

PREFERENSI DAN BIOLOGI PENGGEREK UMBI KENTANG
Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)
PADA BEBERAPA VARIETAS KENTANG

SKRIPSI

Oleh:
DWI PRASETYOADI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2009

PREFERENSI DAN BIOLOGI PENGGEREK UMBI KENTANG
Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)
PADA BEBERAPA VARIETAS KENTANG

Oleh:

DWI PRASETYOADI

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2009**

RINGKASAN

DWI PRASETYOADI. 0210460011-46. Preferensi Dan Biologi Penggerek Umbi Kentang *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) Pada Beberapa Varietas Kentang. Dibawah bimbingan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. dan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.

Penggerek umbi kentang *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) merupakan hama yang potensial menimbulkan masalah dan kerugian dalam usaha peningkatan produksi kentang. Penggunaan varietas yang tahan terhadap hama dan penyakit berperan dalam penurunan tingkat populasi serangga pada berbagai tingkat serangan. Pada saat ini banyak program-program pemuliaan tanaman yang dilakukan untuk menghasilkan varietas kentang yang tahan terhadap serangan *P. operculella*. Oleh karena itu berbagai informasi yang terkait dengan preferensi *P. operculella* terhadap umbi kentang tetap dibutuhkan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui preferensi dan biologi *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilakukan dengan uji preferensi dan studi biologi *P. operculella*. Uji preferensi *P. operculella* menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali ulangan yang diamati pada 24 jam dan 48 jam setelah infestasi imago *P. operculella*. Sedangkan studi biologi *P. operculella* menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 9 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap kehadiran imago *P. operculella* pada 24 jam, tetapi berpengaruh nyata pada 48 jam. Rata-rata jumlah imago *P. operculella* yang hadir pada 24 jam pada varietas Atlantic adalah 7,00 ekor, Russet Burbank 4,67 ekor, Granola 5,67 ekor dan Desiree 2,67 ekor. Rata-rata jumlah imago *P. operculella* yang hadir pada 48 jam pada varietas Atlantic 5,00 ekor, Russet Burbank 4,00 ekor, Granola adalah 8,00 ekor, dan Desiree 2,33 ekor. Kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah telur *P. operculella* pada 24 jam dan 48 jam, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah total telur *P. operculella*. Rata-rata jumlah telur *P. operculella* pada 24 jam pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 44,00; 17,33; 35,33; dan 14,33 butir. Rata-rata jumlah telur *P. operculella* pada 48 jam pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 38,00; 27,00; 50,67; dan 20,00 butir. Rata-rata jumlah total telur *P. operculella* pada varietas Atlantic adalah 190,00 butir, Russet Burbank 200,67 butir, Granola 357,33 butir, dan Desiree 61,67 butir. Kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berpengaruh nyata terhadap lama stadium telur, masa post-oviposisi, dan lama hidup imago betina *P. operculella*. Rata-rata lama stadium telur pada varietas Atlantic adalah 5,67 butir, Russet Burbank 5,78 butir, Granola 5,11 butir dan Desiree 6,33 butir. Rata-rata masa post-oviposisi pada varietas Atlantic adalah 6,67 hari, Russet Burbank 8,56 hari, Granola 9,22 hari dan Desiree 6,78 hari. Rata-rata lama hidup imago betina *P. operculella* pada varietas Atlantic

adalah 11,44 hari, Russet Burbank 12,89 hari, Granola 13,78 hari dan Desiree 11,89 hari. Kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh terhadap lama stadium larva, lama stadium pupa, siklus hidup, masa pre-oviposisi, masa oviposisi, dan keperidian *P. operculella*. Rata-rata lama stadium larva pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 11,67; 11,33; 12,22; dan 11,89 hari. Rata-rata lama stadium pupa pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 8,78; 8,56; 8,56; dan 7,89 hari. Rata-rata lama siklus hidup pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 28,44; 28,11; 28,11; dan 28,67 hari. Rata-rata masa pre-oviposisi pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 1,33; 1,44; 1,22; dan 1,56 hari. Rata-rata masa oviposisi pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 3,44; 2,89; 3,33; dan 3,56 hari. Rata-rata keperidian imago betina *P. operculella* pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berturut-turut adalah 53,22; 53,33; 57,33; dan 48,11 butir.



SUMMARY

DWI PRASETYOADI. 0210460011-46. The Preference And Biology Of Potato Tuber Moth *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) At Some Potato Varieties. Supervised by: Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. and Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.

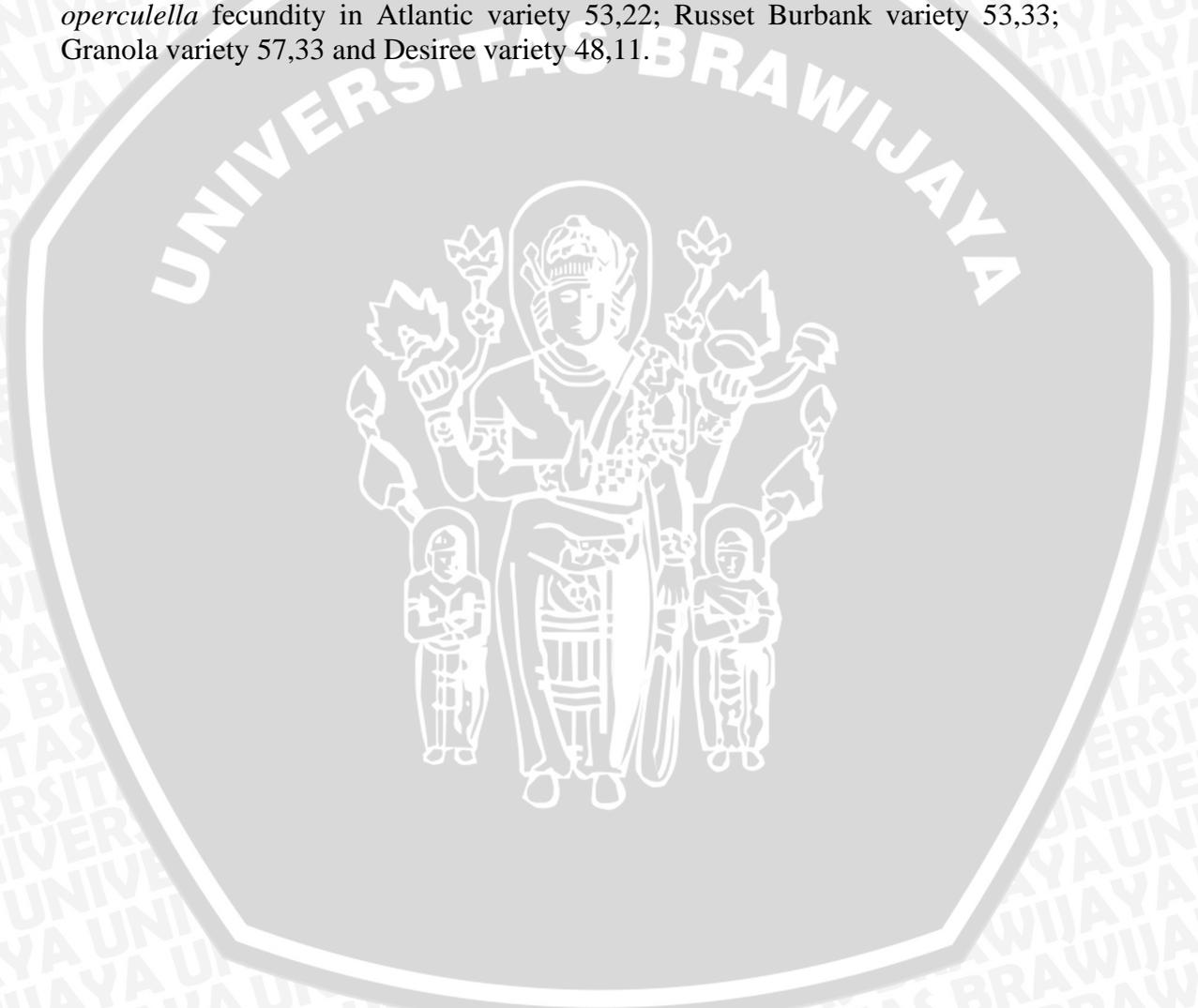
Potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) is potential pest in increase of potato production. Usage of resistance variety to disease and pest play a part in degradation of insect population attack level. At the moment many programs of crop glorifying to yield resistance potato varieties to attack *P. operculella*. Therefore various information which related to preference of *P. operculella* to potato remain to be required. The purposes of this research were to know the preference and biology of *P. operculella* at Atlantic, Russet Burbank, Granola, and Desiree potatoes varieties.

The research conducted at Pest Laboratory, Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University Malang. The research with potato tuber worm preference test of *P. operculella* and study of *P. operculella* biology. The preference test of *P. operculella* used group randomized design and 3 times replicated. The study of *P. operculella* biology used complete random design and 9 times replicated.

The result of this research showed that *P. operculella* presence in Atlantic, Russet Burbank, Granola, and Desiree potatoes varieties at 24 hour is insignificant influence, but at 48 hour is significant influence. The average of *P. operculella* presence at 24 hour after infestation in Atlantic variety 7,00 ; Russet Burbank variety 4,67; Granola variety 5,67 and Desiree variety 2,67. The average of *P. operculella* presence at 48 hour after infestation at Atlantic variety 5,00; Russet Burbank variety 4,00; Granola variety 8,00 and Desiree variety 2,33. Amount egg of *P. operculella* in Atlantic, Russet Burbank, Granola, and Desiree potatoes varieties at 24 hour and 48 hour showed insignificant influence, but total egg amount showed significant influence. The average of *P. operculella* egg amount at 24 hour after infestation in Atlantic variety 44,00; Russet Burbank variety 17,33; Granola variety 35,33 and Desiree variety 14,33. The average of *P. operculella* egg amount at 48 hour after infestation in Atlantic variety 38,00; Russet Burbank variety 27,00; Granola variety 50,67 and Desiree variety 20,00. The average of *P. operculella* total egg amount in Atlantic variety 190,00; Russet Burbank variety 200,67; Granola variety 357,33 and Desiree variety 61,67. Egg age, post-oviposition period, and female age of *P. operculella* in Atlantic, Russet Burbank, Granola, and Desiree potatoes varieties showed significant influence. The average of *P. operculella* egg age in Atlantic variety 5,67; Russet Burbank variety 5,78; Granola variety 5,11 and Desiree variety 6,33. The average of *P. operculella* post-oviposition period in Atlantic variety 6,67; Russet Burbank variety 8,56; Granola variety 9,22 and Desiree variety 6,78. The average of *P. operculella* female age in Atlantic variety 11,44; Russet Burbank variety 12,89; Granola variety 13,78 and Desiree variety 11,89. Larva age, pupa age, life cycle period, pre-oviposition period, oviposition period, and fecundity of *P. operculella* in Atlantic, Russet Burbank, Granola, and Desiree potatoes varieties showed

repository.ub.ac.id

unsignificant influence. The average of *P. operculella* larva age in Atlantic variety 11,67; Russet Burbank variety 11,33; Granola variety 12,22 and Desiree variety 11,89. The average of *P. operculella* pupa age in Atlantic variety 8,78; Russet Burbank variety 8,56; Granola variety 8,56 and Desiree variety 7,89. The average of *P. operculella* life cycle period in Atlantic variety 28,44; Russet Burbank variety 28,11; Granola variety 28,11 and Desiree variety 28,67. The average of *P. operculella* pre-oviposition period in Atlantic variety 1,33; Russet Burbank variety 1,44; Granola variety 1,22 and Desiree variety 1,56. The average of *P. operculella* oviposition period in Atlantic variety 3,44; Russet Burbank variety 2,89; Granola variety 3,33 and Desiree variety 3,56. The average of *P. operculella* fecundity in Atlantic variety 53,22; Russet Burbank variety 53,33; Granola variety 57,33 and Desiree variety 48,11.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT., Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW., keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Skripsi yang berjudul “Preferensi Dan Biologi Penggerek Umbi Kentang *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) Pada Beberapa Varietas Kentang” diajukan sebagai syarat tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. dan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. atas bimbingan, saran dan dukungan untuk menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga laporan ini berguna bagi perkembangan pertanian kentang di Indonesia.

