

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN *Rhyzopertha dominica* F.
(COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) PADA BERAS
DENGAN SUHU PENYIMPANAN YANG BERBEDA**

Oleh:

SITI HAJAR

0610460040-46

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2011

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN *Rhyzopertha dominica* F.
(COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) PADA BERAS
DENGAN SUHU PENYIMPANAN YANG BERBEDA**

Oleh:

SITI HAJAR

0610460040-46



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

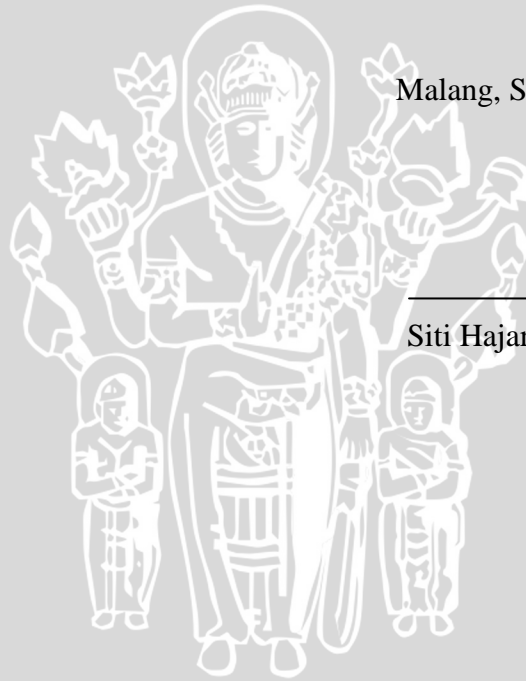
2011

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2011

Siti Hajar



Judul Skripsi : PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN *Rhizopertha dominica* F. (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) PADA BERAS DENGAN SUHU PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Nama Mahasiswa : SITI HAJAR

NIM : 0610460040-46

Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama

Pendamping

Dr. Ir. Toto Himawan, SU.
NIP. 19551119 198303 1 002

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Persetujuan :

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Penguji III

Penguji IV

Dr. Ir. Toto Himawan, SU.
NIP. 19551119 198303 1 002

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

Tanggal Lulus :

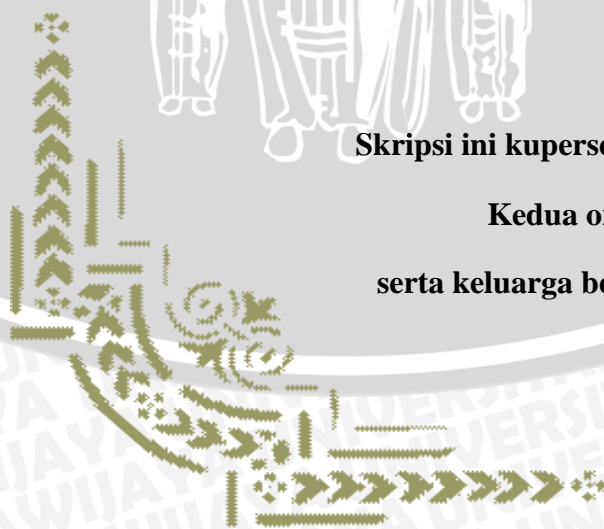
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua tercinta

serta keluarga besarku tersayang



RINGKASAN

Siti Hajar. 0610460040-46. Pertumbuhan dan Perkembangan *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae) pada Beras dengan Suhu Penyimpanan yang Berbeda. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Toto Himawan, SU, dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan sebagian dari penduduk Negara-negara Asia. Pertumbuhan penduduk Indonesia mencapai 2% per tahun dan meningkatkan konsumsi beras nasional hingga mencapai 30 juta ton per tahun. Dalam memenuhi kebutuhan pangan, beras sering kali disimpan dalam jangka waktu cukup lama sebelum dikonsumsi. Di dalam proses penyimpanan beras, tidak diikuti dengan penanganan pasca panen yang baik, sehingga akan menimbulkan kerusakan baik secara kualitas maupun kuantitas.

Salah satu penyebab kerusakan beras dalam simpanan adalah hama *Rhyzopertha dominica*. Hama *R. dominica* ialah hama yang bersifat kosmopolitan dan dapat hidup di daerah tropis dan subtropis. Kisaran suhu untuk perkembangan *R. dominica* adalah 18-39°C dengan kelembaban 25-70% (Anonymous, 2002). Perkembangan hama gudang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan hama gudang ialah suhu atau temperatur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan hama gudang *R. dominica* pada suhu yang berbeda.

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Agustus 2010 – Maret 2011. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan suhu berbeda yaitu 25°C, 30°C, 35°C dan 40°C, dengan infestasi awal 5 pasang hama *R. dominica*. Data pengamatan di analisis menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%, dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan suhu 25°C, 30°C dan 35°C tidak berpengaruh nyata, sedangkan pada suhu 40°C berpengaruh nyata terhadap jumlah telur yang dihasilkan dan pada kemampuan hidup *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago. Pada pengamatan lama stadia dari telur hingga menjadi imago diketahui bahwa pada suhu 25°C membutuhkan waktu 66,14 hari, suhu 30°C membutuhkan waktu 40,40 hari dan pada suhu 35°C membutuhkan waktu 33,02 hari yang menunjukkan pengaruh nyata antar perlakuan. Populasi telur, larva, pupa dan imago *R. dominica* setelah 4 bulan diketahui bahwa pertumbuhan dan perkembangan pada suhu 35°C lebih cepat dibandingkan dengan suhu 25°C dan 30°C, sedangkan pada suhu 40°C *R. dominica* tidak mampu tumbuh dan berkembang.

SUMMARY

Siti Hajar. 0610460040-46. Growth and development of *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae) on Rice with Different Storage Temperatures. Supervised by Dr. Ir. Toto Himawan, SU. and Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.

Rice is the main food stuff for most people of Indonesia and Asian countries. Indonesian population is growing about 2% per year and makes national rice consumption reached up to 30 million tons per year. In order to fulfil its demand, rice was often stored for a long time before consumed. In storage process, rice did not followed by good post-harvest handling, so the damaged occurred both on quality and quantity.

One of main pest in rice storage is *Rhyzopertha dominica*. *R.dominica* pest is a cosmopolitan pest who could lived in tropics and subtropics region. Temperature range of *R. dominica* development between is 18 – 39°C with 25 – 70% humidity (Anonymous, 2002). Pests development are influenced by environmental factors. The environmental factors that greatly influenced for development of storage pests was temperature. These study purpose was to know the growth and development storage pest *R. dominica* in different temperature.

The research was conducted in Pest Laboratory, Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University, Malang on August 2010 to March 2011. The research method that were used *Complete Randomized Design* (CRD) with different temperature treatments i.e 25°C, 30°C, 35°C and 40°C, with 5 pairs of *R. dominica* in each treatment. Observational data has been analyzed by ANOVA with 95% confidence level, and if there is a significant difference will be continued with DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) with 95% confidence level.

The results showed that the treatment temperature of 25°C, 30°C and 35°C were not significantly effect, meanwhile at 40°C temperature was significantly different to the number of eggs produced and ability live of *R. dominica* from egg until imago. Based on observated stadia from egg to imago was known that at temperature 25°C took 66.14 days, 30°C took 40.40 days and 35°C took 33.02 days showed significant effect. After four months, the growth and development of *R. dominica* at temperature 35°C is faster than the temperature 25°C and 30°C, whereas at temperature 40°C *R.dominica* could not growth and developed.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: *Pertumbuhan dan Perkembangan Rhyzopertha dominica F.* (Coleoptera: Bostrichidae) pada Beras dengan Suhu Penyimpanan yang Berbeda.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Dr. Ir. Toto Himawan, SU. dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku pembimbing atas segala kesabaran, nasihat dan bimbingan kepada penulis.
2. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
3. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
4. Teman-teman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan angkatan 2006, serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu.

Akhirnya penulis mengharapkan pada semua pihak untuk memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun guna kesempurnaan penyusunan skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Amin.

Malang, September 2011

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Jambangan, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Propinsi Jawa Timur, pada tanggal 23 Mei 1988 dan merupakan putri ke tiga dari empat bersaudara dengan seorang ayah yang bernama M. Usman dan seorang ibu yang bernama Badriyah.

Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di MI Hasyim Asy'ari Jambangan (1994-2000), dan melanjutkan ke SLTP Negeri 1 Candi (2000-2003), kemudian meneruskan pendidikan ke SLTA Negeri 4 Sidoarjo (2003-2006). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, program studi Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), pada tahun 2006 melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis aktif dalam kegiatan organisasi seperti Manajer Administrasi BEM FP-UB, Sekertaris II HMPTI (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman Indonesia), Ketua Bidang Penelitian dan Pengembangan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Malang Komisi Pertanian, anggota aktif HIMAPTA, dan PRISMA. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Ekologi Pertanian (2008-2009), mata kuliah Hama Penting Tanaman Utama (2009-2010) dan mata kuliah Teknologi Produksi Benih (2010-2011). Selain itu juga penulis pernah mendapatkan beberapa penghargaan seperti, Juara III LKTI Mahasiswa Baru tingkat Universitas tahun 2007, Medali perak PKM-Kewirausahaan pada Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke XXI di UNISSULA Semarang tahun 2008, Juara Harapan I LKIM Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Jatim tahun 2008, Medali Emas PKM-GT pada PIMNAS XXIII di UNMAS Bali tahun 2010, Juara I LKTI Dinas Kehutanan Jatim tahun 2010, serta mendapatkan beberapa pendanaan PKMK, PKMP, PKMM serta PMW dari Universitas Brawijaya.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beras	4
2.1.1. Arti Penting Beras	4
2.1.2. Pengolahan Beas	4
2.2. Arti Penting Hama Gudang	5
2.3. <i>Rhizopertha dominica</i>	6
2.3.1. Klasifikasi	6
2.3.2. Deskripsi	6
2.3.3. Biologi	7
2.3.4. Gejala Kerusakan	9
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.3.1. Persiapan Penelitian	10
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.3. Variabel Pengamatan	12
3.4. Analisis Data	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	17
4.1.1. Jumlah Telur <i>R. dominica</i> Selama Satu Bulan	17
4.1.2. Stadia <i>R.dominica</i> dari Telur hingga menjadi Imago	19
4.1.3. Populasi <i>R. dominica</i> pada Beras Varietas IR64 dengan Suhu yang berbeda	24
4.2 Pembahasan Umum	26

