	28,05	59,00
19 Juni 2016	27,45	63,00
20 Juni 2016	27,85	62,00
21 Juni 2016	27,73	60,25
22 Juni 2016	27,55	60,00
23 Juni 2016	27,58	61,25
24 Juni 2016	27,75	60,75
25 Juni 2016	27,33	62,25
26 Juni 2016	28,40	59,25
27 Juni 2016	27,75	59,75
28 Juni 2016	27,63	59,75
29 Juni 2016	27,60	58,00
30 Juni 2016	27,85	57,25
01 Juli 2016	28,20	58,50
02 Juli 2016	27,88	59,25

Lanjutan Tabel Lampiran 17

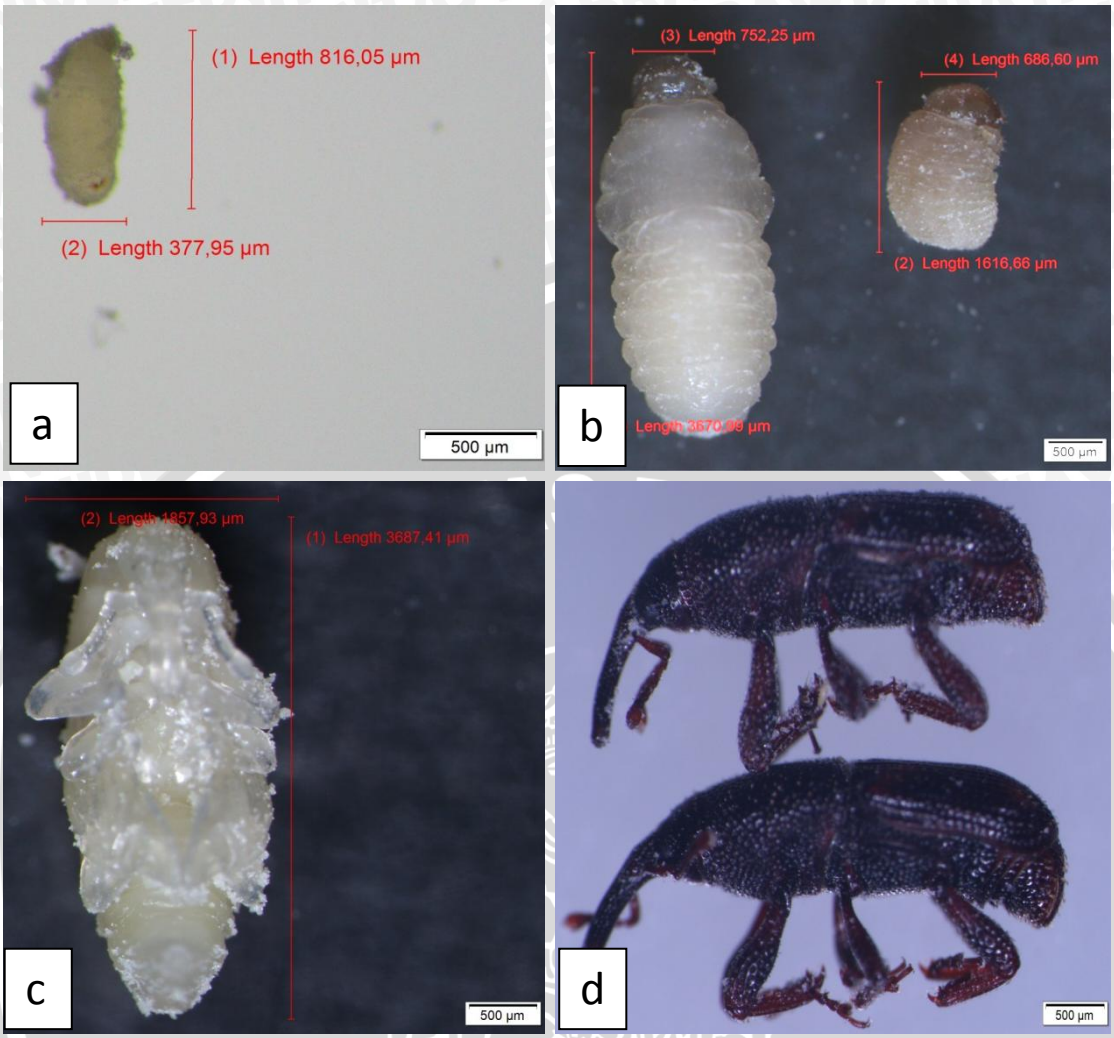
03 Juli 2016	27,93	60,75
04 Juli 2016	28,03	60,25
05 Juli 2016	27,98	58,75
06 Juli 2016	27,88	60,00
07 Juli 2016	27,68	59,75
08 Juli 2016	27,58	59,50
09 Juli 2016	27,65	60,25
10 Juli 2016	27,50	60,75
11 Juli 2016	27,78	62,50
12 Juli 2016	27,75	56,50
13 Juli 2016	28,33	56,25
14 Juli 2016	27,88	62,00
15 Juli 2016	27,85	62,00
16 Juli 2016	27,73	60,25
17 Juli 2016	27,63	60,50
18 Juli 2016	27,48	64,75
19 Juli 2016	27,40	63,25
20 Juli 2016	27,48	63,25
21 Juli 2016	27,50	60,25
22 Juli 2016	27,85	63,25
23 Juli 2016	27,78	58,25
24 Juli 2016	27,18	62,75
25 Juli 2016	27,05	61,25
26 Juli 2016	27,55	61,50
27 Juli 2016	27,98	61,25
28 Juli 2016	27,73	59,75
29 Juli 2016	27,85	61,25
30 Juli 2016	27,70	61,00
31 Juli 2016	27,73	58,50
01 Agustus 2016	27,43	59,00
02 Agustus 2016	27,48	60,75
03 Agustus 2016	27,70	61,75
04 Agustus 2016	27,43	63,25
05 Agustus 2016	27,50	62,75
06 Agustus 2016	27,80	60,75
07 Agustus 2016	27,63	61,50
08 Agustus 2016	28,05	61,50
09 Agustus 2016	27,68	61,25
10 Agustus 2016	27,78	59,25
11 Agustus 2016	27,73	60,50
12 Agustus 2016	27,98	58,25
13 Agustus 2016	27,18	61,75
14 Agustus 2016	27,48	62,25