Malang, Juni 2009

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara yang lahir di Poncokusumo Kabupaten Malang, Jawa Timur pada tanggal 04 Januari 1984 dari pasangan Selan dan Supen.

Penulis memulai pendidikannya di tingkat dasar pada tahun 1990 di SDN 02 Karanganyar kemudian melanjutkan ke SLTPN 02 Poncokusumo dan lulus pada tahun 1999. Pada tahun 1999 penulis melanjutkan ke SMUN 01 Tumpang dan lulus pada tahun 2002, pada tahun yang sama penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

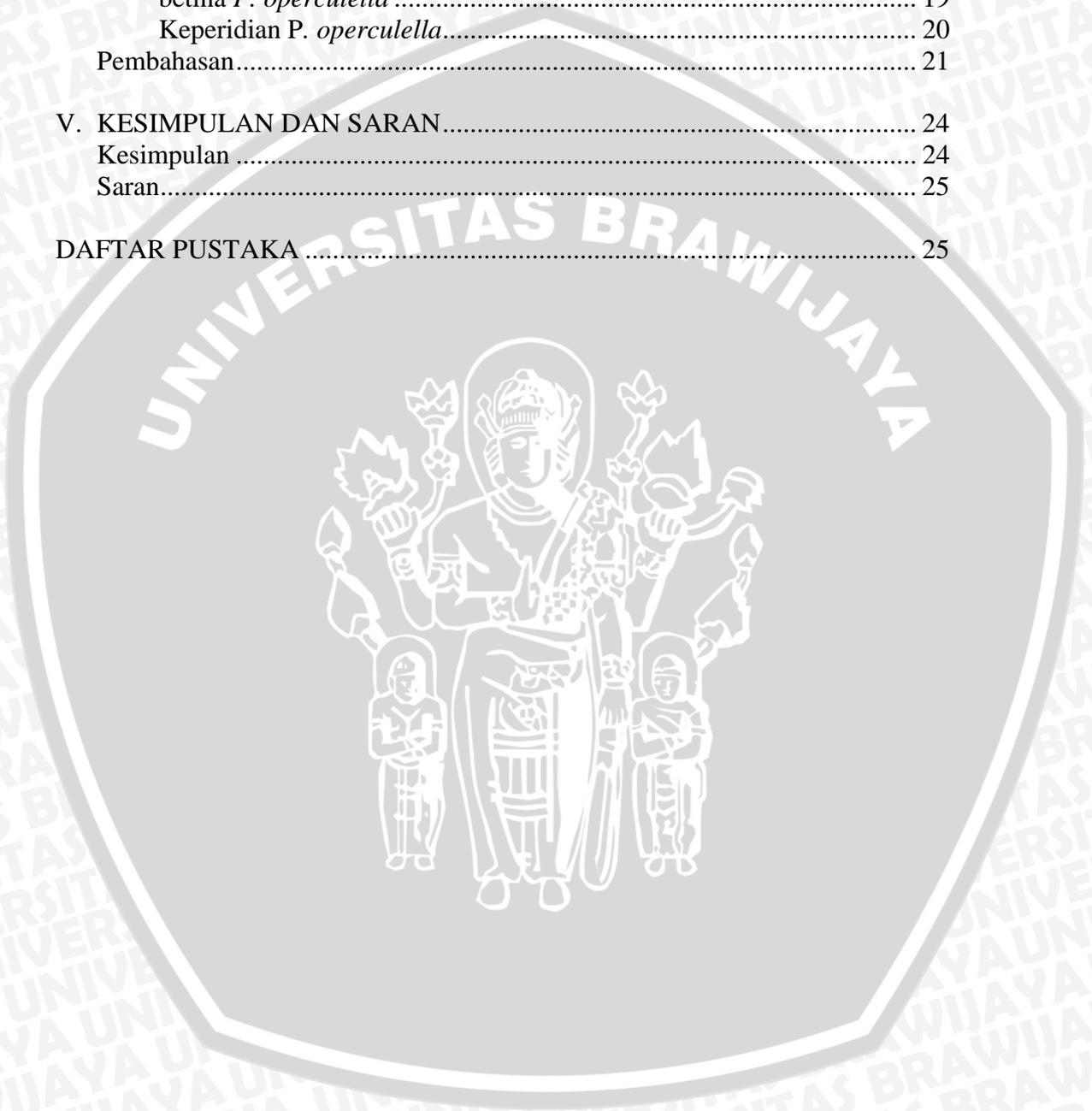
Dibidang keorganisasian penulis pernah menjabat sebagai Presidium HIMAPTA (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman) pada tahun 2004-2005. Dibidang kepanitiaan penulis pernah menjabat sebagai Sie Kedisiplinan Mahasiswa (DISMA) pada kegiatan ospek fakultas Pertanian Universitas Brawijaya tahun 2004, 2005, dan 2006. Selain itu pada ospek jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya penulis juga pernah menjabat sebagai Sie Transportasi tahun 2003, Sie Acara tahun 2005 dan 2006, dan Penegak Disiplin (PD) tahun 2007.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Rumusan Masalah	2
Hipotesis.....	2
Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Klasifikasi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i>	3
Bioekologi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i>	3
Klasifikasi Kentang.....	4
Morfologi Umbi Kentang.....	5
Arti Penting Hama Penggerek Umbi Kentang	5
Penyimpanan Umbi Kentang	6
Ketahanan Tanaman Terhadap Hama	7
Nonpreferensi (Antixenosis).....	8
Antibiosis	9
Toleransi.....	10
III. METODOLOGI	11
Tempat dan waktu penelitian	11
Alat dan Bahan.....	11
Metode Penelitian	11
Perbanyakkan Serangga Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i>	11
Uji Preferensi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i>	12
Studi Biologi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i>	13
Analisis Statistik	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
Hasil	16
Uji Preferensi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i> pada Beberapa	
Varietas Kentang yang Berbeda.....	16
Kehadiran Imago <i>P. operculella</i>	16
Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina <i>P. operculella</i>	17

Studi Biologi Penggerek Umbi Kentang <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	18
Siklus Hidup <i>P. operculella</i>	18
Masa Pre-oviposisi, Oviposisi, Post-oviposisi, dan Lama hidup Imago betina <i>P. operculella</i>	19
Keperidian <i>P. operculella</i>	20
Pembahasan.....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
Kesimpulan	24
Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	25



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Morfologi Umbi Kentang.....	5
2.	Penggolongan Jenis Kentang Berdasarkan Warna Kulit dan Daging Umbi Kentang	5
3.	Rata-rata Jumlah Imago <i>P. operculella</i> yang Hadir pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda pada 24 Jam dan 48 Jam Setelah Infestasi.....	16
4.	Rata-rata Jumlah Telur pada 24 Jam dan 48 Jam Setelah Infestasi serta Jumlah Telur Total yang Diletakkan Imago Betina <i>P. operculella</i> selama 15 Hari.....	17
5.	Rata-rata Lama Stadium Telur, Larva, Pupa dan Siklus Hidup <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	18
6.	Rata-rata Masa Pre-oviposisi, Oviposisi, Post-oviposisi, dan Lama hidup Imago betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda ...	19
7.	Rata-rata Keperidian Imago Betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	20
8.	Hasil Analisa Kandungan Nutrisi Kentang Varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree	23

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Analisis Ragam Persentase Kehadiran imago <i>P. operculella</i> yang Hadir pada Pengamatan 24 Jam	28
2.	Analisis Ragam Persentase Kehadiran imago <i>P. operculella</i> yang Hadir pada Pengamatan 48 Jam	28
3.	Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina <i>P. operculella</i> pada Pengamatan 24 Jam	28
4.	Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina <i>P. operculella</i> pada Pengamatan 48 Jam	28



5. Analisis Ragam Jumlah Total Telur yang Diletakkan Imago Betina <i>P. operculella</i>	29
6. Analisis Ragam Lama Stadium Telur <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	29
7. Analisis Ragam Lama Stadium Larva <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	29
8. Analisis Ragam Lama Stadium Pupa <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	29
9. Analisis Ragam Siklus Hidup <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda	30
10. Analisis Ragam Masa Pre-oviposisi Imago betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	30
11. Analisis Ragam Masa Oviposisi Imago betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	30
12. Analisis Ragam Masa Post-oviposisi Imago betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	30
13. Analisis Ragam Lama hidup Imago betina <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	31
14. Analisis Ragam Keperidian <i>P. operculella</i> pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda.....	31
15. Deskripsi Kentang Varietas Atlantic.....	31
16. Deskripsi Kentang Varietas Russet Burbank.....	32
17. Deskripsi Kentang Varietas Granola.....	32
18. Deskripsi Kentang Varietas Desiree	33



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hubungan Antara Mekanisme Ketahanan Tanaman Nonpreferensi, Antibiosis, dan Toleransi	8
2.	Denah Percobaan Uji Preferensi <i>P. operculella</i> terhadap Varietas Kentang Atlantic (A), Russet Burbank (B), Granola (C), dan Desiree (D).....	12
3.	Sangkar untuk Uji Preferensi Hadir dan Preferensi Peletakan Telur <i>P. operculella</i>	13

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Umbi Kentang Varietas Atlantic.....	34
2.	Umbi Kentang Varietas Russet Burbank	34
3.	Umbi Kentang Varietas Granola.....	34
4.	Umbi Kentang Varietas Desiree.....	35
5.	Telur <i>P. operculella</i>	35
6.	Larva <i>P. operculella</i>	35
7.	Pupa <i>P. operculella</i>	36
8.	Imago <i>P. operculella</i>	36
9.	Perbedaan Abdomen Imago <i>P. operculella</i> (A: Betina; B: Jantan)	36
10.	Umbi Kentang yang Terserang Hama <i>P. operculella</i>	37
11.	Sangkar Pemeliharaan untuk Perbanyakkan Masal <i>P. operculella</i>	37



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum*) termasuk jenis tanaman sayuran semusim yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi, lebih tinggi dari pada berbagai sumber karbohidrat yang lain seperti beras, jagung atau gandum. Hal tersebut menjadikan kentang sebagai prioritas alternatif yang mampu menjadi pengganti kebutuhan pangan pokok masyarakat Indonesia (Anonim, 2001).