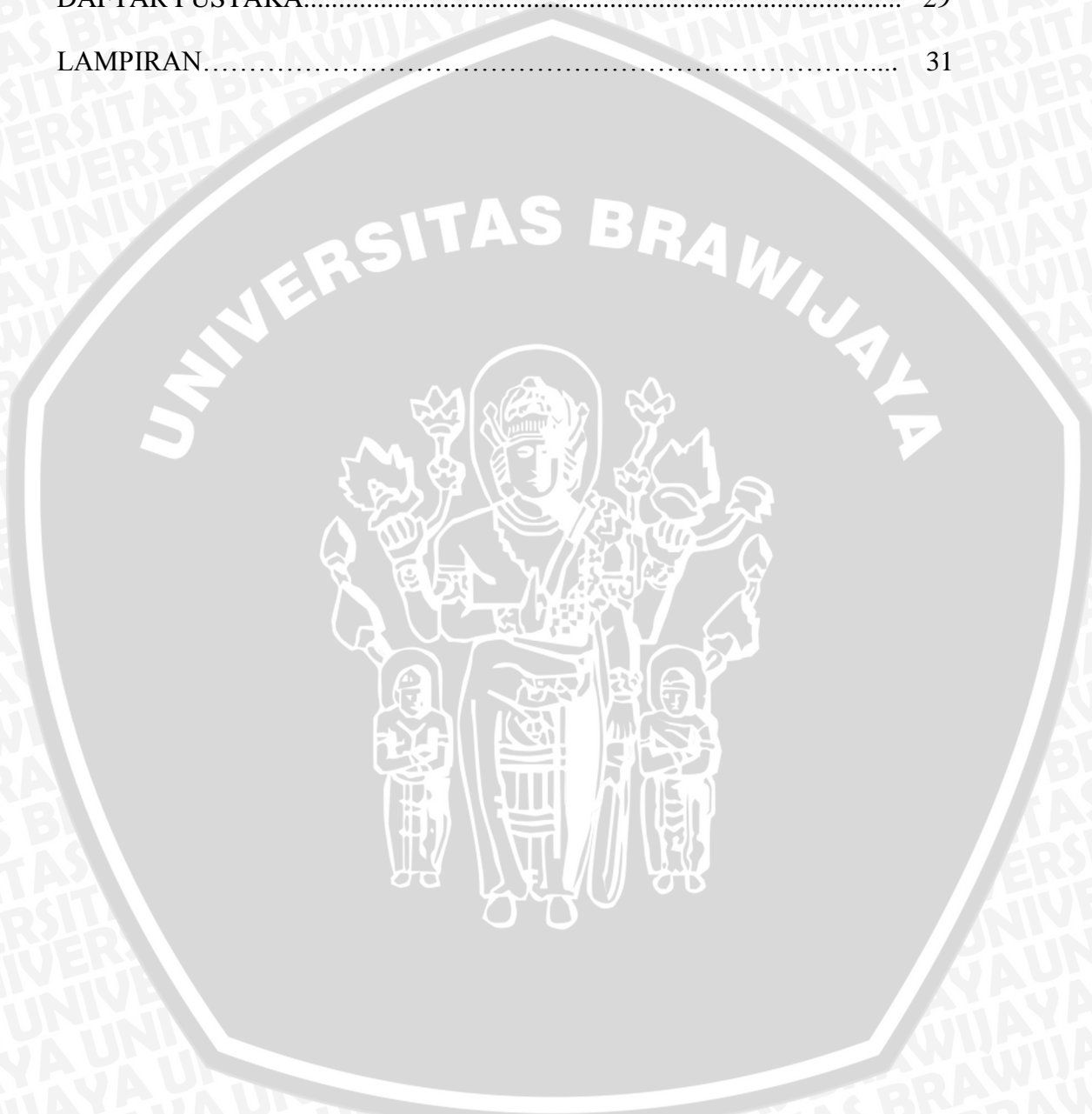


BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA.....	29
---------------------	----

LAMPIRAN.....	31
---------------	----

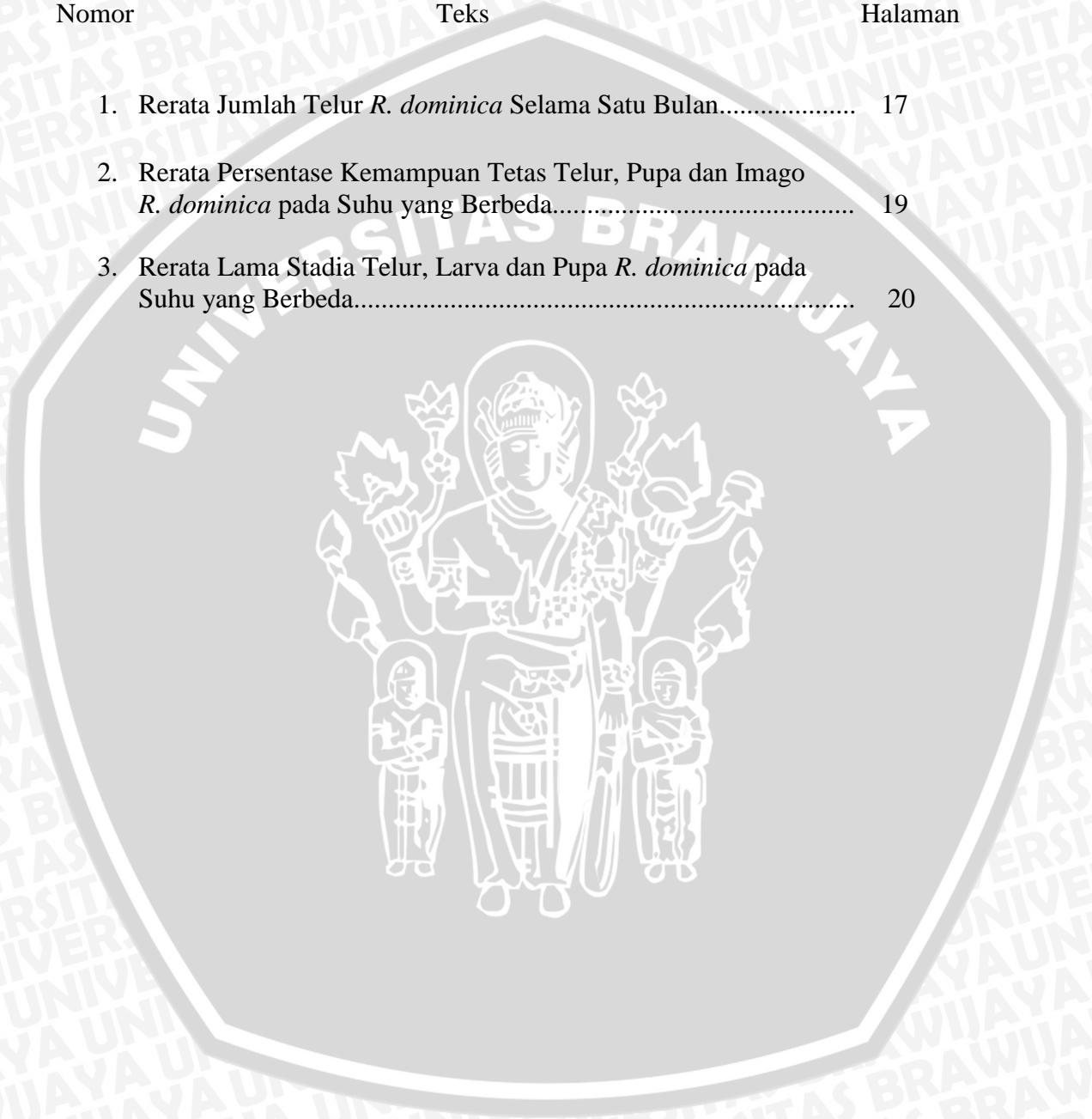


DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Inkubator	11
2.	Diagram Pengamatan Stadium <i>R. dominica</i> dari Telur hingga Imago.....	15
3.	Diagram Pengamatan Populasi <i>R. dominica</i>	16
4.	Rerata Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	18
5.	Telur <i>R.dominica</i> (A) Rusak, (B) Sehat.....	21
6.	Hubungan Lama Stadium Telur dengan Suhu Tempat Penyimpanan.....	21
7.	Hubungan Lama Stadium Larva dengan Suhu Tempat Penyimpanan.....	22
8.	Hubungan Lama Stadium Pupa dengan Suhu Tempat Penyimpanan.....	23
9.	Rerata Populasi <i>R.dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	24

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Jumlah Telur <i>R. dominica</i> Selama Satu Bulan.....	17
2.	Rerata Persentase Kemampuan Tetas Telur, Pupa dan Imago <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	19
3.	Rerata Lama Stadia Telur, Larva dan Pupa <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	20

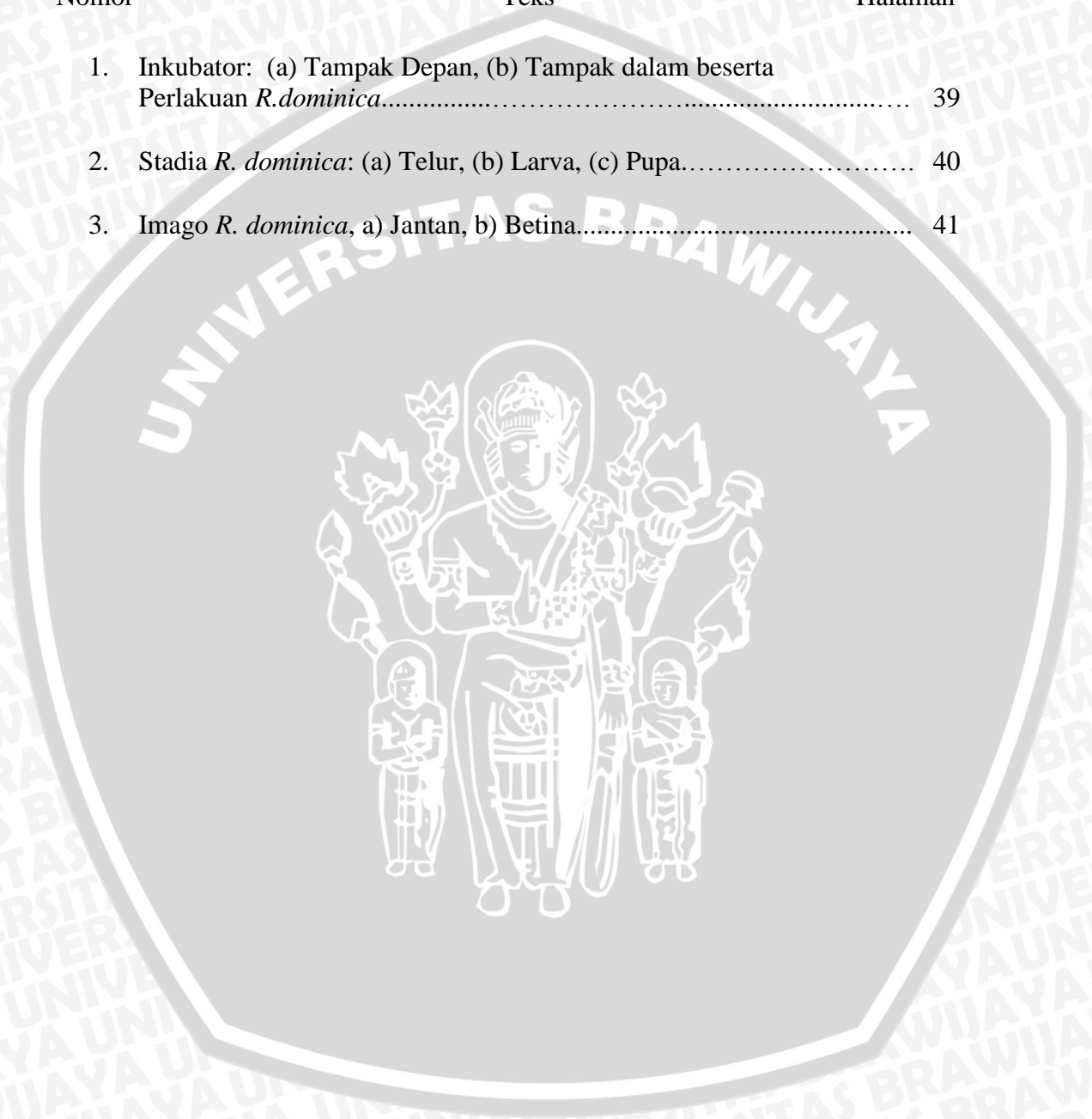


DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-20.....	31
2.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-25.....	31
3.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-30.....	31
4.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-35.....	31
5.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-40.....	32
6.	Analisis Ragam Jumlah Telur <i>R. dominica</i> pada Pengamatan Umur ke-45.....	32
7.	Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Larva <i>R.dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	32
8.	Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Pupa <i>R.dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	32
9.	Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Imago <i>R.dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	33
10.	Analisis Ragam Rerata lama stadium telur <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	33
11.	Analisis Ragam Rerata lama stadium larva <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	33
12.	Analisis Ragam Rerata lama stadium Pupa <i>R. dominica</i> pada Suhu yang Berbeda.....	33
13.	Data Suhu Harian Selama Empat Bulan.....	34

Gambar

Nomor	Teks	Halaman
1.	Inkubator: (a) Tampak Depan, (b) Tampak dalam beserta Perlakuan <i>R.dominica</i>	39
2.	Stadia <i>R. dominica</i> : (a) Telur, (b) Larva, (c) Pupa.....	40
3.	Imago <i>R. dominica</i> , a) Jantan, b) Betina.....	41



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan sebagian dari penduduk Negara-negara Asia. Pertumbuhan penduduk Indonesia mencapai 2% per tahun dan meningkatkan konsumsi beras nasional hingga mencapai 30 juta ton per tahun (Anonymous, 2007). Untuk memenuhi kebutuhan pangan, beras disimpan dalam jangka waktu cukup lama sebelum dikonsumsi. Di dalam proses penyimpanan, seringkali tidak diikuti dengan penanganan pasca panen yang baik, sehingga terjadi kerusakan baik secara kualitas maupun kuantitas. Salah satu penyebab kerusakan beras dalam simpanan adalah adanya serangan hama pasca panen atau biasa disebut sebagai hama gudang (Syaefullah, 2004).