Lanjutan Tabel Lampiran 17

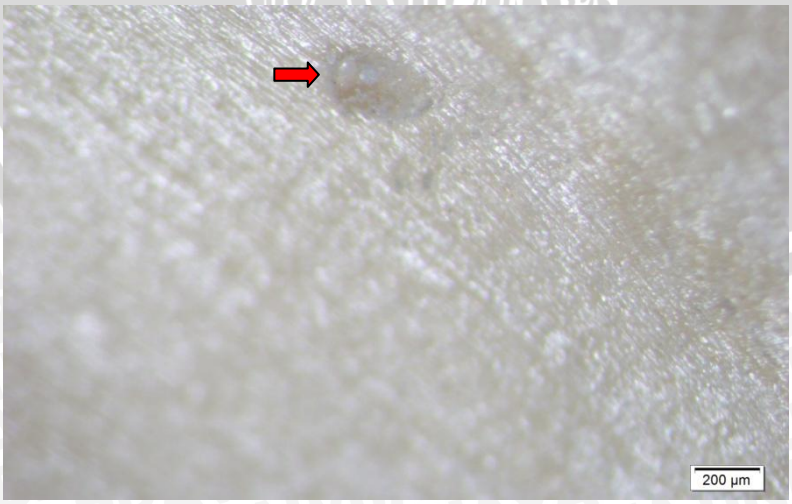
15 Agustus 2016	27,98	62,50
16 Agustus 2016	27,30	61,50
17 Agustus 2016	27,75	63,25
18 Agustus 2016	27,58	61,75
19 Agustus 2016	27,70	59,75
20 Agustus 2016	27,13	60,00
21 Agustus 2016	27,10	62,00
22 Agustus 2016	27,05	61,75
23 Agustus 2016	27,38	61,50
24 Agustus 2016	27,30	62,50
25 Agustus 2016	26,98	60,50
26 Agustus 2016	27,50	58,00
27 Agustus 2016	27,65	61,25
28 Agustus 2016	27,70	62,00
29 Agustus 2016	27,68	60,50
30 Agustus 2016	27,65	62,00
31 Agustus 2016	27,63	63,25
01 September 2016	27,28	63,25
02 September 2016	27,60	60,75
03 September 2016	27,73	61,50
04 September 2016	27,93	62,50
05 September 2016	27,83	58,25
06 September 2016	27,58	59,00
07 September 2016	27,95	64,25
08 September 2016	27,85	61,00
09 September 2016	28,20	62,75
10 September 2016	27,58	62,75