Gunawan (1995) mengemukakan bahwa luas areal pertanaman kentang di Indonesia terus meningkat setiap tahun seiring dengan kebutuhan kentang setiap hari yang semakin bertambah. Hal ini karena masyarakat Indonesia semakin menggemari makanan yang bersumber karbohidrat dari kentang sejalan dengan bertambahnya pabrik-pabrik makanan yang berorientasi kearah kentang sebagai bahan dasar yang diolah menjadi beraneka ragam produk olahan.

Penggerek umbi kentang *P. operculella* adalah salah satu hama yang berpotensi menimbulkan masalah dan kerugian dalam usaha peningkatan produksi kentang. Hama *P. operculella* tidak hanya memakan daun kentang di lapangan tetapi juga merusak umbi kentang pada saat di tempat penyimpanan. Penanganan pasca panen yang kurang baik dapat menyebabkan *P. operculella* dari lapangan ikut terbawa sampai ke penyimpanan (Anonim, 2000).

Hama *P. operculella* dewasa berupa ngengat yang aktif pada waktu malam hari. Telur *P. operculella* diletakkan di permukaan umbi kentang. Setelah telur menetas, larva *P. operculella* akan segera menggerek umbi kentang mulai dari permukaan umbi. Menjelang masa kepompong, larva keluar dari umbi kentang dan masuk ke dalam tanah atau kotoran yang ada di sekitarnya untuk berlindung. Di dataran rendah, siklus hidup *P. operculella* berlangsung selama 25 hari, sedangkan di dataran tinggi lebih lambat yaitu sekitar 45 hari (Imdad, 1999).

Kerugian secara ekonomi oleh *P. operculella* disebabkan larva yang hidup dalam umbi akar (Alvarez, 2005b). Gejala serangan *P. operculella* pada umbi di tempat penyimpanan tampak adanya kotoran yang berwarna cokelat tua pada kulit umbi. Apabila umbi dibelah akan tampak lubang-lubang atau alur-alur bekas gerekkan.

Penggunaan varietas yang tahan terhadap hama dan penyakit berperan dalam penurunan tingkat populasi serangga pada berbagai tingkat serangan (Soeriaatmadja, 1995). Pada saat ini banyak program-program pemuliaan tanaman yang dilakukan untuk menghasilkan varietas kentang yang tahan terhadap serangan *P. operculella*. Oleh karena itu berbagai informasi yang terkait dengan *P. operculella* terutama preferensi *P. operculella* terhadap varietas-varietas kentang tetap dibutuhkan. Varietas-varietas kentang yang umumnya dibudidayakan di Indonesia antara lain kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari preferensi dan biologi *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: 1) apakah terdapat perbedaan preferensi hadir dan peletakan telur *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree, dan 2) apakah kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree berpengaruh terhadap biologi *P. operculella*.

Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah tingkat preferensi hadir dan oviposisi *P. operculella* pada kentang varietas Desiree lebih rendah dibanding preferensi *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang preferensi dan biologi *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree sehingga dapat dijadikan referensi tambahan dalam pembuatan varietas kentang baru yang tahan terhadap serangan *P. operculella*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella*

Klasifikasi *P. operculella* menurut Borror, Triplehorn, dan Johnson (1996) adalah: kingdom Animalia, phylum Arthropoda, kelas Insecta, ordo Lepidoptera, famili Gelechiidae, genus *Phthorimaea*, dan spesies *Phthorimaea operculella* (Zeller).

Bioekologi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella*

Pada tanaman kentang, *P. operculella* betina umumnya meletakkan telur di bawah permukaan daun secara berkelompok atau sendiri-sendiri. Pada kentang di tempat penyimpanan, imago *P. operculella* betina meletakkan telur di dekat mata tunas. Telur *P. operculella* berbentuk oval dengan panjang sekitar 0,5 mm berwarna putih-mutiara dan lama-kelamaan berubah menjadi kekuningan. Hama *P. operculella* betina meletakkan sekitar 150 sampai 200 butir telur pada bagian bawah daun dan batang atau pada mata tunas kentang di gudang penyimpanan (Alvarez, 2005b). Telur *P. operculella* menetas kurang lebih 5 hari pada musim panas dan sekitar 14 hari pada musim dingin (Hamilton, 2003).

Larva *P. operculella* adalah hama kentang dan tanaman-tanaman yang sekerabat. Larva membuat lorong gerak pada daun-daun dan masuk kedalam umbi (Borror dkk., 1996). Kalshoven (1981) mengemukakan bahwa di dalam umbi atau di tempat yang terlindungi larva *P. operculella* hidup selama 4 hari dan aktif pada keadaan gelap. Di lahan pertanian telur diletakkan disekitar tanaman inang. Di Bogor, larva *P. operculella* berkembang selama 25 hari, bisa mencapai 45 hari bila berada pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut.

Larva *P. operculella* yang baru menetas memiliki panjang 1 mm dan sangat aktif. Larva *P. operculella* berkembang melalui 4 instar. Saat sudah mencapai instar terakhir panjang larva mencapai 12 mm, dengan kepala berwarna coklat gelap dan tubuh berwarna kehijauan bila pada daun atau berwarna abu-abu kemerahan bila berkembang pada umbi. Sampai instar terakhir umur stadium larva sekitar 14 hari pada musim panas, tetapi bisa lebih lama apabila pada musim dingin (Hamilton, 2003).

Alvarez (2005b) mengemukakan bahwa larva *P. operculella* muda berwarna kemerahan atau kuning-putih dengan kepala berwarna coklat gelap saat sudah dewasa. Larva *P. operculella* dapat ditemukan pada daun atau dengan memotong umbi. Larva akan menjadi pupa pada daun kentang yang sudah mati pada tanah, atau pada umbi kentang dalam gudang. Larva *P. operculella* akan membentuk pupa yang dilapisi tanah dan sampah sisa tanaman disekitarnya. Jika keadaan ini tidak tersedia, larva akan mencari tempat berlindung yang lain untuk menjadi pupa seperti celah di dinding, lantai, peti kayu, atau lokasi lain yang temperaturnya di atas titik beku.

Larva *P. operculella* sebelum membentuk pupa akan mengalami prepupa menjadi coklat gelap dan panjangnya 8 mm. Stadium prepupa hanya 1 hari pada musim panas, tetapi sekitar 2 hari pada musim dingin. Kombinasi prepupa dan lama stadium pupa sampai imago *P. operculella* keluar dari pupa sekitar 1 minggu sampai 4 minggu (Hamilton, 2003).

Pada saat dewasa, *P. operculella* berupa ngengat berwarna abu-abu kecoklat-coklatan dan memiliki sayap dengan lebar sayap 12 sampai 16 mm dengan spot kecil berwarna gelap di bagian atas sayap. Imago *P. operculella* bersembunyi diantara daun-daunan atau di atas tanah sepanjang hari. Pada sore hari ngengat terbang secara aktif. Imago *P. operculella* betina mulai bertelur dan terbang sekitar 2 hari setelah keluar dari pupa dan meletakkan telur 50 butir sampai 100 butir atau lebih dalam waktu sekitar 2 minggu (Hamilton, 2003).

Hama *P. operculella* dewasa mempunyai warna tubuh perak-kelabu dan sayap coklat keabu-abuan dengan tanda spot kecil berwarna hitam. Imago *P. operculella* jarang terlihat karena sangat aktif pada sore hari, tetapi kadang-kadang imago *P. operculella* berada disekitar tumpukan kentang sepanjang hari. Imago *P. operculella* dewasa merupakan penerbang yang cepat dan memerlukan jaring untuk menangkapnya (Alvarez, 2005b).

Klasifikasi Kentang

Rukmana (1996) mengemukakan klasifikasi kentang sebagai berikut: kingdom Plantae, divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas

Dicotyledonae, ordo Solanales, famili Solanaceae, genus Solanum, spesies *Solanum tuberosum* L.

Menurut Rukmana (1996) kentang mempunyai nama yang amat beragam, diantaranya *potato* (Inggris), *ardapepel* (Belanda), *kartoffel* (Jerman), *patata* (Spanyol), dan *pomme de terre* (Prancis). Di Indonesia kentang dikenal dengan beberapa nama daerah, di antaranya *kumeli* (Jawa Barat), *kuweli* (Jawa Tengah), *gantang* (Minangkabau dan Aceh), *gadung lepar* (Lampung), *ubi kemanden* (Palembang), dan *keteki jawa* (Sumba).

Morfologi Umbi Kentang

Rukmana (1996) mengemukakan bahwa umbi kentang memiliki morfologi bervariasi dilihat dari bentuk umbi, warna kulit umbi, warna daging umbi dan mata tunas umbi.

Tabel 1. Morfologi Umbi Kentang (Rukmana, 1996)

No.	Bagian Umbi	Ciri-ciri Morfologi
1.	Bentuk umbi	Bulat, bulat lonjong, dan lonjong memanjang
2.	Warna kulit umbi	Putih, kuning, dan merah
3.	Warna daging umbi	Putih, putih kekuning-kuningan, dan kuning
4.	Mata tunas	Dangkal, menengah (medium), dan dalam

Tabel 2. Penggolongan Jenis Kentang Berdasarkan Warna Kulit dan Daging Umbi Kentang (Rukmana, 1996)

No.	Jenis Kentang	Ciri-ciri Morfologi	Contoh Varietas
1.	Kentang kuning	Kulit dan daging umbi berwarna kuning	Rapan 106, Thung 151 C, Patrones, Katella, Cosima, Cipanas, Granola, Segunung, dll
2.	Kentang putih	Kulit dan daging umbi berwarna putih	Donata, Radosa, dan Sebago
3.	Kentang merah	Kulit umbi merah dan daging umbi berwarna kuning	Red Pontiac, Arke, dan Desiree

Arti Penting Hama Penggerek Umbi Kentang

Kalshoven (1981) mengemukakan bahwa *P. operculella* menggerek ke dalam umbi kentang dan melubangi daun kentang. Habitat aslinya kemungkinan

di Amerika Selatan. Tapi dalam jangka waktu yang lama telah mengalami distribusi kosmopolitan. Di Jawa, kepulauan Sunda dan Sulawesi merupakan tempat pertama kali ditemukan *P. operculella*, tapi tak lama kemudian *P. operculella* telah menyebar luas di berbagai tempat di Indonesia.