Rhyzopertha dominica adalah salah satu hama utama yang menyerang beras dalam tempat penyimpanan (gudang). Selain itu hama ini juga merusak berbagai komoditas bahan simpanan yang lain, terutama dalam bentuk biji-bijian. *R. dominica* ialah hama yang bersifat kosmopolitan dan dapat hidup di daerah tropis maupun subtropis (Subramanyam dan Hagstrum, 1996). Kisaran suhu perkembangan dari *R. dominica* adalah 18–39°C dengan kelembaban 25–70% (Anonymous, 2002).

Pada gabah atau beras yang terserang *R. dominica* terjadi penurunan kualitas dan kuantitas karena biji menjadi berlubang-lubang dan pecah, bahkan ada yang hancur menjadi bubuk. Serangan berat *R. dominica* pada tempat penyimpanan dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 7% dalam waktu 6 bulan (Kalshoven, 1941 dalam Kalshoven, 1981). Selain itu, hasil greskan *R. dominica* dapat mengundang kedatangan hama sekunder yang membuat bahan simpanan semakin rusak. Hama sekunder tersebut juga meninggalkan kotoran sehingga semakin memperparah penurunan kualitas bahan simpanan.

Secara umum, perkembangan hama gudang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Jika kondisi lingkungan mendukung maka hama tersebut semakin berkembang. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan hama gudang ialah suhu atau temperatur. Menurut Robinson (2005), perkembangan *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago pada suhu 34°C membutuhkan waktu 25 hari, sedangkan pada suhu 22°C membutuhkan waktu lebih lama yaitu 84 hari. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka perlu dilakukan serangkaian penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh faktor suhu di tempat penyimpanan untuk membatasi perkembangan hama *R.dominica*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh suhu penyimpanan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan hama gudang *R. dominica*?

1.3. Tujuan

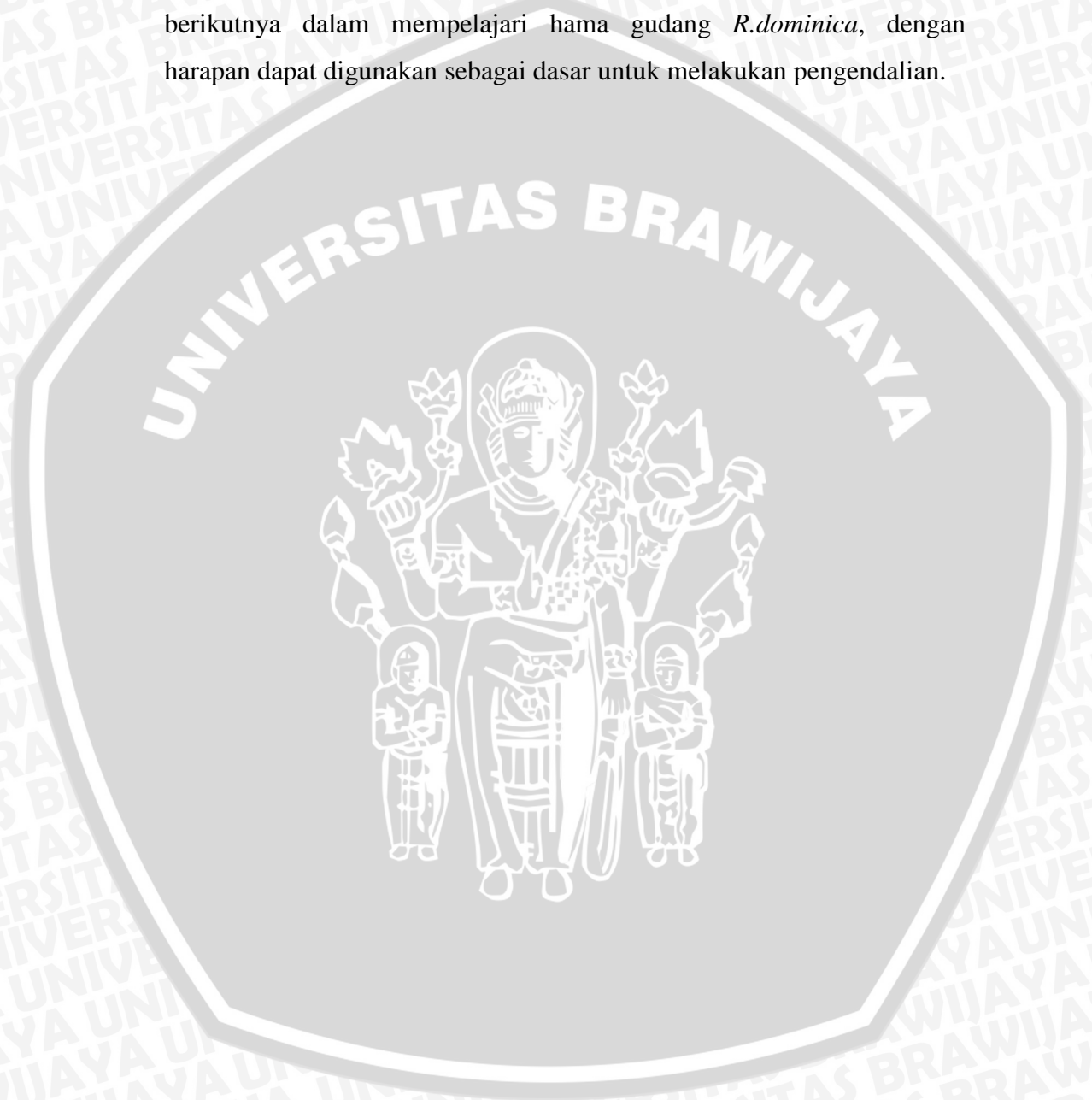
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan hama gudang *R. dominica* pada suhu penyimpanan yang berbeda.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pertumbuhan dan perkembangan hama gudang *R. dominica* dipengaruhi oleh suhu. Pertumbuhan populasi *R. dominica* pada suhu 35°C lebih cepat dibandingkan pada suhu 25°C, 30°C dan 40°C.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pertumbuhan dan perkembangan hama gudang *R. dominica*, sehingga dapat menjadi acuan bagi peneliti-peneliti berikutnya dalam mempelajari hama gudang *R. dominica*, dengan harapan dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan pengendalian.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beras

2.1.1. Arti Penting Beras

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan Negara-negara Asia lainnya. Berdasarkan penelitian dilaporkan bahwa lebih kurang 1.750 juta jiwa dari tiga miliar penduduk Asia, termasuk 200 juta penduduk Indonesia, menggantungkan kebutuhan kalorinya dari beras. Sementara di Afrika dan Amerika Latin yang berpenduduk lebih kurang 1,2 miliar, 100 juta diantaranya juga mengkonsumsi beras (Andoko, 2004). Selain itu beras berfungsi sebagai sumber energi, protein, vitamin, dan mineral. Beras juga dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional, yaitu bahan pangan yang mengandung satu atau lebih komponen pembentuk, yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu dan bermanfaat bagi kesehatan (Kusmiadi, 2011). Oleh sebab itu, beras memiliki nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan dengan bahan pangan yang lain (Andoko, 2004).

Di Indonesia, beras bukan hanya sebagai komoditas pangan, tetapi juga merupakan komoditas strategis yang memiliki sensitivitas politik, ekonomi, tenaga kerja, lingkungan hidup, budaya dan kerawanan sosial yang tinggi (Andoko, 2004). Penduduk Indonesia demikian tergantung pada beras maka sedikit saja terjadi gangguan produksi beras, pasokan menjadi terganggu dan harga jual meningkat.

2.1.2. Pengolahan Beras

Beras berasal dari biji tanaman padi yang sebelumnya diolah terlebih dahulu. Pada saat proses pengolahan menjadi beras sering terjadi penurunan kualitas maupun kuantitas. Hal tersebut diakibatkan oleh banyak faktor, antara lain kurangnya teknologi dan adanya organisme pengganggu antara lain hama gudang, jamur dan bakteri.

Pengelolaan biji padi menjadi beras perlu mendapat perhatian khusus, mulai dari perontokan, pengeringan, penggilingan dan penyimpanan. Perontokan dilakukan untuk memisahkan gabah dari malai dan sebaiknya dilakukan secepatnya setelah panen (Soemartono, dkk, 1984). Penanganan pada saat panen bertujuan untuk menekan kehilangan hasil dan meningkatkan kualitas hasil. Hal ini dapat dilakukan melalui pemanenan pada waktu, cara serta penggunaan alat yang tepat. Kehilangan pada saat pengolahan dapat digolongkan menjadi kehilangan kuantitatif dan kualitatif. Kehilangan kuantitatif berupa susut beras (padi) selama proses karena rontok, tercecer, serangan hama dan rusak akibat penanganan yang kurang tepat, terjadi pada setiap tahap. Dalam proses pemberasan, kehilangan ini tercermin dari penurunan rendemen beras. Kehilangan kualitatif, berupa penurunan mutu karena terjadi kerusakan maupun kontaminasi benda asing, juga terjadi pada setiap tahap proses pemberasan (Wijaya, 2008).

Beras dapat digiling dengan mudah, jika gabah telah dikeringkan terlebih dahulu. Pengeringan gabah umumnya dilakukan dibawah sinar matahari. Bila matahari bersinar penuh sepanjang hari, penjemuran hanya berlangsung sekitar 2-3 hari. Gabah dikeringkan hingga kadar air mencapai 13-14% agar tahan lama dalam penyimpanan. Pembersihan dilakukan untuk memisahkan gabah yang hampa dan segala kotoran, begitu pula dengan penggilingan dilakukan untuk untuk memisahkan antara beras dengan kulit yang membungkusnya (Andoko, 2004).

2.2. Arti Penting Hama Gudang

Di dalam gudang penyimpanan beras dapat terinfestasi oleh berbagai jenis hama gudang, seperti *R. dominica*, *Sitophilus oryzae* dan *Oryzaephillus surinamensis* serta hama gudang yang lain. Menurut Andoko (2004), biasanya hama *R. dominica* menyerang beras atau gabah yang tidak kering benar saat pengeringan. Selain itu, hama *R. dominica* menyukai tempat yang lembab sehingga ruangan gudang harus kering. Agar menjadi kering, gudang perlu dilengkapi dengan ventilasi udara. Ventilasi dapat membuat ruangan gudang menjadi agak terang sehingga hama lain seperti tikus tidak akan berada disana.

Menurut Anggara (2005), tingkat kerusakan gabah dan beras dalam penyimpanan berkisar 5-15% dan diperkirakan lebih besar di negara-negara berkembang terutama di kawasan tropis termasuk di Indonesia. Kerusakan oleh hama gudang terjadi akibat dikonsumsi langsung atau terkontaminasi hasil metabolisme seperti kotoran (*feces*), air seni (*urine*), bekas kulit tubuh (*exuvie*), dan bekas keberadaan sarang (*webbing*). Akibat lain adalah timbulnya bau tidak sedap dan mengundang kedatangan hama sekunder.

2.3. *Rhyzopertha dominica*

2.3.1. Klasifikasi

Hama *R. dominica* termasuk dalam Kerajaan: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Coleoptera, Famili: Bostrichidae, Genus: *Rhyzopertha* (Anonymous, 2009a).

Hama *R. dominica* memiliki nama umum antara lain Bubuk Gabah, **Lesser Grain Borer** (Kalshoven, 1981), dan Penggerek biji pipih (Anonymous, 2007).