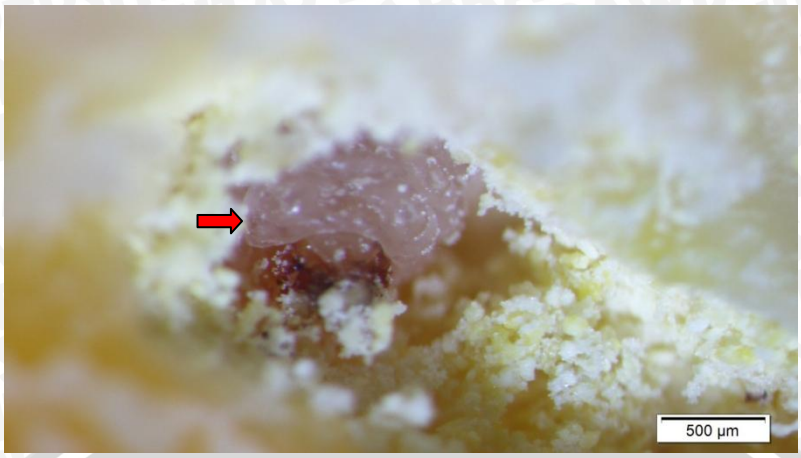
Gambar Lampiran 1. Bentuk dan Ukuran Enam Varietas Jagung. (a) Bisma, (b) Bisi 18, (c) Bisi 19, (d) Pioneer 21, (e) Pioneer 29, (f) Pertiwi 3



Gambar Lampiran 2. Fase Perkembangan *S. zeamais*. (a) Telur, (b) Larva Instar Pertama (kanan) dan Larva Instar Terakhir (kiri), (c) Pupa, (d) Imago Betina (atas) dan Imago jantan (bawah)

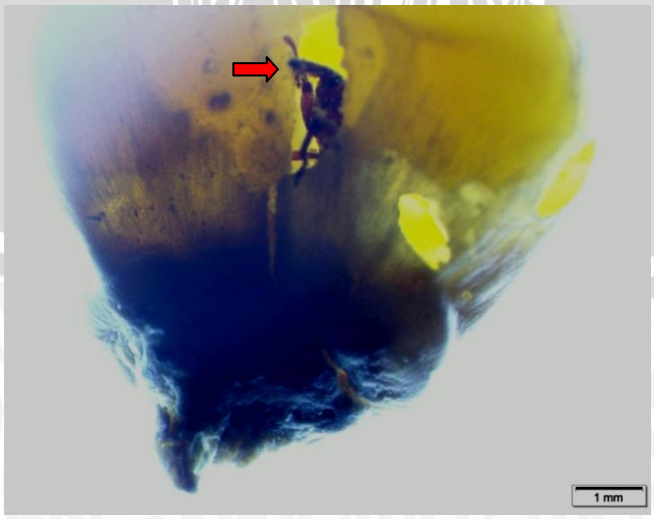


Gambar Lampiran 3. Lubang Oviposisi pada Butiran Jagung



Gambar Lampiran 4. Larva *S. zeamais* yang Berada Didalam Butiran Biji Jagung

Gambar Lampiran 5. Pupa *S. zeamais* yang Berada Didalam Butiran Biji Jagung



Gambar Lampiran 6. Lubang Keluarnya Imago Baru *S. zeamais*

Gambar Lampiran 7. Biji Jagung yang Rusak pada Percobaan Pertama, (a) Jagung Varietas Bisma, (b) Jagung Varietas Bisi 18, (c) Jagung Varietas Bisi 19, (d) Jagung Varietas Pionner 21, (e) Jagung Varietas Pionner 29, (f) Jagung Varietas Pertiwi 3