Larva *P. operculella* menggerek daun tanaman kentang menyebabkan warna coklat pada daun yang dapat menyebar ke seluruh permukaan daun. Kadang-kadang larva *P. operculella* akan menyerang jaringan daun-daun yang bersebelahan secara bersama-sama atau menggerek ke dalam tangkai daun dan batang utama. Larva *P. operculella* juga sering menggerek pada titik-titik tumbuh tunas dan mengembangkan lubang gerek ke dalam batang. Tumbuhan yang terserang *P. operculella* dengan parah akan mati secara prematur (Hamilton, 2003).

Secara ekonomi kerugian yang disebabkan oleh *P. operculella* merupakan suatu yang sangat penting. Telah dilaporkan kehilangan hasil dalam gudang bisa mencapai 50 persen di Yemen dan Peru; 86 persen di Tunisia, Algeria, dan Turki; 90 persen di Kenya; dan 100 persen di India dan Philippina. Kerugian secara ekonomi yang paling penting terjadi sebagian besar oleh larva *P. operculella* yang hidup dalam umbi akar. Di lapangan dan di penyimpanan, larva *P. operculella* menggali lubang di seluruh bagian umbi kentang dan sering meninggalkan gundukan tanah di dekat lubang masuk. Kerusakan ini mengakibatkan kentang tidak dapat terjual. Kerusakan fisik pada umbi akar juga dapat menjadi tempat masuknya bakteri dan jamur kedalam umbi akar (Alvarez, 2005b).

Penyimpanan Umbi Kentang

Umbi kentang hasil panen harus segera dihindarkan dari pengaruh cahaya matahari dan diangkut ke tempat penampungan untuk dikeringanginkan. Umbi yang rusak karena penyakit, serangga dan luka fisik dipisahkan. Jika umbi hasil panen dibiarkan terkena cahaya matahari, di tempat penyimpanan kulit umbi akan berubah menjadi kehijauan. Jaringan kulit yang berwarna hijau ini mengandung zat solosin yang dapat membahayakan konsumen (bersifat racun). Untuk mengeringkan permukaan kulit umbi, cukup dilakukan dengan

mengeringangkan di udara terbuka yang sejuk selama 4 sampai dengan 7 hari (Imdad, 1999).

Imdad (1999) menjelaskan bahwa tempat penyimpanan umbi yang baik di dalam ruang yang berkelembaban 85% sampai 100%, bersuhu $3,3^{\circ}\text{C}$ sampai $15,6^{\circ}\text{C}$, dan suhu maksimum $18,3^{\circ}\text{C}$. Dalam kondisi penyimpanan seperti ini permukaan kulit umbi tetap dalam keadaan kering dan proses pertunasan dapat dihambat.

Perkembangan populasi hama akan berlangsung dengan pesat apabila tersedia pakan yang cukup. Tersedianya pakan yang cukup harus pula diartikan yang cocok bagi kehidupan hama tersebut. Jadi pakan yang cukup dan cocok akan dapat mengembangkan populasi hama, sebaliknya pakan yang cukup atau pakan yang tidak cukup serta tidak cocok akan dapat menekan populasi hama tersebut. Ketidak cocokan makanan dapat timbul karena : kurangnya kandungan unsur yang diperlukannya, rendahnya kadar air dalam kandungan pakan, permukaan material (bahan pangan) terlalu keras, dan bentuk material atau bahan pangannya (Kartasapoetra, 1991).

Hama-hama gudang terutama pada saat perkawinan dan meletakkan telur banyak yang menyukai keadaan atau tempat yang gelap, demikian juga dalam aktifitas merusaknya. Ini menandakan bahwa hama tersebut pandai memanfaatkan waktu serta cahaya yang gelap agar aman bagi dirinya dalam melakukan aktifitasnya. Tetapi tidak jarang pula ada hama yang melakukan aktifitasnya di siang hari dan tertarik oleh cahaya tertentu (Kartasapoetra, 1991).

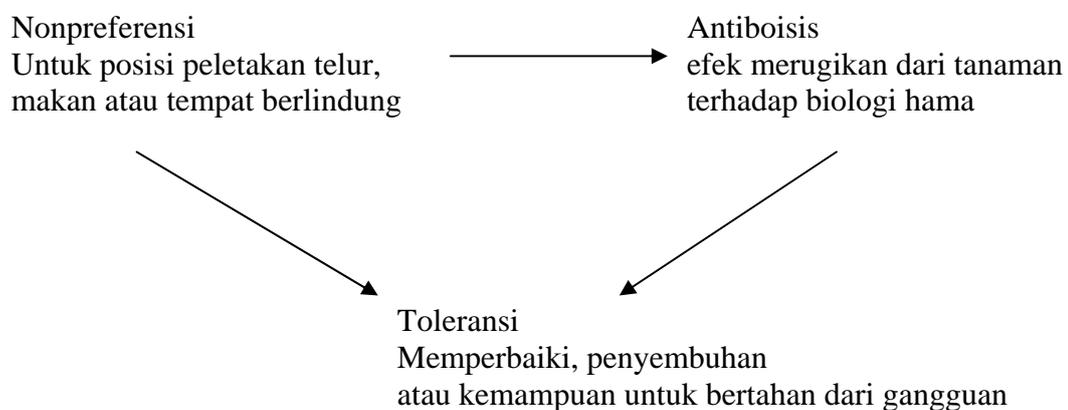
Ketahanan Tanaman Terhadap Hama

Ketahanan atau resistensi tanaman merupakan pengertian yang bersifat relatif karena untuk melihat ketahanan suatu sifat tanaman dari jenis tanaman yang tahan harus dibandingkan dengan sifat tanaman yang tidak tahan atau peka. Tanaman yang tahan adalah tanaman yang menderita kerusakan lebih sedikit bila dibandingkan dengan tanaman lain dalam keadaan tingkat populasi hama yang sama dan keadaan lingkungan yang sama. Jadi pada tanaman yang tahan, kehidupan dan perkembangbiakan serangga hama menjadi lebih terhambat bila

dibandingkan dengan apabila sejumlah populasi hama tersebut berada pada tanaman yang tidak atau kurang tahan (Untung, 1993).

Suatu varietas disebut tahan apabila: (1) memiliki sifat-sifat yang memungkinkan tanaman itu menghindar, atau pulih kembali dari serangan hama pada keadaan yang akan mengakibatkan kerusakan pada varietas lain yang tidak tahan, (2) memiliki sifat-sifat genetik yang dapat mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama, (3) memiliki sekumpulan sifat yang dapat diwariskan, yang dapat mengurangi kemungkinan hama untuk menggunakan tanaman tersebut sebagai inang, atau (4) mampu menghasilkan produk yang lebih banyak dan lebih baik dibandingkan dengan varietas lain pada tingkat populasi hama yang sama (Sumarno dalam Muhuria, 2003).

Menurut Painter (1951) fenomena ketahanan yang terlihat di lapangan telah terbagi menjadi tiga dasar atau mekanisme. Satu atau kombinasi dari ketiga bagian ini selalu ada dalam sebagian besar kasus ketahanan tanaman. Ketiga dasar ini saling berhubungan satu sama lain seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Antara Mekanisme Ketahanan Tanaman Nonpreferensi, Antibiosis, dan Toleransi (Painter, 1951)

Nonpreferensi (Antixenosis)

Preferensi ialah hama lebih memilih atau menyukai varietas inang yang satu daripada varietas inang yang lain untuk tempat bertelur, makan atau untuk tempat berlindung. Bila hama lebih memilih atau menyukai varietas yang satu,

maka varietas yang lainnya tidak dipilih atau disukai. Varietas yang tidak dipilih itu disebut nonpreferensi. Ada dua hal yang mendasari ketahanan pada nonpreferensi, yaitu: (1) varietas yang tahan mungkin tidak memiliki suatu sifat atau sifat-sifat yang kuantitatif yang menimbulkan rangsangan yang menyebabkan hama tertarik, dan (2) varietas yang tahan mungkin memiliki sifat-sifat yang repelan (menolak) yang menggantikan atau yang menyaingi atau yang mengalahkan sifat-sifat yang menyebabkan hama tertarik (Oka, 1995).

Nonpreferensi menunjukkan sifat tanaman yang menyebabkan suatu serangga menjauhi atau tidak menyenangi tanaman baik sebagai pakan atau sebagai tempat peletakan telur. Sebetulnya istilah yang lebih tepat untuk sifat ini adalah antixenosis yang berarti menolak tamu. Penolakan tanaman dapat dibagi menjadi penolakan kimiawi atau antixenosis kimiawi dan penolakan morfologi atau antixenosis morfologik. Antixenosis morfologik merupakan ketahanan tanaman yang terbawa oleh adanya sifat-sifat struktur atau morfologi tanaman yang dapat menghalangi terjadinya proses makan dan peletakan telur yang normal (Untung, 1993).

Antibiosis

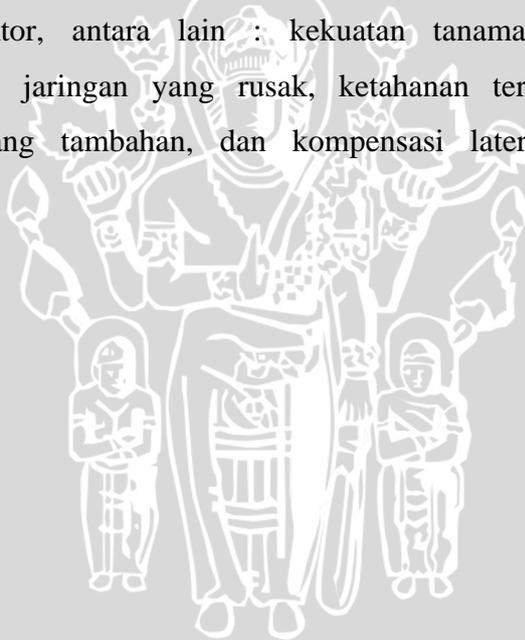
Untung (1993) menjelaskan antibiosis merupakan suatu mekanisme ketahanan tanaman yang merugikan serangga dengan mempengaruhi fisiologi serangga yang bersifat sementara atau tetap sebagai akibat dari serangga yang makan dan mencerna jaringan atau cairan tanaman tertentu. Gejala penyimpangan fisiologis pada serangga tersebut mulai dari penyimpangan yang sedikit dari keadaan sehat sampai terjadinya kematian. Gejala penyimpangan yang mungkin terjadi pada serangga yang dipengaruhi oleh antibiosis adalah : kematian larva, pengurangan laju pertumbuhan, peningkatan mortalitas pupa, ketidakberhasilan dewasa keluar dari pupa, dewasa yang keluar dari pupa tidak normal dengan fekunditas dan fertilitas rendah, masa hidup serangga dewasa berkurang, terjadi malformasi morfologik, dan perilaku gelisah.