2.3.2. Deskripsi

Distribusi hama *R. dominica* berada di daerah tropis dan subtropis. Serangga dewasa dan larva mampu menggerek dan memakan berbagai komoditas, terutama biji-bijian. Kisaran suhu *R. dominica* dapat berkembang adalah 18-39°C dengan kelembaban 25-70%, sedangkan untuk kondisi optimum adalah 32-34°C dengan kelembaban 60% (Anonymous, 2002). Tubuh imago *R. dominica* berbentuk ramping dan silindris, prothorax berbentuk seperti perisai atau tudung dengan permukaan yang kasar terutama di bagian depan, kepala berada di bawah pronotumnya, berwarna coklat gelap atau hitam, panjang tubuh sekitar 2-3 mm (Anonymous, 2009b). Menurut Zainal (2009), pada serangga dewasa antara *pronotum* dan *elytra* terdapat *scutellum* yang lebar. Pada *elytra* terdapat barisan *striae* dan *setae* yang pendek. *Elytra* melengkung ke arah posterior dan ujungnya cembung.

R.dominica memiliki sepasang antenna yang terdiri dari 10 segmen, dengan tiga segmen terakhir membesar tiba-tiba.

Imago jantan dan betina dapat dibedakan dari abdomen sternites (Hill, 2002). Menurut Bousquet (1990), imago jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat segmen terakhir dari abdomen bagian ventral; imago jantan warna dari setiap segmen sama yaitu coklat, sedangkan imago betina memiliki segmen terakhir pada abdomen berwarna kuning atau lebih pucat. Sedangkan Stemley and Wilbur (1966 dalam Heinrichs, *et.al.* 1985) menyebutkan bahwa pada imago betina terdapat bintik-bintik pucat pada segmen ke-3 dan ke-4, dan seluruhnya pucat pada segmen ke-5; sedangkan pada imago jantan berwarna gelap pada semua segmen abdomen.

2.3.3. Biologi

Betina *R. dominica* mampu bertelur 200-500 butir (Mason, 2003). Tiap-tiap telur diletakkan secara sendiri-sendiri (*single*) atau berkelompok dengan jumlah telur per kelompok lebih dari 30 butir (Koehler dan Pereira, 2008). Menurut Navarro dan Noyes (2001), pada suhu 20°C, jumlah telur yang dihasilkan setiap betina yaitu 52-561 selama masa oviposisi berkisar antara 11-38 hari. Telur diletakkan pada permukaan bahan simpanan atau pada celah-celah yang terdapat dipermukaan benih yang kasar. Menurut Robinson (2005), telur *R. dominica* menetas dalam waktu 32 hari pada suhu 18°C dan 5 hari pada suhu 36°C. sedangkan menurut Smith dan Frederiksen (2000), telur akan menetas dalam waktu 5-11 hari.

Larva *R. dominica* berwarna putih, dengan tipe mulut menggigit-mengunyah dan mempunyai tiga pasang tungkai. Larva yang baru menetas dari telur akan memakan tepung hasil gerakan serangga dewasa, karena larva muda tidak dapat menggerak bulir yang masih utuh (Mason, 2003). Larva biasanya masuk ke dalam bulir dengan cara mengebor, yang akhirnya terbentuk lubang pada bulir. Menurut Hill (2002), larva mengalami 3-5 instar. Larva Instar I dapat dibedakan dengan adanya duri pada bagian tengah posterior (Zainal, 2009). Menurut Robinson (2005), Larva instar satu tidak dapat melubangi benih yang utuh, larva instar kedua mampu bergerak, larva

instar ketiga dan instar berikutnya berbentuk scarabaeiform dan tidak mampu bergerak pada permukaan yang datar dan biasanya masuk dan berkembang di dalam bulir.

Menurut Hill (2002), larva *R. dominica* dapat mencapai kurang lebih 4 mm. Dalam perkembangannya larva membutuhkan waktu selama 17 hari pada suhu 34°C dan kelembaban 70% pada gandum. Menurut Mason (2003) dan Hodges (1986) Perkembangan larva pada gandum pada suhu 28°C membutuhkan waktu selama 27-31 hari, sedangkan pada suhu 25°C membutuhkan waktu lebih lama yaitu 46 hari. Sedangkan menurut Smith dan Frederiksen (2000), stadia larva berlangsung selama 25-50 hari, tergantung pada suhu. Larva dapat berkembang dalam bulir gabah yang memiliki kadar air yang rendah (9%) dengan suhu 34°C, meskipun dapat menyebabkan kematian yang tinggi (Hill, 2002). Hal ini menjelaskan bahwa ada interaksi antara kadar air dan suhu dalam mengendalikan laju perkembangan larva *R. dominica*.

Pupa *R. dominica* berada di dalam bulir gabah yang rusak, dan membutuhkan waktu selama 3 hari untuk menjadi imago pada kelembaban 70% dan suhu 34°C (Hill, 2002). Pada suhu 28°C pupa membutuhkan waktu 5-6 hari dan pada suhu 25°C membutuhkan waktu 8 hari (Mason, 2003). Sedangkan menurut Smith dan Frederiksen (2000), stadia pupa berlangsung selama 7-8 hari.

Imago *R. dominica* biasanya tetap berada di dalam bulir selama 3-5 hari sebelum keluar dari bulir. Perkembangan dari telur sampai dewasa (imago) membutuhkan waktu 25 hari pada suhu 34°C dengan mortalitas larva 22%; dan 84 hari pada suhu 22°C dengan mortalitas larva 53%; dan 33 hari pada suhu 28°C dengan mortalitas larva 86% (Robinson, 2005). Oviposisi dimulai sekitar 15 hari setelah kemunculan dan dapat bertahan sapa 4 bulan (Mason, 2003). *R. dominica* dewasa dapat terbang dengan baik, namun tidak dapat menentukan arah dan biasa terbawa oleh hembusan angin. Menurut Smith dan Frederiksen (2000), siklus hidup *R. dominica* membutuhkan waktu sekitar 2 bulan, dan ada tiga sampai empat generasi dalam satu tahun. Menurut Mason

(2003) lama hidup imago dapat mencapai 240 hari dan merupakan penerbang yang kuat pada kondisi yang mendukung.

2.3.4. Gejala Kerusakan

Hama *R. dominica* menjadi hama utama pada komoditi dalam bentuk biji di tempat penyimpanan. Imago dan larva dapat membuat lubang pada biji yang utuh. *R. dominica* juga dapat bertahan hidup dan berkembang pada sisa-sisa bahan simpanan yang telah hancur (Bailey, 2007). Imago memakan bulir dengan menggerak, meninggalkan kerusakan yang khas berupa gigitan yang tidak beraturan pada tepi-tepi bulir, dan menghasilkan debu tepung (Navarro dan Noyes, 2001). Hill (2002) menyatakan bahwa *R.dominica* dewasa menyerang bagian lembaga pada gabah sehingga dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang serius.

Imago dapat terbang atau bermigrasi dengan bantuan angin dan masuk melalui ventilasi udara ataupun celah pada tempat penyimpanan. Setelah sampai pada permukaan bahan simpanan, maka secara bertahap akan bergerak ke bawah pada bahan simpanan (Vardeman *et al.*, 2007). Penelitian menunjukkan bahwa imago dapat menyebar setidaknya 1000 m dari lokasi pelepasan (Jia *et al.*, 2008).

III. METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Agustus 2010 sampai dengan bulan Maret 2011.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah sangkar perlakuan, tabung kaca tansparan (d=6,5 cm; t=9 cm dan d=8 cm; t=10 cm), cawan petri plastik (d=9 cm), cawan petri kaca (d=9 cm), *handcounter*, *Thermohyrometer*, timbangan digital, mikroskop, kuas (ukuran 1 dan 2), sendok, nampan plastik dan *Moisture Tester*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah serangga *R.dominica*, beras varietas IR64 dengan kadar air 14%, tepung beras, kertas label, kain kasa dan *tissue*.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan empat perlakuan suhu yang berbeda yaitu suhu 25°C, 30°C, 35°C dan 40°C dan diulang sebanyak tiga kali dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).

3.3.1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut :

1. *Rearing* hama *R. dominica*

Serangga *R. dominica* diperbanyak sampai diperoleh imago yang siap digunakan sebagai sumber infestasi (berumur 1-2 minggu). Langkah-langkah dalam *rearing* adalah sebagai berikut:

- Beras ditimbang sebanyak 0,5 kg dan diletakkan pada toples plastik
- Beras dicampur dengan tepung beras sebanyak 2 g dan diaduk merata

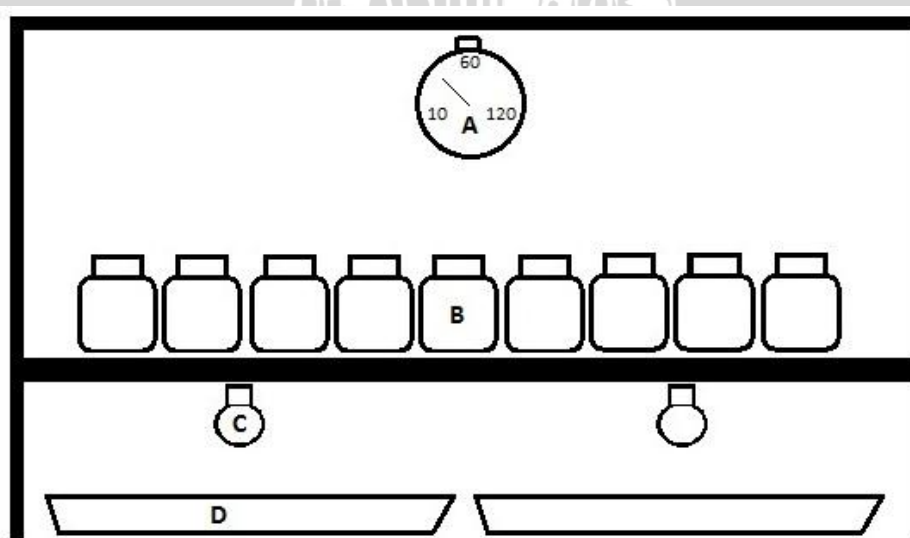
- c. Diinfestasi dengan imago *R. dominica* sebanyak 100 ekor
- d. Toples ditutup dengan kain kasa dan dimasukkan dalam sangkar rearing yang memiliki suhu 28°-32°C dan kelembaban 60-80%.

2. Penyediaan beras sebagai pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian adalah beras varietas IR64 yang didapatkan dari Desa Nglanglang, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Butiran beras yang digunakan sebagai pakan percobaan adalah beras yang utuh dengan kadar air 14%. Sterilisasi beras dilakukan dengan memasukkan beras ke dalam *freezer* selama ± 3 hari untuk mematikan organisme yang ada di dalam beras.

3. Pembuatan sangkar pengatur suhu (Inkubator)

Sangkar pengaturan suhu (inkubator) dibuat dengan styrofoam (tebal 1 cm) dengan panjang 120 cm, lebar 45 cm dan tinggi 45 cm (Gambar 1). Di dalam kotak pengaturan suhu dibuatkan meja penyangga yang terbuat dari seng berlubang serta kaki penyangga yang terbuat dari kayu (p=120 cm, l=45, t=15 cm) sebagai tempat peletakan tabung perlakuan. Di bawah meja penyangga diberi dua bohlam sebagai alat pemanas dengan daya yang berbeda, serta di bawah lampu ditempatkan nampan yang berisi air untuk pengaturan kelembaban yaitu 60-70%.



Gambar 1. Inkubator (A: *Thermohigrometer*, B: Tabung Perlakuan, C: Bohlam, D: Nampan Air)

Bohlam yang digunakan untuk mendapatkan suhu 40°C yaitu dengan daya 70 Watt, untuk suhu 35°C yaitu dengan daya 40 Watt dan suhu 30°C dengan daya 5 Watt, sedangkan perlakuan suhu 25°C ditempatkan pada tempat tersendiri dengan AC (*Air Conditioning*) sebagai pengatur suhu. Perbedaan daya tersebut digunakan untuk didapatkan kisaran suhu yang diinginkan, yaitu 25°C, 30°C, 35°C dan 40°C. Untuk mempertahankan kisaran suhu tersebut, maka kelembaban juga harus dijaga yaitu dengan cara setiap hari menambahkan air pada nampan yang telah disiapkan.