Varietas tanaman dengan tipe ketahanan antibiosis mempunyai kemampuan menghasilkan zat kimia tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan hama atau patogen (Muhuria, 2003).

Toleransi

Uji toleransi dilakukan untuk mengetahui kemampuan *recovery* tanaman setelah mengalami kerusakan akibat serangan hama. Dalam hal ini, hama hadir pada tanaman inang, namun kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan dapat diminimalisir karena kemampuan tanaman tersebut untuk memperbaiki (*repair*) dan mengganti (*replace*) kerusakan yang diinduksi oleh hama sehingga tanaman dapat melanjutkan pertumbuhannya kembali (*regrowth*) (Muhuria, 2003).

Lebih lanjut Untung (1993) menjelaskan mekanisme toleran dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain : kekuatan tanaman secara umum, pertumbuhan kembali jaringan yang rusak, ketahanan terhadap peregangan, produksi cabang-cabang tambahan, dan kompensasi lateral oleh tanaman tetangganya.



III. METODOLOGI

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2008 sampai April 2008.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sangkar pemeliharaan (panjang = 30 cm, lebar = 30 cm, tinggi = 30 cm), sangkar uji preferensi (diameter = 50 cm, tinggi = 25 cm), gelas plastik (volume 400 ml), mikroskop binokuler, lup, pisau, kain kasa, gunting, jarum, pinset, dan kuas (nomer 4).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi varietas Atlantic, umbi varietas Russet Burbank, umbi varietas Granola, umbi varietas Desiree, imago *P. operculella*, telur *P. operculella*, air, serbuk kayu, tisu, spon (panjang = 5 cm, lebar = 5 cm, tinggi = 1 cm), dan larutan gula 10%.

Metode Penelitian

Perbanyakkan Serangga Penggerek Umbi Kentang *P. operculella*

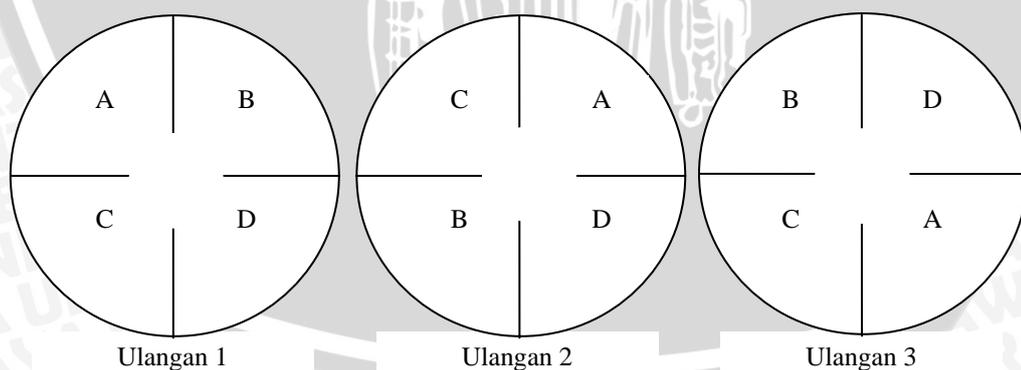
Hama penggerek umbi kentang *P. operculella* diperoleh dari umbi kentang yang terdapat gejala serangan *P. operculella* dalam gudang penyimpanan milik petani di daerah Sumberbrantas Batu. Umbi kentang yang bergejala umumnya terdapat larva dan telur *P. operculella*. Gejala serangan pada umbi kentang ditandai dengan adanya lubang gerakan dan adanya kotoran larva *P. operculella*. Bila umbi kentang dibelah akan ditemukan larva *P. operculella* dan terlihat lorong-lorong hasil gerakan larva *P. operculella*. Sebanyak 50 umbi kentang yang terdapat gejala *P. operculella* dibawa ke laboratorium. Selanjutnya umbi kentang itu dimasukkan dalam sangkar pemeliharaan dan dipelihara sampai muncul imago *P. operculella*.

Setelah imago *P. operculella* muncul, umbi kentang yang lama dikeluarkan dari sangkar pemeliharaan dan dimasukkan 50 umbi kentang baru

yang diperoleh dari pasar tradisional ke dalam sangkar pemeliharaan. Setelah 10 hari seluruh imago dikeluarkan dari sangkar pemeliharaan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan umur imago baru yang seragam. Setiap hari imago baru yang didapat dikeluarkan dari sangkar pemeliharaan dan siap digunakan untuk uji preferensi *P. operculella*. Perlakuan ini dilakukan terus menerus sampai jumlah imago *P. operculella* cukup digunakan untuk uji preferensi *P. operculella*. Imago *P. operculella* yang dibutuhkan 30 pasang imago.

Uji Preferensi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella*

Uji preferensi *P. operculella* bertujuan untuk mempelajari preferensi hadir dan oviposisi *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree. Percobaan ini diatur dalam rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. Pada setiap ulangan tiap varietas kentang menggunakan 3 umbi kentang yang diletakkan di antara sekat sangkar uji preferensi (Gambar 3). Kemudian di bagian tengah sangkar uji preferensi dilepaskan 10 pasang imago *P. operculella* berumur 1 hari yang diperoleh dari perbanyakan *P. operculella* di laboratorium. Denah uji preferensi *P. operculella* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah Percobaan Uji Preferensi *P. operculella* terhadap Varietas Kentang Atlantic (A), Russet Burbank (B), Granola (C), dan Desiree (D)



Gambar 3. Sangkar untuk Uji Preferensi Hadir dan Preferensi Peletakan Telur *P. operculella*

Variabel pengamatan pada percobaan uji preferensi *P. operculella* adalah populasi imago *P. operculella* yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago *P. operculella* pada setiap varietas kentang. Pengamatan dilakukan pada 24 jam dan 48 jam setelah infestasi. Populasi imago *P. operculella* yang hadir pada setiap varietas kentang dihitung dan dicatat. Setiap varietas kentang dihitung jumlah telur yang diletakkan oleh imago *P. operculella*. Perhitungan telur *P. operculella* dilakukan dengan menggunakan lup. Setelah dihitung telur-telur *P. operculella* diambil dan disingkirkan dari umbi kentang dengan menggunakan kuas. Selanjutnya umbi kentang dikembalikan ke dalam sangkar uji preferensi. Hal yang sama dilakukan pada umbi-umbi kentang lain sesuai perlakuan.

Studi Biologi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella*

Tujuan studi biologi *P. operculella* adalah untuk mengetahui pengaruh kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree terhadap biologi *P. operculella*. Percobaan ini diatur dalam rancangan acak lengkap. Variabel pengamatan pada studi biologi *P. operculella* adalah lama stadium telur, lama stadium larva, lama stadium pupa, siklus hidup, masa pre-oviposisi, masa oviposisi, masa post-oviposisi, umur imago betina, dan keperidian imago *P. operculella*. Setiap perlakuan varietas kentang dengan 9 ulangan.

Satu pasang imago *P. operculella* dari perbanyakan dimasukkan dalam gelas plastik yang berisi satu umbi kentang dari tiap varietas kentang. Setelah 24

jam umbi kentang yang terdapat telur *P. operculella* dikeluarkan dari gelas plastik dan diganti dengan umbi kentang baru. Telur *P. operculella* berada pada permukaan umbi kentang. Kemudian telur *P. operculella* dipindahkan dari umbi kentang dan disisakan sekitar 5 telur untuk diamati. Setelah itu setiap umbi kentang yang sudah terdapat telur *P. operculella* dimasukkan ke dalam gelas plastik yang lain. Bagian bawah gelas plastik di letakkan serbuk kayu sebagai alas umbi kentang dan untuk tempat larva *P. operculella* membentuk pupa. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai telur menetas. Telur yang menetas ditandai dengan munculnya larva. Lama stadium telur dihitung mulai hari telur *P. operculella* didapat sampai telur menetas. Kemudian dilanjutkan pengamatan lama stadium larva *P. operculella* yang hitung mulai dari telur menetas sampai larva *P. operculella* menjadi pupa.

Untuk menemukan pupa *P. operculella*, umbi kentang dan serbuk kayu dikeluarkan dari gelas plastik. Pupa *P. operculella* biasanya menempel di permukaan kulit umbi kentang atau berada di antara serbuk kayu. Setelah pupa *P. operculella* ditemukan, kemudian pupa dimasukkan kembali ke dalam gelas plastik dan gelas ditutup dengan kain kasa. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai muncul imago *P. operculella*.

Setelah muncul imago *P. operculella*, seluruh imago dari tiap-tiap varietas dikeluarkan dari gelas plastik dan siap digunakan untuk pengamatan masa pre-oviposisi, masa oviposisi, masa post-oviposisi, umur imago betina, dan keperidian imago *P. operculella*. Imago *P. operculella* yang dibutuhkan 9 pasang imago dari tiap varietas. Kemudian satu pasang imago *P. operculella* dari varietas Atlantic dimasukkan ke dalam gelas plastik yang berisi satu umbi kentang dari varietas Atlantic, perlakuan yang sama dilakukan pada imago *P. operculella* dari varietas yang lain. Setelah itu bagian atas gelas plastik ditutup menggunakan kain kasa. Kemudian di atas kain kasa diletakkan spon yang mengandung larutan gula 10% sebagai pakan imago. Setiap hari spon ditetesi dengan larutan gula 10% untuk mempertahankan agar pakan imago *P. operculella* tetap tersedia. Setiap 24 jam dihitung jumlah telur yang ada di permukaan umbi kentang dan di permukaan dinding gelas plastik. Setelah dihitung, telur-telur *P. operculella* dipisahkan

dengan menggunakan kuas. Kemudian umbi dimasukkan kembali kedalam gelas plastik. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai imago *P. operculella* mati.

Analisis Statistik

Populasi imago *P. operculella* yang hadir, jumlah telur *P. operculella*, lama stadium telur, lama stadium larva, lama stadium pupa, siklus hidup, masa pre-oviposisi, masa oviposisi, masa post-oviposisi, umur imago betina, dan keperidian imago *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree dianalisis menggunakan analisis ragam. Bila dari hasil analisis ragam didapatkan perbedaan maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf kepercayaan 95%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Preferensi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Kehadiran Imago *P. operculella*

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree pengamatan pada 24 jam setelah tidak berpengaruh nyata terhadap kehadiran imago *P. operculella* (Tabel Lampiran 1). Tetapi kehadiran imago *P. operculella* pada 48 jam setelah infestasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree (Tabel Lampiran 2). Rata-rata kehadiran imago *P. operculella* pada varietas Atlantic, Granola, Russet Burbank, dan Desiree disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Imago *P. operculella* yang Hadir pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda pada 24 Jam dan 48 Jam Setelah Infestasi

Varietas	Jumlah Imago pada Pengamatan ke- (Ekor)	
	24 Jam	48 Jam
Atlantic	7,00	5,00 ab
Russet Burbank	4,67	4,00 a
Granola	5,67	8,00 b
Desiree	2,67	2,33 a
BNT 5%	tn	3,05

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Berdasarkan data Tabel 3 menunjukkan bahwa pengamatan pada 24 jam antara varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree mempunyai pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah imago *P. operculella* yang hadir. Rata-rata jumlah imago *P. operculella* yang hadir pada 48 jam menunjukkan bahwa varietas Atlantic tidak berbeda nyata dengan varietas Russet Burbank, Granola, dan Desiree. Rata-rata jumlah imago yang hadir varietas Russet Burbank tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Desiree namun

berbeda nyata dengan varietas Granola. Sedangkan rata-rata jumlah imago yang hadir varietas Granola berbeda nyata dengan varietas Russet Burbank dan Desiree, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic. Kemudian rata-rata jumlah imago yang hadir pada varietas Desiree berbeda nyata dengan varietas Granola, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Russet Burbank.

Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina *P. operculella*

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa jumlah telur yang diletakkan imago *P. operculella* pada 24 dan 48 jam setelah infestasi menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata (Tabel Lampiran 3 dan 4). Sedangkan jumlah total telur yang diletakkan imago *P. operculella* menunjukkan bahwa varietas-varietas kentang tersebut berpengaruh nyata (Tabel Lampiran 5).

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Telur pada 24 Jam dan 48 Jam Setelah Infestasi serta Jumlah Total Telur yang Diletakkan Imago Betina *P. operculella* selama 15 Hari

Varietas	Jumlah Telur (Butir) pada Pengamatan ke-		Jumlah Total Telur (Butir) Selama 15 Hari
	24 Jam	48 Jam	
Atlantic	44,00	38,00	190,00 b
Russet Burbank	17,33	27,00	200,67 b
Granola	35,33	50,67	357,33 c
Desiree	14,33	20,00	61,67 a
BNT 5%	tn	tn	114,47

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ; tn = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada 24 jam dan 48 jam antara varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree mempunyai pengaruh yang tidak beda nyata terhadap rata-rata jumlah telur yang diletakkan imago betina *P. operculella*. Sedangkan jumlah total telur menunjukkan pengaruh yang berbeda. Rata-rata jumlah total telur varietas Atlantic tidak berbeda nyata dengan varietas Russet Burbank, tetapi varietas Atlantic berbeda nyata dengan varietas Desiree dan Granola. Rata-rata jumlah total telur pada varietas Russet Burbank juga berbeda dengan varietas Desiree dan Granola. Sedangkan rata-rata jumlah total

telur varietas Granola berbeda nyata dengan varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Desiree. Rata-rata jumlah total telur varietas Desiree berbeda nyata dengan varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola.

Biologi Penggerek Umbi Kentang *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Siklus Hidup *P. operculella*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap lama stadium larva, pupa, dan siklus hidup *P. operculella*, namun berpengaruh nyata terhadap lama stadium telur (Tabel Lampiran 6 - 9). Rata-rata lama stadium telur, larva, pupa, dan siklus hidup *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Lama Stadium Telur, Larva, Pupa dan Siklus Hidup *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Varietas Kentang	Lama Stadium (Hari)			Siklus Hidup (Hari)
	Telur	Larva	Pupa	
Atlantic	5,67 ab	11,67	8,78	28,44
Russet Burbank	5,78 ab	11,33	8,56	28,11
Granola	5,11 a	12,22	8,56	28,11
Desiree	6,33 b	11,89	7,89	28,67
BNT 5%	0,77	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 5 rata-rata lama stadium telur pada varietas Atlantic tidak berbeda nyata dengan lama stadium telur pada varietas Russet Burbank, Granola, dan Desiree. Rata-rata lama stadium telur pada varietas Russet Burbank juga tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic, Granola, dan Desiree. Untuk rata-rata lama stadium telur pada varietas Granola berbeda nyata dengan varietas Desiree, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Russet Burbank. Kemudian rata-rata lama stadium telur pada varietas Desiree tidak beda nyata dengan varietas Atlantic dan Russet Burbank namun berbeda nyata dengan varietas Granola. Sedangkan rata-rata lama stadium larva dan pupa serta siklus

hidup *P. operculella* pada varietas-varietas kentang tersebut menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Masa Pre-oviposisi, Oviposisi, Post-oviposisi, dan Lama hidup Imago betina *P. operculella*

Kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap lama masa pre-oviposisi dan oviposisi imago *P. operculella* (Tabel Lampiran 10 - 13). Tetapi varietas-varietas kentang tersebut menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap post-oviposisi dan lama hidup Imago betina *P. operculella*.

Tabel 6. Rata-rata Masa Pre-oviposisi, Oviposisi, Post-oviposisi, dan Lama hidup Imago betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Varietas Kentang	Lama Masa (Hari)			Lama Hidup Imago Betina (Hari)
	Pre-oviposisi	Oviposisi	Post-oviposisi	
Atlantic	1,33	3,44	6,67 a	11,44 a
Russet Burbank	1,44	2,89	8,56 ab	12,89 ab
Granola	1,22	3,33	9,22 b	13,78 b
Desiree	1,56	3,56	6,78 a	11,89 a
BNT 5%	tn	tn	0,84	1,61

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa, bilangan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa rata-rata masa pre-oviposisi dan oviposisi imago *P. operculella* pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Rata-rata masa post-oviposisi varietas Atlantic berbeda nyata dengan varietas Granola tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Russet Burbank dan Desiree. Rata-rata masa post-oviposisi pada varietas Russet Burbank tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic, Granola, dan Desiree. Kemudian rata-rata masa post-oviposisi pada varietas Granola berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Desiree tetapi tidak berbeda nyata dengan rata-rata pada varietas Russet Burbank. Rata-rata masa pada varietas Desiree tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Russet Burbank tetapi berbeda nyata dengan rata-rata pada varietas Granola. Sedangkan rata-rata

lama hidup imago betina *P. operculella* pada varietas Atlantic menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan varietas Granola dan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan varietas Russet Burbank dan Desiree. Rata-rata lama hidup imago betina pada varietas Russet Burbank tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic, Granola, dan Desiree. Kemudian rata-rata lama hidup imago betina varietas Granola berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Desiree tetapi tidak berbeda nyata dengan rata-rata pada varietas Russet Burbank. Rata-rata lama hidup imago betina pada varietas Desiree tidak berbeda nyata dengan varietas Atlantic dan Russet Burbank tetapi berbeda nyata dengan rata-rata pada varietas Granola.

Keperidian *P. operculella*

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa, kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap keperidian *P. operculella* (Tabel Lampiran 14). Keperidian *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Keperidian Imago Betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Varietas Kentang	Keperidian (Butir /Betina)
Atlantic	53,22
Russet Burbank	53,33
Granola	57,33
Desiree	48,11
BNT 5%	tn

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa rata-rata keperidian imago betina *P. operculella* pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan varietas kentang tersebut tidak berpengaruh terhadap keperidian imago betina *P. operculella*.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh nyata terhadap kehadiran imago *P. operculella* pada 24 jam setelah infestasi, tetapi berpengaruh nyata terhadap kehadiran imago *P. operculella* pada 48 jam setelah infestasi. Rata-rata jumlah imago *P. operculella* yang hadir 48 jam setelah infestasi pada varietas Desiree lebih rendah dibandingkan pada varietas Russet Burbank, Atlantic, dan Granola. Hal ini menunjukkan bahwa *P. operculella* tidak menyukai untuk hadir pada varietas Desiree dibandingkan pada kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola. Sedangkan rata-rata jumlah telur total yang diletakkan imago betina *P. operculella* pada varietas Desiree lebih sedikit dibandingkan pada varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Desiree merupakan varietas yang tidak disukai *P. operculella* untuk tempat peletakan telur dibandingkan dengan kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola.

Perbedaan jumlah imago *P. operculella* yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan pada masing-masing varietas diduga disebabkan oleh perbedaan sifat-sifat fisik dan kimia umbi varietas yang diujikan. Menurut Untung (1993), sifat morfologi dan fisiologi tanaman merupakan sumber rangsangan utama. Sifat morfologi tersebut dapat berupa bentuk, warna, kekerasan jaringan, adanya rambut dan tonjolan, sedangkan sifat fisiologi dapat berupa kandungan karbohidrat, lipid, protein, hormone, enzim, dan senyawa anorganik.

Sifat-sifat karakteristik yang dimiliki varietas Desiree (Tabel Lampiran 15 – 18) menyebabkan imago *P. operculella* tidak tertarik untuk meletakkan telur. Lebih rendahnya preferensi peletakan telur *P. operculella* pada kentang varietas Desiree diduga karena kombinasi pengaruh warna kulit umbi dan kedalaman mata tunas umbi. Warna kulit umbi kentang varietas Desiree adalah merah, sedangkan warna kulit umbi kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, dan Granola berturut-turut adalah putih kecoklatan, coklat kemerah-merahan, dan kuning. Kedalaman mata tunas umbi kentang varietas Desiree lebih dangkal dibandingkan dengan mata tunas umbi kentang varietas Atlantic, Russet Burbank,

dan Granola. Mata tunas yang dangkal tidak dapat menampung banyak telur *P. operculella*. Alvarez (2005b) mengemukakan bahwa pada kentang di tempat penyimpanan, imago *P. operculella* betina meletakkan telur pada mata tunas umbi kentang. Painter (1951) menambahkan bahwa panjang gelombang warna merah pada kondisi pengujian kurang menarik bagi serangga dan menyebabkan respon paling sedikit. Beberapa spesies serangga tertentu tidak dapat membedakan antara merah dan hitam.