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari 3 percobaan yaitu jumlah telur, stadia *R. dominica* dari telur hingga imago dan populasi *R. dominica*.

1. Jumlah telur *R.dominica*

Tabung kaca diisi dengan pakan 10 g beras varietas IR64 dengan kadar air 14%. Serangga *R. dominica* yang digunakan ialah imago berumur \pm 15 hari. Masing-masing tabung yang telah diisi pakan diinfestasi dengan 10 ekor hama *R. dominica* yang terdiri dari 5 jantan dan 5 betina. Setelah diinfestasi, tabung kaca ditutup dengan kain kasa agar tidak terkontaminasi oleh serangga lain. Kemudian tabung kaca dimasukkan ke dalam inkubator.

2. Stadia *R.dominica* dari telur hingga menjadi imago

Penelitian menggunakan cawan petri plastik yang bagian tutupnya telah dilubangi dan ditutup dengan kain kassa. Cawan petri diisi pakan 10 g beras varietas IR64 dengan kadar air 14% pada bagian pinggir dan pada bagian tengah dibiarkan kosong. Pada bagian tengah diletakkan 50 butir telur *R.dominica* umur satu hari.

3. Populasi *R. dominica*

Tabung kaca diisi dengan pakan 50 g beras varietas IR64 dengan kadar air 14%. Serangga *R. dominica* yang digunakan ialah imago berumur 1-2 minggu. Masing-masing tabung yang telah diisi pakan diinfestasi dengan 10 ekor hama *R. dominica* yang terdiri dari 5 jantan dan 5 betina. Setelah

dinfestasi, tabung kaca ditutup dengan kain kasa agar tidak terkontaminasi oleh serangga lain. Kemudian tabung kaca dimasukkan ke dalam inkubator.

3.3.3. Variabel Pengamatan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan *R.dominica*, sehingga variabel yang diamati meliputi:

1. Jumlah telur *R. dominica*

Pengamatan dilakukan setiap lima hari sekali dengan memindahkan dan menghitung masing-masing telur pada setiap perlakuan ke tabung yang berbeda. Hal ini dilakukan agar diketahui dalam satu bulan serangga *R.dominica* berapa banyak telur yang dihasilkan.

2. Stadia *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago

Pengamatan stadia dari telur hingga menjadi imago terdiri dari dua pengamatan, yaitu:

a. Persentase kemampuan *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago, yaitu:

1) Persentase tetas telur

Pengamatan persentase tetas telur dilakukan pada umur tiga hari setelah infestasi, dan selanjutnya setiap hari sampai telur menetas menjadi larva. Persentase penetasan telur dilakukan dengan menghitung jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah telur yang diuji.

2) Persentase terbentuknya pupa

Pengamatan persentase terbentuknya pupa merupakan pengamatan lanjutan dari pengamatan persentase tetas telur. Pengamatan dilakukan setelah lima belas hari sejak telur pertama kali menjadi larva dan setelah itu dilakukan pengamatan setiap hari sampai larva berubah menjadi pupa. Untuk mengetahui jumlah larva yaitu dengan menghitung data jumlah telur yang menetas menjadi larva.

3) Persentase terbentuknya imago

Pengamatan persentase terbentuknya imago *R. dominica* merupakan pengamatan lanjutan dari pengamatan persentase terbentuknya pupa. Pengamatan dilakukan setelah tiga hari sejak larva pertama kali menjadi pupa, selanjutnya dilakukan pengamatan setiap hari hingga menjadi imago. Untuk mengetahui jumlah pupa yaitu dengan menghitung data jumlah larva yang menjadi pupa.

b. Lama stadia telur, larva dan pupa *R.dominica*, yaitu:

1) Stadium Telur

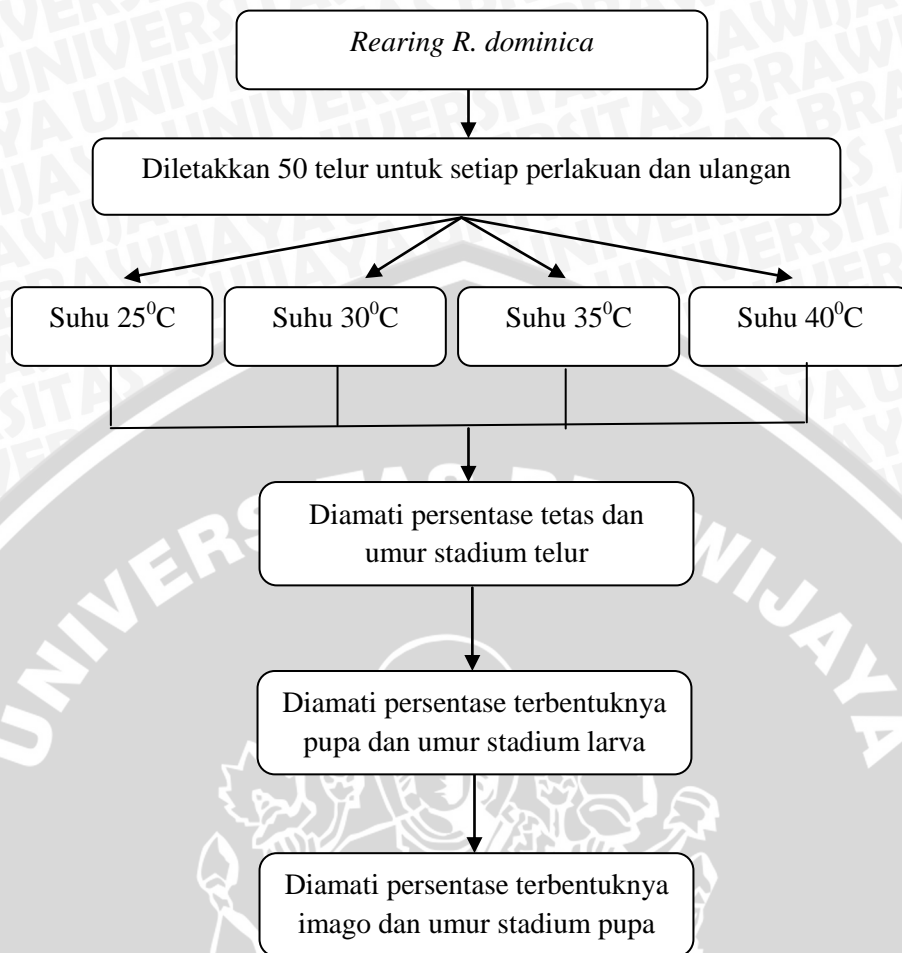
Pengamatan dilakukan pada umur tiga hari setelah infestasi, dan selanjutnya setiap hari sampai telur menetas menjadi larva (bersamaan dengan pengamatan persentase tetas telur). Pengamatan umur telur dilaksanakan untuk mendapatkan data kisaran waktu yang dibutuhkan oleh telur untuk menetas menjadi larva pada masing-masing perlakuan.

2) Stadium Larva

Pengamatan dilakukan setelah lima belas hari sejak telur pertama kali menjadi larva dan setelah itu dilakukan pengamatan setiap hari sampai larva berubah menjadi pupa (bersamaan dengan pengamatan persentase terbentuknya pupa). Data tersebut untuk mengetahui kisaran waktu yang diperlukan oleh larva untuk menjadi pupa pada setiap perlakuan.

3) Stadium pupa

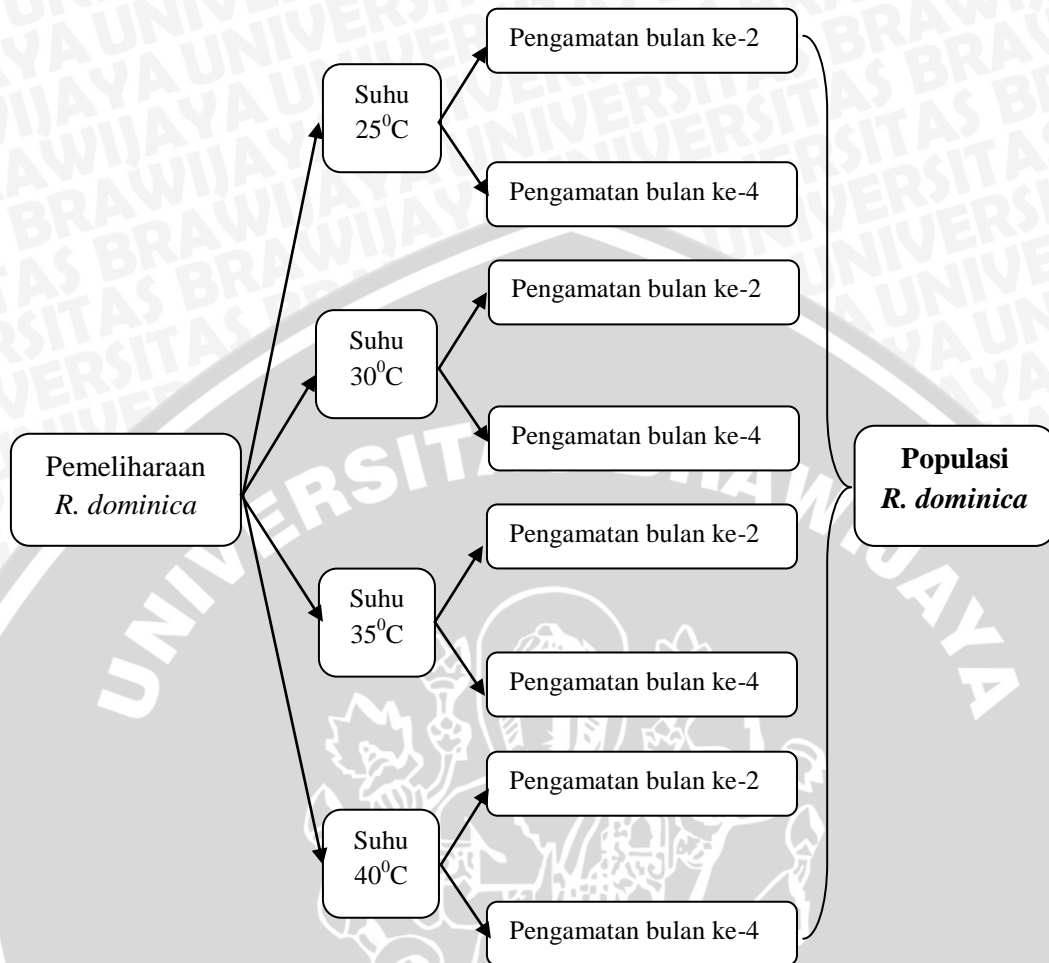
Pengamatan dilakukan setelah tiga hari sejak larva pertama kali menjadi pupa, selanjutnya dilakukan pengamatan setiap hari hingga menjadi imago (bersamaan dengan persentase terbentuknya imago). Data tersebut untuk mengetahui kisaran waktu yang diperlukan oleh pupa untuk menjadi imago pada setiap perlakuan.



Gambar 2. Diagram Pengamatan Stadia *R. dominica* dari Telur hingga Imago

3. Populasi *R. dominica*

Perkembangan populasi diamati untuk mendapatkan data mengenai perubahan kepadatan populasi *R. dominica* pada masing-masing perlakuan. Penghitungan kepadatan populasi akan dilaksanakan pada bulan kedua dan keempat setelah infestasi (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram Pengamatan Populasi *R. dominica*

3.4. Analisis Data

Data pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Jumlah Telur *R. dominica* Selama Satu Bulan

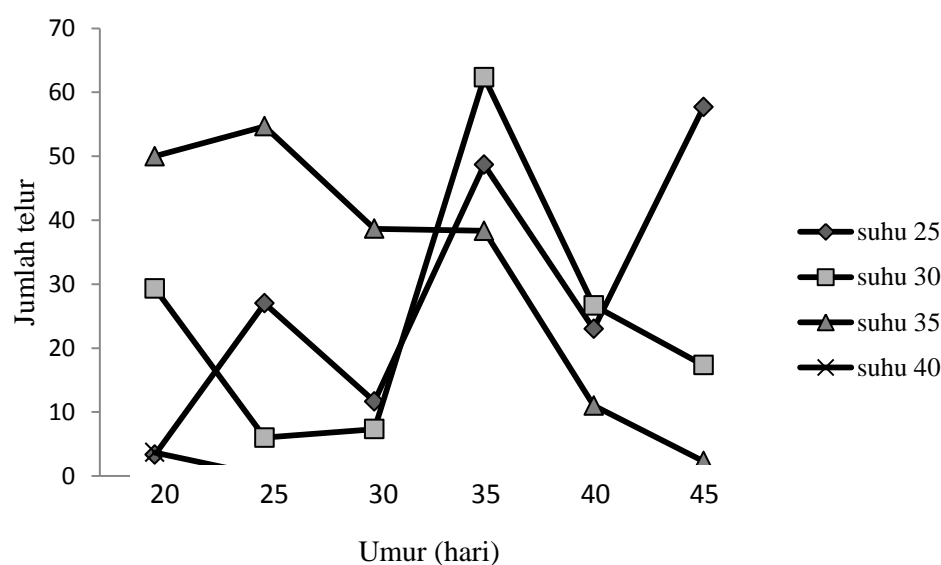
Berdasarkan hasil analisis statistika terhadap jumlah telur yang diletakkan oleh imago *R. dominica* menunjukkan bahwa perbedaan suhu berpengaruh nyata terhadap jumlah telur yang diletakkan (Tabel Lampiran 1 – 6). Rerata jumlah telur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Jumlah Telur *R. dominica* Per-5 Hari Selama Satu Bulan

Perlakuan suhu (°C)	Rerata jumlah telur <i>R. dominica</i> (umur ke-)						Populasi total
	20	25	30	35	40	45	
25	3,33 a	27,00 a	11,67 a	48,67 b	23,00 a	57,67 c	171,34 b
30	29,33 b	6,00 a	7,33 a	62,33 b	26,67 a	17,33 b	148,99 b
35	50,00 b	54,67 b	38,67 b	38,33 b	11,00 a	2,33 a	195,00 b
40	3,67 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	3,67 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; data ditransformasi menggunakan rumus $\sqrt{(X+0,5)}$ untuk keperluan analisis statistik

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa, pada pengamatan umur ke-20 antara suhu 25°C dengan suhu 40°C tidak terdapat perbedaan nyata, begitu pula dengan suhu 30°C dengan 35°C. Pada pengamatan umur ke-25 dan 30 terdapat perbedaan nyata antara perlakuan suhu 40°C dengan ketiga suhu yang lain. Pengamatan umur ke-35 terdapat perbedaan nyata pada perlakuan suhu 40°C. Pada pengamatan ke-40 tidak terdapat perbedaan nyata antara semua perlakuan. Pada pengamatan umur ke-45 terdapat perbedaan nyata antara perlakuan suhu 25°C dan 30°C dengan perlakuan suhu yang lain. Pada pengamatan populasi total diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan suhu 40°C dengan rerata jumlah sebanyak 3,67 telur dengan suhu yang lain yaitu 25°C sebanyak 171,34 telur, 30°C sebanyak 148,99 telur dan 35°C sebanyak 195 telur.



Gambar 4. Rerata Jumlah Telur *R. dominica* pada Perlakuan Suhu yang Berbeda

Pada Gambar 4 terlihat bahwa rerata jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *R. dominica* pada beras mengalami fluktuasi pada tingkatan perlakuan suhu yang berbeda. Pada pengamatan umur ke-20, jumlah telur lebih banyak pada perlakuan suhu 35°C yaitu 50 butir. Pada pengamatan umur ke-25, jumlah telur lebih banyak pada suhu 35°C yaitu 54,67 butir, pada suhu 25°C juga mengalami peningkatan dari 3,33 menjadi 27 butir, sedangkan pada suhu 30°C dan 40°C mengalami penurunan, bahkan pada suhu 40°C imago betina sudah tidak bertelur. Hal ini diduga karena perlakuan suhu 40°C merupakan suhu diatas suhu optimum dari *R. dominica*. Pada pengamatan umur ke-30 terjadi penurunan jumlah telur, sedangkan pada pengamatan umur ke-35 terjadi kenaikan jumlah telur pada perlakuan suhu 25°C menjadi 48,67 dan 30°C menjadi 62,33 butir. Pada pengamatan umur ke-40 dan 45 terjadi penurunan pada tiga perlakuan suhu yaitu 30°C, 35°C dan 40°C, kecuali pada perlakuan suhu 25°C terjadi peningkatan yaitu menjadi 57,67 butir.

Menurut Mason (2003), setiap betina *R. dominica* mampu bertelur 200-500 telur. Koehler dan Pereira (2008) mengatakan tiap-tiap telur diletakkan secara sendiri-sendiri (*single*) atau berkelompok dengan jumlah telur per kelompok lebih dari 30 butir (Gambar Lampiran 2a dan 2b). Menurut Navarro dan Noyes (2001), pada suhu 20°C, jumlah telur yang dihasilkan setiap betina

yaitu 52-561 ekor. Telur diletakkan pada permukaan bahan simpanan atau pada celah-celah yang terdapat dipermukaan benih yang kasar.

4.1.2. Stadia *R. dominica* dari Telur hingga menjadi Imago

Pengamatan stadia dari telur hingga menjadi imago terdiri dari dua pengamatan, yaitu:

a. Persentase kemampuan *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago

Berdasarkan hasil analisis statistika bahwa perbedaan suhu berpengaruh nyata terhadap persentase kemampuan *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago (Tabel Lampiran 7 – 9). Rerata persentase kemampuan tetas telur, pupa dan imago disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Persentase Tetas Telur, Pupa dan Imago pada Suhu yang Berbeda

Perlakuan suhu (°C)	Rerata persentase (%)		
	Tetas telur	Pupa	Imago
25	57,34 b	9,33 b	7,33 b
30	59,34 b	13,33 b	10,67 b
35	64,66 b	10,00 b	6,67 b
40	0,00 a	0,00 a	0,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; data ditransformasi menggunakan rumus $\text{Arcsin}\sqrt{X}$

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rerata jumlah telur yang menetas menjadi larva pada perlakuan suhu 40°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu yang lain, sedangkan pada suhu 25°C, 30°C dan 35°C tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Begitu pula dengan pengamatan persentase larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago pada perlakuan suhu 40°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu yang lain yaitu perlakuan suhu 25°C, 30°C dan 35 °C. Pada pengamatan pupa menjadi imago persentase tertinggi pada suhu 30°C yaitu 10,67 ekor, nilai tertinggi ini mempunyai notasi yang sama dengan dua perlakuan yang lain yaitu suhu 30°C dan 35°C.

Menurut Robinson (2005), diketahui bahwa pada suhu 28°C mortalitas larva dapat mencapai 86%. Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa pada suhu 25°C, 30°C dan 35°C tidak terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan terhadap perkembangan *R. dominica*. Pada suhu 40°C, tidak terjadi pertumbuhan dan perkembangan *R. dominica* karena diatas kisaran suhu perkembangan yaitu 18-39°C, sedangkan suhu optimum untuk perkembangan *R. dominica* yaitu 32-34°C (Anonymous, 2002). Menurut Hill (2002), larva dapat berkembang dalam bulir gabah yang memiliki kadar air rendah (9%) dengan suhu 34°C, meskipun dapat menyebabkan kematian yang tinggi.

b. Lama stadia telur, larva dan pupa *R. dominica*

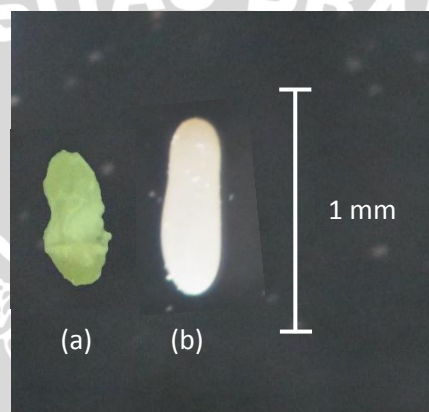
Waktu yang dibutuhkan untuk stadia telur *R. dominica* dihitung sejak pertama kali ditemukan telur hingga menetas menjadi larva. Begitu pula dengan waktu yang dibutuhkan untuk stadia larva dan pupa dihitung sejak pertama kali ditemukan hingga menjadi pupa dan imago. Berdasarkan hasil analisis statistika perbedaan suhu berpengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan dari setiap stadia *R. dominica* (Tabel Lampiran 10 – 12). Rerata waktu yang dibutuhkan pada stadia telur, larva dan pupa *R. dominica* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Lama Stadia Telur, Larva dan Pupa *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda

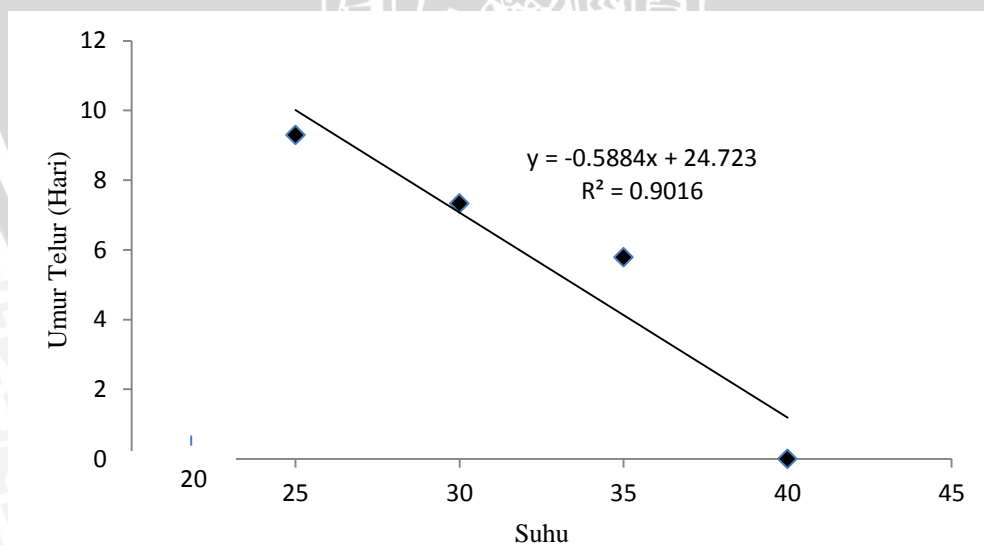
Perlakuan suhu (°C)	Lama stadia (hari)			Total perkembangan dari telur- imago
	Telur	Larva	Pupa	
25	9,29 d	46,91 c	9,94 d	66,14 d
30	7,33 c	26,94 b	6,13 c	40,40 c
35	5,78 b	23,54 b	4,50 b	33,82 b
40	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%; data ditransformasi menggunakan rumus $\sqrt{(X+0,5)}$ untuk keperluan analisis statistik

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan suhu berpengaruh nyata terhadap umur telur antara keempat perlakuan. Stadium telur pada suhu 25°C adalah $\pm 9,29$ hari, suhu 30°C adalah $\pm 7,33$ hari, pada suhu 35°C adalah $\pm 5,78$ hari dan pada suhu 40°C telur tidak dapat menetas. Pada suhu 40°C tidak menetasnya telur diduga karena telur menjadi keriput akibat suhu yang terlalu tinggi (Gambar 5a). Sedangkan menurut Smith dan Frederiksen (2000), telur akan menetas dalam waktu 5-11 hari. Hubungan antara lama stadium telur dengan suhu tempat penyimpanan didapatkan persamaan sebagaimana pada Gambar 6.