Gomaa (2005) mengemukakan bahwa kentang dapat menghasilkan beberapa unsur metabolisme tertentu yang dapat berperan menghasilkan tanaman yang tidak baik untuk larva *P. operculella*. Senyawa *Phenolic* dan *Glutamic acid* dalam metabolisme sekunder tanaman dapat menyebabkan perilaku tertentu pada serangan *P. operculella*. Analisis unsur kimia varietas kentang yang menunjukkan kandungan *Phenol* yang tinggi dan mempunyai *Glutamic* yang rendah yang paling sedikit tingkat serangan *P. operculella*.

Matthews dkk. (2005) menambahkan bahwa kentang dapat menghasilkan beberapa racun dari metabolisme sekunder yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *sesquiterpenes* dan *glycoalkaloids* (PGAs). Sebagian besar PGAs berperan dan hadir dalam jumlah racun pada daun-daunan dan umbi kentang.

Serangga herbivora dapat memicu *octadecanoid* melalui *lipoxygenation* dari *linolenic acid* (LOX) sehingga tanaman dapat menghasilkan *Jasmonic acid* (JA). *Jasmonic acid* berperan memberi isyarat untuk tanda senyawa-senyawa *proteinase inhibitor* (PINII), *polyphenol oxidase* dan *steroid glycoalkaloids* yang berperan dalam melawan serangan serangga (Mannix, 2009).

Hasil studi biologi hama penggerek umbi kentang *P. operculella* menunjukkan bahwa kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree mempunyai pengaruh yang sama terhadap biologi *P. operculella*. Beberapa ahli menyatakan bahwa pemilihan pakan oleh serangga tergantung pada kandungan nutrisi (Nugroho, 2009). Serangga lebih menyukai pakan atau tanaman inang yang banyak mengandung senyawa-senyawa karbohidrat (glukosa, fruktosa, sukrosa dan rafinosa), protein, lemak dan kadar air tinggi (Miller dan Miller dalam Nugroho, 2009).

Dari hasil analisis kandungan nutrisi, lemak pada varietas Atlantic lebih tinggi dari pada varietas Russet Burbank, Granola, dan Desiree. Kandungan protein pada varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree secara berturut-turut yaitu 2,29%; 2,23%; 2,11%; dan 2,47%. Sedangkan kandungan air pada varietas Russet Burbank lebih tinggi dari pada kandungan air pada varietas Atlantic, Granola, dan Desiree. Kandungan karbohidrat pada varietas Atlantic lebih tinggi dari pada kandungan karbohidrat pada varietas Desiree, Granola, dan Russet Burbank.

Tabel 8. Hasil Analisis Kandungan Nutrisi Kentang Varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree

Varietas Kentang	Lemak (%)	Protein (%)	Air (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)
Atlantic	0,6802	2,2906	75,7044	1,1574	20,1674
Russet Burbank	0,4844	2,2306	83,7098	1,0538	12,5214
Granola	0,0468	2,1135	82,5939	1,1714	14,0744
Desiree	0,0728	2,4648	80,9528	0,922	15,5876

Sumber: Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian UMM (2008)

Masa perkembangan, ketahanan hidup dan produksi telur serangga hama pascapanen tergantung pada kesesuaian lingkungan dan makanan. Lepidoptera biasanya mengakumulasi nutrisi pada saat larva, dan memproduksi telur dalam jumlah banyak hanya pada hari-hari pertama menjadi imago (Anonim, 2009). Jenis pakan yang banyak mengandung asam amino, vitamin, air dan karbohidrat dapat memperpanjang umur serta meningkatkan keperidian serangga (Bateman dalam Nugroho, 2009).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Preferensi hadir pada 48 jam dan preferensi peletakan total telur *P. operculella* pada kentang varietas Desiree (2,33 ekor; 61,67 butir) lebih rendah dibandingkan pada kentang varietas Atlantic (5,00 ekor; 190,00 butir), Russet Burbank (4,00 ekor; 200,67 butir), dan Granola (8,00 ekor; 357,33 butir).
2. Kentang varietas Atlantic, Russet Burbank, Granola, dan Desiree tidak berpengaruh terhadap lama stadium larva, lama stadium pupa, siklus hidup, masa pre-oviposisi, masa oviposisi, dan keperidian *P. operculella*.

Saran

1. Pada penelitian uji preferensi disarankan untuk menghitung jumlah kehadiran imago betina sehingga dapat diketahui hubungan antara jumlah imago betina yang hadir dengan jumlah telur yang diletakkan.
2. Penelitian sejenis sebaiknya dilakukan hingga muncul imago baru.

DAFTAR PUSTAKA

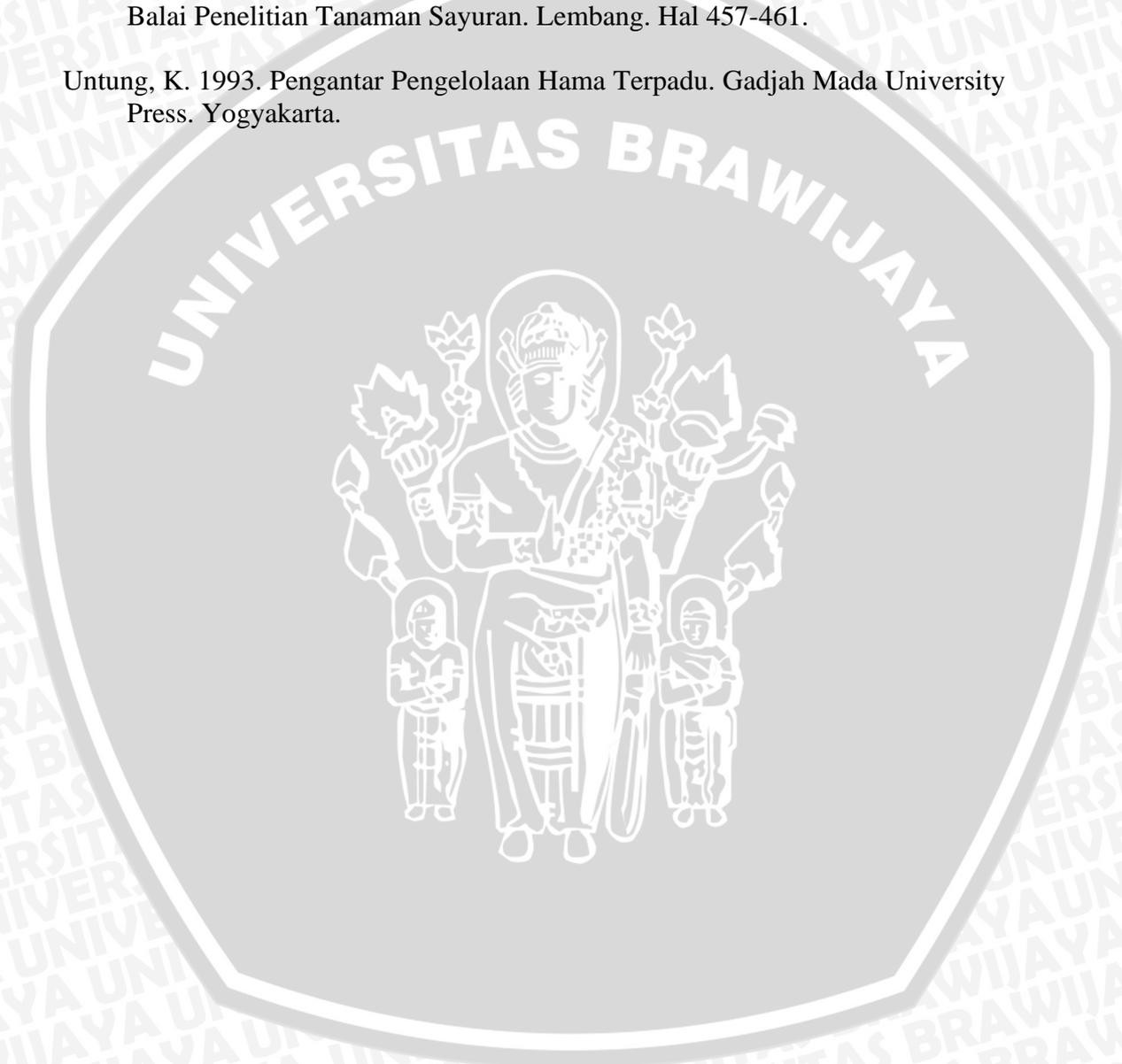
- Alvarez, JM., E. Dotseth, P. Nolte, dan WH. Bohl. 2005a. Should You Be Concerned About Potato Tuberworm?. The Spudvine, University of Idaho Extension. Idaho.
- Alvarez, JM., E. Dotseth, dan P. Nolte. 2005b. Potato Tuberworm A Threat Idaho Potatoes. College of Agricultural and Life Sciences, University of Idaho Extension. Idaho.
- Anonim. 2000. Mengenal Hama Utama Tanaman Kentang dan Pengendaliannya. Lembar Informasi Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. Lembang.
- Anonim. 2001. Kentang. <http://www.garutonline.com>. Diunduh tanggal 4 Desember 2006.
- Anonim. 2004a. Membuat "French Fries" dari Varietas Kentang Lokal. <http://www.kompas.com>. Diunduh tanggal 4 Desember 2006.
- Anonim. 2004b. *Phthorimaea operculella* (Zeller). http://www.ento.csiro.au/aicn/system/c_2376.htm. Diunduh tanggal 28 November 2006.
- Anonim. 2009. Ekologi Hama Pascapanen. http://abank-udha123.tripod.com/ekologi_hama_pascapanen.htm. Diunduh tanggal 31 Maret 2009.
- Astuti, LP. 1989. Uji Beberapa Varietas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* Lam.) terhadap Preferensi Serangga Hama "Bongkeng", *Cylas formicarius* (Coleoptera; Curculionidae). Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.
- Borrer, DJ., CA. Triplehorn, dan NF. Johnson. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. Gajahmada University Press. Yogyakarta
- Gomaa, AE., AA. Asaran, dan MA. El-Naggar. 2005. The Role Of Secondary Metabolites Products, In The Susceptibility Of Potato Plants To Tuber Moth. J, Agric Res., 83(1). Egypt.
- Gunawan, OS. 1995. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Budidaya Tanaman Kentang di Lahan Petani. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Hal 540-547.