Gambar 5. Telur *R.dominica* (a) Rusak, (b) Sehat

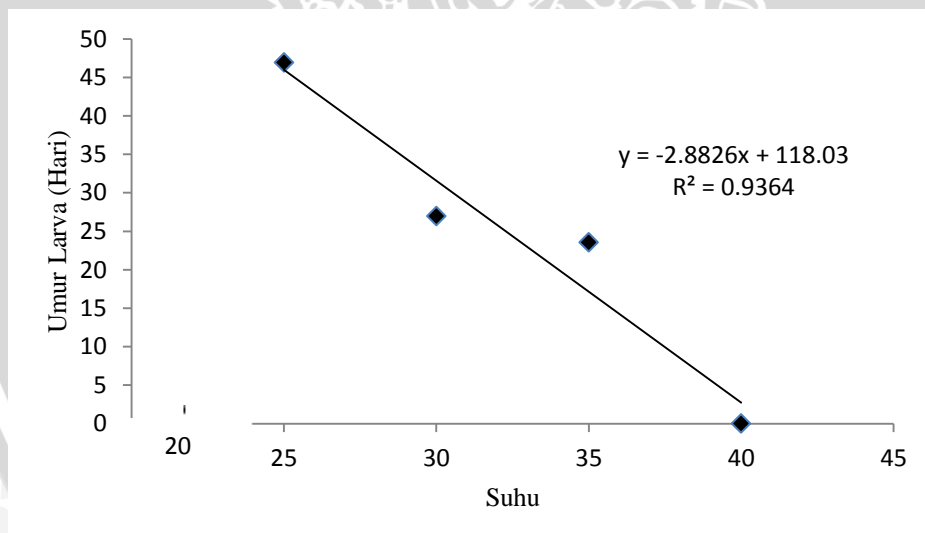


Gambar 6. Hubungan Lama Stadium Telur dengan Suhu Tempat Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa persamaan untuk menghitung lama stadium telur pada perbedaan suhu simpan adalah $y = -$

$0,588x + 24,27$ dengan $R^2 = 0,901$. Nilai persamaan tersebut akan bermanfaat untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan pada saat stadium telur. Untuk nilai minus pada angka x menunjukkan bahwa pengaruh suhu berbanding terbalik dengan lama stadium telur, jika suhu semakin rendah maka tetas telur membutuhkan waktu semakin lama, sedangkan jika suhu semakin tinggi, maka tetas telur membutuhkan waktu semakin cepat.

Pada pengamatan lama stadium larva, diketahui bahwa pada suhu 25°C adalah $\pm 46,91$ hari, suhu 30°C adalah $\pm 26,94$ hari, dan pada suhu 35°C adalah $\pm 23,54$ hari. Hal ini sesuai dengan Mason (2003) dan Hodges (1986), perkembangan larva dengan suhu 28°C membutuhkan waktu selama 27-31 hari. Perkembangan larva pada roti gandum dengan kelembaban 70% memerlukan waktu 46 hari pada suhu 25°C . Hubungan antara lama stadium larva dengan suhu tempat penyimpanan didapatkan persamaan sebagaimana pada Gambar 7.

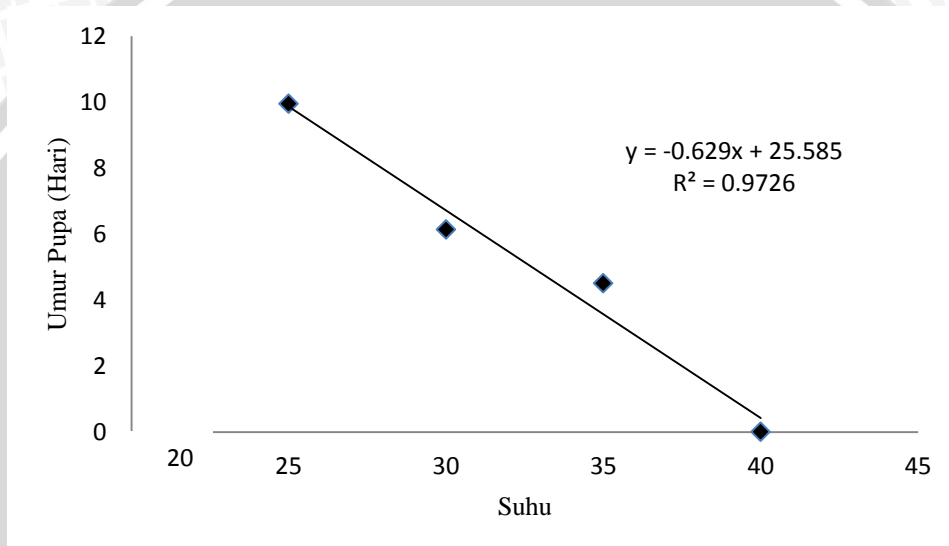


Gambar 7. Hubungan Lama Stadium Larva dengan Suhu Tempat Penyimpanan

Persamaan yang diperoleh pada masing-masing perlakuan akan bermanfaat untuk mengetahui lama *R. dominica* pada stadium larva. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa persamaan untuk menghitung lama stadium larva pada perbedaan suhu simpan adalah $y = -2,882x + 118,0$ dengan $R^2 = 0,936$. Nilai minus pada angka x menunjukkan bahwa pengaruh suhu berbanding terbalik dengan lama stadium larva, jika

suhu semakin rendah maka stadium larva menjadi pupa membutuhkan waktu semakin lama, sedangkan jika suhu semakin tinggi, maka stadium larva membutuhkan waktu semakin cepat.

Pada pengamatan lama stadium pupa menjadi imago pada suhu 25 adalah $\pm 9,94$ hari, suhu 30°C adalah $\pm 6,13$ hari dan pada suhu 35°C adalah 4,5 hari. Menurut Hill (2002), stadia pupa membutuhkan waktu selama 3 hari pada kelembaban 70% dan suhu 34°C. pada suhu 25°C membutuhkan waktu 8 hari (Anonymous, 2009b).

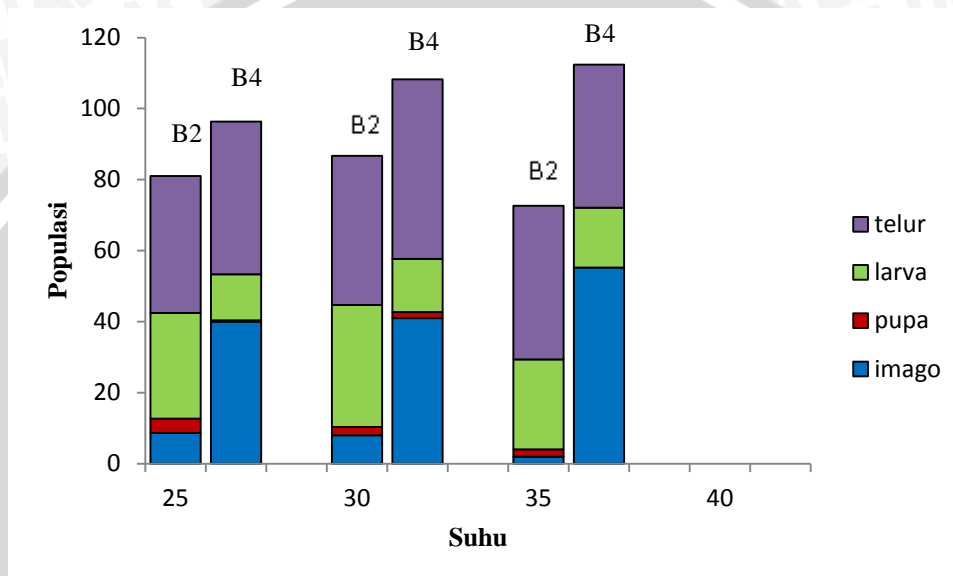


Gambar 8. Hubungan Lama Stadium Pupa dengan Suhu Tempat Penyimpanan

Hubungan antara lama stadium pupa dengan perbedaan suhu simpan didapatkan persamaan sebagaimana pada Gambar 8. Persamaan yang diperoleh pada masing-masing perlakuan akan bermanfaat untuk mengetahui lama *R. dominica* pada stadium pupa. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa persamaan untuk menghitung lama stadia telur pada perbedaan suhu simpanan adalah $y = -0,629x + 25,58$ dengan $R^2 = 0,972$. Nilai minus pada angka x menunjukkan bahwa pengaruh suhu berbanding terbalik dengan lama stadium pupa, jika suhu semakin rendah maka stadium pupa menjadi imago membutuhkan waktu semakin lama, sedangkan jika suhu semakin tinggi, maka stadium pupa membutuhkan waktu semakin cepat.

4.1.3. Populasi *R. dominica* pada Beras Varietas IR64 dengan Suhu yang Berbeda

Perlakuan perbedaan suhu simpan pada beras varietas IR64 berpengaruh terhadap populasi telur, larva, pupa dan imago *R. dominica*. Hasil pengamatan populasi telur, larva, pupa dan imago *R. dominica* pada suhu simpan yang berbeda disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rerata Populasi *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda (B2= Pengamatan Bulan Ke-2; B4= Pengamatan Bulan Ke-4)

Pada Gambar 9 terlihat bahwa pada suhu 25°C pengamatan B2 (Bulan ke-2) ke B4 (Bulan ke-4) terjadi peningkatan populasi total dari 81,06 ekor menjadi 96,33 ekor dengan rincian yaitu imago dari 8,67 ekor menjadi 40 ekor, sedangkan pupa dan larva mengalami penurunan dari 4 ekor menjadi 0,33 ekor dan 29,72 ekor menjadi 13 ekor. Pada pengamatan jumlah telur mengalami peningkatan yaitu 38,67 butir menjadi 42 butir.

Pada perlakuan suhu 30°C, pengamatan B2 ke B4 juga terjadi peningkatan populasi yaitu dari 86,66 ekor menjadi 108,28 ekor. Pada pengamatan imago *R. dominica* mengalami peningkatan dari 8 ekor menjadi 41 ekor, pada jumlah pupa dan larva mengalami penurunan dari 2,33 ekor menjadi 1,67 ekor dan 34,33 ekor menjadi 15 ekor, sedangkan pada jumlah telur mengalami peningkatan yaitu dari 42 butir menjadi 50,61 butir.

Pada perlakuan suhu 35°C, pengamatan B2 ke B4 juga terjadi peningkatan populasi yaitu dari 72,66 ekor menjadi 112,38 ekor. Pada pengamatan imago *R.dominica* mengalami peningkatan dari 2 ekor menjadi 55,22 ekor, pada jumlah pupa, larva dan telur mengalami penurunan dari 2 ekor menjadi 0 ekor, dari 25,33 ekor menjadi 16,83 ekor, dan dari 43,33 butir menjadi 40,33 butir.

Pada perlakuan suhu 40°C *R. dominica* tidak mampu untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini diduga karena suhu perlakuan di atas suhu maksimum dari perkembangan *R. dominica*. Berdasarkan grafik batang di atas, diketahui bahwa populasi akhir tertinggi pada suhu 35°C. Hal ini sesuai dengan penelitian lama stadia telur hingga menjadi imago pada suhu 35°C lebih cepat dibandingkan dengan kedua suhu yang lain serta sesuai dengan Robinson (2005), yaitu perkembangan dari telur sampai dewasa (imago) membutuhkan waktu 84 hari pada suhu 22°C dan 33 hari pada suhu 28°C.

Perlakuan suhu juga berpengaruh terhadap kadar air yang terkandung di dalam beras. Berikut adalah data kadar air 4 bulan setelah infestasi.

Tabel 4. Rerata Kadar Air Beras Empat Bulan Setelah Infestasi

Perlakuan suhu (°C)	\bar{x} KA (%)	\bar{x} KA (%)
	sebelum perlakuan	setelah perlakuan
25	14	14,5
30	14	12,8
35	14	12,1
40	14	10,3

Keterangan: KA: Kadar Air

Pada Tabel 4 terlihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada suhu 25°C yaitu sebesar 14,5%. Kadar air ini mengalami peningkatan dari infestasi awal yaitu sebesar 14%, sedangkan pada perlakuan suhu yang lain mengalami penurunan pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C berturut-turut yaitu 12,8%, 12,1% dan 10,3%. Pada data terlihat bahwa semakin tinggi suhu semakin tinggi pula penurunan kadar air yang terjadi, sehingga menyebabkan kadar air semakin rendah.