- Hamilton, JT. 1985. Potato Moth. <http://www.agric.nsw.gov.au>. Diunduh tanggal 28 November 2006.
- Imdad, HP. dan AN. Abdjad. 1999. Menyimpan Bahan Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kalshoven, LGE. 1981. Pests Of Crops In Indonesia. P.T. Ichtiar Baru - Van Hoeve. Jakarta
- Kertasaputra, AG. 1991. Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang. Rineke Cipta. Jakarta. Hal 75-80.
- Mannix, LL. 2009. Relationships Among Plants, Insect Herbivores, Pathogens, and Parasitoids Expressed by Secondary Metabolites. http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_2000/mannix.html. Diunduh tanggal 5 Mei 2009.
- Matthews, D., dkk. 2005. Toxic Secondary Metabolite Production In Genetically Modified Potatoes In Response to Stress. http://www.find-health-articles.com/rec_pub_16190629-toxic-secondary-metabolite-production-genetically-modified-potatoes.htm. Diunduh tanggal 5 Mei 2009.
- Muhuria, L. 2003. Strategi Perakitan Gen-Gen Ketahanan Terhadap Hama. Pengantar Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nugroho, K., M. Sodik, dan G. Mudjiono. 2009. Studi Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Complex) Dan Keberadaan Musuh Alami Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) Dengan Kondisi Tanpa Dan Dengan Aplikasi Pestisida. <http://images.soemarno.multiply.com/attachment/0/Rf9IUQoKCpkAAHkTI Ck1/lombok4.doc?nmid=22558439>. Diunduh tanggal 31 Maret 2009.
- Oka, IN. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Painter, RH. 1951. Insect Resistance In Crop Plants. The University Press Of Kansas. Lawrence/ London.
- Rong, GF., LZ. Yue, dan C. Bin. A Study on Artificially Rearing the Potato Tuber Moth *Phthorimaea operculella* (Zeller) 1. World Potato Congress. <http://www.potatocongress.org/sub.cfm?source=324>. Diunduh tanggal 23 November 2006.
- Rukmana, R. 1997. Kentang. Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.

Santoso, T. dan SM. Sumaraw. 1990. Pengendalian dengan Cara Bercocok Tanam dan Varietas Tahan Hama. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Soeriaatmadja, RE., dan OS. Gunawan. 1995. Pengujian Varietas/Klon Kentang terhadap *Thrips palmy* Karny, *Myzus persicae* Sulz dan *Pseudomonas solanacearum*. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Hal 457-461.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.



Tabel Lampiran 1. Analisis Ragam Persentase Kehadiran imago *P. operculella* yang Hadir pada Pengamatan 24 Jam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	30	10	2,00 ^{tn}	4,76
Ulangan	2	0	0	0 ^{tn}	5,14
Galat	6	30	5		
Total	11	60			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Persentase Kehadiran imago *P. operculella* yang Hadir pada Pengamatan 48 Jam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	51	17	7,29*	4,76
Ulangan	2	0,67	0,33	0,14 ^{tn}	5,14
Galat	6	14	2,33		
Total	11	65,67			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina *P. operculella* pada Pengamatan 24 Jam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	1830,25	610,0833	2,398755	4,76
Ulangan	2	1898	949	3,731324	5,14
Galat	6	1526	254,3333		
Total	11	5254,25			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina *P. operculella* pada Pengamatan 48 Jam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	1616,25	538,75	2,969683	4,76
Ulangan	2	3758,167	1879,083	10,35783	5,14
Galat	6	1088,5	181,4167		
Total	11	6462,917			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Jumlah Total Telur yang Diletakkan Imago Betina *P. operculella*

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	131900,9	43966,97	13,39*	4,76
Ulangan	2	52536,17	26268,08	8,00*	5,14
Galat	6	19695,83	3282,639		
Total	11	204132,9			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 6. Analisis Ragam Lama Stadium Telur *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	6,78	2,26	2,96*	2,90
Galat	32	24,44	0,76		
Total	35	31,22			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Lama Stadium Larva *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	3,78	1,26	0,74 ^{tn}	2,90
Galat	32	54,44	1,70		
Total	35	58,22			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 8. Analisis Ragam Lama Stadium Pupa *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	4,00	1,33	0,81 ^{tn}	2,90
Galat	32	52,89	1,65		
Total	35	56,89			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Siklus Hidup *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	2,00	0,67	0,25 ^{tn}	2,90
Galat	32	86,00	2,69		
Total	35	88,00			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Masa Pre-oviposisi Imago betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	0,56	0,19	0,42 ^{tn}	2,90
Galat	32	14,00	0,44		
Total	35	14,56			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam Masa Oviposisi Imago betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	2,31	0,77	0,34 ^{tn}	2,90
Galat	32	73,33	2,29		
Total	35	75,64			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 12. Analisis Ragam Masa Post-oviposisi Imago betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	44,31	14,77	3,77*	2,90
Galat	32	125,33	3,92		
Total	35	169,64			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 13. Analisis Ragam Lama hidup Imago betina *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	29,44	9,81	3,51	2,90*
Galat	32	89,56	2,80		
Total	35	119,00			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 14. Analisis Ragam Keperidian *P. operculella* pada Beberapa Varietas Kentang yang Berbeda

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	3	385,56	128,52	0,19 ^{tn}	2,90
Galat	32	21292,44	665,39		
Total	35	21678			

Keterangan: * = berbeda nyata
^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 15. Deskripsi Kentang Varietas Atlantic

Maturitas	Pertengahan musim
Masa Dorman	Sedang
Perkembangan Daun	Berdekatan, mulus, warna hijau terang, daun-daun ke depan
Warna kulit	Putih kecoklatan
Warna daging	Putih
Bentuk umbi akar	Bulat telur
Mata	Putih
Kecambah	Ungu
Hasil	Tinggi
Jenis masakan	Umumnya bertepung
Cocok untuk	Baik untuk dimasak dan dibikin roti, sempurna untuk kentang potong dan kentang goreng Perancis
Resistensi terhadap <i>Tuber net necrosis</i>	Kebal
Resistensi terhadap <i>PVX</i>	Kebal
Resistensi terhadap <i>Golden nematode</i>	Resisten
Resistensi terhadap <i>Common scab</i>	Resisten sedang
Resistensi terhadap <i>late blight</i>	Resisten sedang
Resistensi terhadap <i>bacterial pink eye</i>	Resisten sedang
Resistensi terhadap <i>verticillium wilt</i>	Resisten sedang

Sumber: Canadian Food Inspection Agency, www.inspection.gc.ca (2008)

Tabel Lampiran 17. Deskripsi Kentang Varietas Russet Burbank

Maturitas	Medium awal ke medium akhir
Perkenbangan Daun	Baik sampai cukup baik
Warna kulit	Coklat kemerah-merahan
Warna daging	Putih
Bentuk umbi akar	Panjang-oval
Kedangkalan mata	Umumnya dalam
Ukuran akar umbi	Besar
Hasil	Tinggi sampai baik
Kandungan bahan kering	Baik sampai sedang
Jenis masakan	Bertepung sampai sangat bertepung
Cocok untuk	Kentang goreng tipis
Resistensi terhadap <i>leafroll</i>	Peka
Resistensi terhadap virus A	Sangat peka
Resistensi terhadap virus X & Yn	Peka
Resistensi terhadap <i>leaf blight</i>	Peka
Resistensi terhadap <i>tuber blight</i>	Sangat Peka
Penyakit Kutil (Fysio 1)	Resisten
Resistensi terhadap <i>internal bruising</i>	Resistensi baik

Sumber: www.aardappelpagina.nl (2008)

Tabel Lampiran 16. Deskripsi Kentang Varietas Granola

Maturitas	Sedang-lambat
Perkembangan Daun	Pada awal perkembangannya pelan, penutup yang baik
Warna kulit	Kuning
Warna daging	Daging kuning
Bentuk umbi akar	Pendek-oval
Kedangkalan mata	Umumnya mata di dalam
Hasil	Tinggi
Kadungan bahan kering	Sedang
Jenis masakan	Umumnya bertepung
Cocok untuk	Konsumsi segar, Kentang goreng tipis
Resistensi terhadap virus A	Sangat baik
Resistensi terhadap virus Yn	Sangat baik
Resistensi terhadap <i>tuber blight</i>	Sedang
Resistensi terhadap <i>golden nematode</i>	Tahan

Sumber: www.spudseed.com (2008)

Tabel Lampiran 18. Deskripsi Kentang Varietas Desiree

Maturitas	Medium awal sampai medium akhir
Masa Dorman	Medium sampai panjang
Perkembangan Daun	baik sampai cukup baik
Warna kulit	Merah
Warna daging	Kuning pucat
Bentuk umbi akar	panjang sampai oval
Kedangkalan mata	Dangkal
Ukuran umbi akar	Besar
Hasil	Baik
Kadungan bahan kering	Baik
Jenis masakan	Umumnya bertepung
Cocok untuk	Konsumsi segar, Kentang goreng tipis
Resistensi terhadap <i>leafroll</i>	Peka
Resistensi terhadap virus A	Sedang
Resistensi terhadap virus X & Yn	Baik
Resistensi terhadap <i>leaf blight</i>	Peka
Resistensi terhadap <i>tuber blight</i>	Baik
Penyakit Kutil (Fysio 1)	Resisten
Common scab	Peka
Resistensi terhadap <i>internal bruising</i>	Baik

Sumber: www.aardappelpagina.nl (2008)



Gambar Lampiran 1. Umbi Kentang Varietas Atlantic



Gambar Lampiran 2. Umbi Kentang Varietas Russet Burbank



Gambar Lampiran 3. Umbi Kentang Varietas Granola



Gambar Lampiran 4. Umbi Kentang Varietas Desiree



Gambar Lampiran 5. Telur *P. operculella*



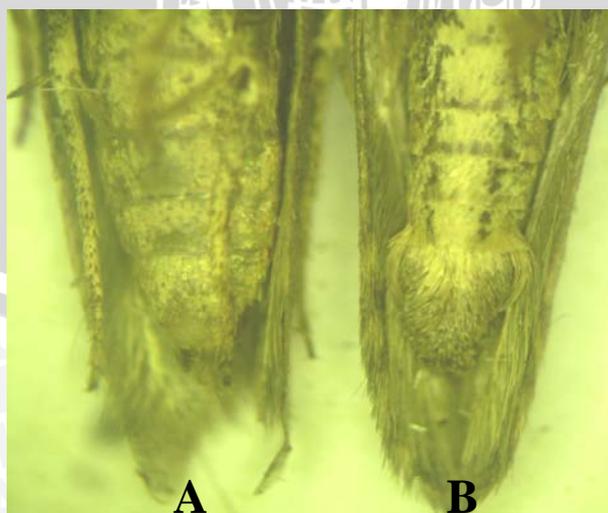
Gambar Lampiran 6. Larva *P. operculella*



Gambar Lampiran 7. Pupa *P. operculella*



Gambar Lampiran 8. Imago *P. operculella*



Gambar Lampiran 9. Abdomen Imago *P. operculella* (A: Betina; B: Jantan)



Gambar Lampiran 10. Gejala Serangan Hama *P. operculella* pada Umbi Kentang



Gambar Lampiran 11. Sangkar Pemeliharaan untuk Perbanyak Masal *P. operculella*