4.2. Pembahasan Umum

Berdasarkan populasi total dari penelitian jumlah telur per-5 hari selama satu bulan diketahui bahwa, antara suhu 25°C, 30°C dan 35°C tidak terdapat pengaruh yang nyata antara ketiga perlakuan suhu tersebut. Pada suhu 40°C diketahui bahwa imago *R. dominica* hanya mampu bertelur pada pengamatan pertama yaitu umur imago ke-20 hari. Hal ini diduga karena suhu 40°C berada di luar kisaran suhu perkembangan *R. dominica* untuk mampu bertahan hidup yaitu 18-39°C (Anonymous, 2002). Penelitian jumlah telur ini menggunakan infestasi umur imago 15 hari karena berdasarkan Mason (2003), oviposisi dimulai sekitar 15 hari setelah kemunculan. Pada pengamatan umur ke-40 pada suhu 30°C dan 35°C jumlah telur yang dihasilkan imago betina terus mengalami penurunan, sedangkan pada suhu 25°C, masih dapat mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena umur dari *R. dominica* dari stadia telur, larva dan pupa *R. dominica* pada suhu 25°C lebih lama dibandingkan dengan kisaran suhu di atasnya, sehingga dimungkinkan untuk stadium imago pada suhu 25°C masih dapat bertelur lebih banyak dibandingkan dengan kisaran suhu di atasnya.

Pada pengamatan persentase tetas telur, pupa dan imago *R. dominica* pada ketiga suhu perlakuan yaitu 25°C, 30°C dan 35°C tidak terdapat pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena suhu perlakuan diluar suhu optimum dari perkembangan *R. dominica* yaitu 32-34°C (Anonymous, 2002). Pada pengamatan perkembangan umur *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago menunjukkan bahwa perbedaan suhu berpengaruh secara nyata pada masing-masing perlakuan. Rerata perkembangan *R. dominica* dari telur hingga menjadi imago yang terlama adalah pada perlakuan suhu 25°C yaitu 66,14 hari, sedangkan yang tersingkat adalah pada perlakuan suhu 35°C yaitu 33,82 hari. Hal ini sesuai dengan Robinson (2005), bahwa lama perkembangan *R. dominica* dari telur hingga imago pada suhu 22°C membutuhkan waktu lebih lama yaitu 84 hari.

Hasil persamaan regresi menunjukkan bahwa pengaruh suhu berbanding terbalik dengan lama stadia hama *R. dominica*, jika suhu semakin rendah maka perkembangan hama *R. dominica* membutuhkan waktu semakin lama,

sedangkan jika suhu semakin tinggi, maka perkembangan hama *R. dominica* akan semakin singkat dengan kisaran suhu yang sesuai yaitu 18 – 39°C (Anonymous, 2002).

Pada pengamatan populasi akhir, diketahui bahwa pertumbuhan dan perkembangan *R. dominica* pada perlakuan suhu 35°C lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan suhu 25°C dan 30°C. Hal ini sesuai dengan hasil regresi bahwa semakin tinggi suhu, maka semakin cepat pertumbuhan dan perkembangan *R. dominica* dengan kisaran suhu 18 - 39°C. Kadar air pada perlakuan suhu 35°C yaitu sebesar 12,1%, sehingga dengan kadar air sebesar itu perkembangan *R. dominica* tetap dapat berkembang dengan baik.

Kenaikan suhu lingkungan meningkatkan aktivitas makan hama pascapanen pada batas tertentu. Hal ini menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemendekan masa perkembangan serangga pascapanen. Fluktuasi suhu yang terjadi setiap harinya juga mempengaruhi perkembangan hama pascapanen. Serangga yang hidup pada suhu tinggi masa perkembangannya lebih singkat daripada suhu fluktuatif walaupun dengan rata-rata suhu yang sama tinggi. Sementara itu pada suhu rendah, masa perkembangannya lebih lama dibandingkan suhu fluktuatif dengan rata-rata sama rendah.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Perlakuan suhu 25°C, 30°C dan 35°C tidak berpengaruh terhadap persentase tetas telur, terbentuknya pupa dan imago dari *R.dominica*, tetapi berpengaruh terhadap umur telur, larva dan pupa *R. dominica*.
2. Perlakuan suhu 25°C, 30°C dan 35°C *R. dominica* tidak berpengaruh terhadap jumlah telur yang diletakkan.
3. Pertumbuhan dan Perkembangan *R.dominica* pada suhu 35°C lebih cepat dibandingkan dengan suhu 25°C dan 30°C.
4. Pada suhu 40°C *R.dominica* tidak dapat tumbuh dan berkembang.

5.2. Saran

Pada penelitian menggunakan perbedaan suhu sebaiknya juga memperhatikan beberapa faktor lain yang mempengaruhi seperti kelembaban, cahaya maupun tempat yang digunakan. Diharapkan ada penelitian lanjutan mengenai pengaruh faktor lain seperti pengaruh perbedaan kelembaban, kadar air dan lain sebagainya terhadap perkembangan hama *R.dominica*. Sehingga dapat diketahui pertumbuhan dan perkembangan secara menyeluruh dari hama *R.dominica* dan dapat menjadi informasi dan acuan bagi teknik pengendalian yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoko, A. 2004. Budidaya Padi Secara Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anggara, A. W. 2005. Hama Gudang Penyimpanan Padi. http://bbpadi.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=3%3Ajuknis-hapen&download=8%3Ahal-14-20&Itemid=45&lang=in. Diunduh pada tanggal 10 Januari 2010.
- Anonymous. 2009a. *Rhyzopertha dominica*. http://en.wikipedia.org/wiki/Rhyzopertha_dominica. Diunduh tanggal 15 Januari 2010.
- Anonymous. 2009b. Diagnostic Methods for Lesser Grain Borer *Rhyzopertha dominica*. Plant Biosecurity Toolbox. 35 hal.
- Anonymous. 2007. Indonesia Konsumen Beras Terbesar di Dunia. <http://www.kapanlagi.com/h/0000170204.html>. Diunduh pada tanggal 12 Maret 2010.
- Anonymous. 2002. Grain feeders. Department of Biosystems Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Canada; Agriculture & Agri-Food Canada, Cereal Research Centre, Winnipeg, Canada.
- Bailey, P. 2007. Pests of Field Crops and Pastures : Identification and Control. Csiro Publishing. Australia. 528 hal.
- Bousquet, Y. 1990. Beetle Associated With Stored Products in Canada in Identification Guide. Biosystematics Research Centre. Ottawa, Ontario. Research Branch. Agriculture Canada. 215 hal.
- Heinrichs, E. A., F. G. Medrano, dan H.R. Rapusas. 1985. Genetic Evaluation for Insect Resistance in Rice. International Rice Research Institute. Philippines. 356 hal.
- Hill, D. S. 2002. Pests of Stored Foodstuffs and Their Control. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 496 hal.
- Hodges. 1986. Diagnostic Methods for Lesser Grain Borer *Rhyzopertha dominica*. Plant Biosecurity Toolbox update 2009. 35 hal.
- Jia, F., M. D. Toews, J. F. Campbel, S. B. Ramaswamy. 2008. Survival and Reproduction of Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) on Flora Associated with Native Habitats in Kansas. Journal of Stored Products Research, 44: 366-372.

- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. P.T. Ichtiar Baru. Jakarta. 701 hal.
- Koehler P. G. dan R. M. Pereira. 2008. Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera, Bostrichidae). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. ENY-264.
- Kukovinets, O. S., M. I. Abdullin, R. V. Zainullin, dan R. V. Kunakova. 2008. Chemical and Physical Methods for Protecting Biopolymers Against Pests. Nova Science Publisher, Inc. New York. 279 hal.
- Kusmiadi, R. Komoditas Sumber Karbohidrat. <http://class.fst.ohio-state.edu/fst605/lectures/lect19.htm>. diunduh pada tanggal 14 Juni 2011.
- Mason, L. J. 2003. Grain Insect Fact Sheet E-238-W: Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (Fab.). Purdue University, Department of Entomology. <http://extension.entm.purdue.edu/publications/E-238.pdf>. diunduh pada tanggal 20 April 2010.
- Navarro, S., dan R. Noyes. 2001. The Mechanics and Physics of Modern Grain Aeration Management. CRC Press LLC. United States of America. 621 hal.
- Robinson, W. H. 2005. Urban Insects and Arachnids (Handbook). Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom. 458 hal.
- Smith, C. W., dan R. A. Frederiksen. 2000. Sorghum; Origin, History, Technology, dan Production. John Wiley & Sons, Inc. Canada. 812 hal.
- Soemartono, dkk. 1984. Bercocok Tanam Padi. CV Yasaguna. Jakarta.
- Subramanyam, B., D. W. Hagstrum. 1996. Integrated Management of Insects in Stored Products. Marcel Dekker, Inc. New York. 426 hal.
- Syaefullah, E. 2004. Modifikasi Atmosfir Dengan Konsentrasi CO2 Terhadap Perkembangan *Sitophilus oryzae* L. zeamais Selama Penyimpanan Jagung. <http://www.tumoutou.net>. diunduh pada tanggal 17 Januari 2011.
- Wijaya. 2005. Pengaruh Kadar Air Gabah terhadap Mutu Fisik Beras Giling. Fakultas Pertanian Unswagati Cirebon. 12 hal.
- Zainal. 2009. Spesies Penting Hama Pasca Panen Kelompok Ordo Coleoptera. <http://zainalasyiq.wordpress.com/>. diunduh pada tanggal 17 Februari 2010.

Tabel Lampiran 1. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-20

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	63,30	3,00	21,10	15,50*	4,07
Galat	10,89	8,00	1,36		
Total	74,19	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-25

SK	JK	Db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	77,21	3,00	25,74	12,18*	4,07
Galat	16,91	8,00	2,11		
Total	94,12	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-30

SK	JK	Db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	45,60	3,00	15,20	9,59*	4,07
Galat	12,69	8,00	1,59		
Total	58,29	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-35

SK	JK	Db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	5,07	3,00	1,69	4,17*	4,07
Galat	3,24	8,00	0,41		
Total	8,32	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-40

SK	JK	Db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	29,06	3,00	9,69	2,34 ^{tn}	4,07
Galat	33,17	8,00	4,15		
Total	62,23	11,00			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 6. Analisis Ragam Jumlah Telur *R. dominica* pada Pengamatan Umur ke-45

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	81,88	3,00	27,29	12,85 [*]	4,07
Galat	16,99	8,00	2,12		
Total	98,86	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Larva *R.dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	5697,20	3,00	1899,07	16,73 [*]	4,07
Galat	907,91	8,00	113,49		
Total	6605,11	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$ Tabel Lampiran 8. Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Pupa *R.dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	db	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan	17,78	3,00	5,93	27,11 [*]	4,07
Galat	1,75	8,00	0,22		
Total	19,53	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Rerata Persentase Terbentuknya Imago *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	Db	KT	F hit	F Tabel 5%
Perlakuan	12,92	3,00	4,31	20,91*	4,07
Galat	1,65	8,00	0,21		
Total	14,57	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Rerata Lama Stadium Telur *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	Db	KT	F hit	F Tabel 5%
Perlakuan	10,54	3,00	3,51	1325,20*	4,07
Galat	0,02	8,00	0,00		
Total	10,56	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam Rerata Lama Stadium Larva *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	Db	KT	F hit	F Tabel 5%
Perlakuan	62,15	3,00	20,72	360,44*	4,07
Galat	0,46	8,00	0,06		
Total	62,61	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Tabel Lampiran 12. Analisis Ragam Rerata Lama Stadium Pupa *R. dominica* pada Suhu yang Berbeda

SK	JK	Db	KT	F hit	F Tabel 5%
Perlakuan	10,30	3,00	3,43	1346,39*	4,07
Galat	0,02	8,00	0,00		
Total	10,32	11,00			

Keterangan : * = berbeda nyata taraf $\alpha=0,05$

Lampiran 13. Data Suhu Harian dan Kelembaban Selama Empat Bulan

Tanggal	Perlakuan Suhu 25°C		Perlakuan Suhu 30°C		Perlakuan Suhu 35°C		Perlakuan Suhu 40°C	
	Suhu Harian	Kelembaban	Suhu Harian	Kelembaban	Suhu Harian	Kelembaban	Suhu Harian	Kelembaban
10-Sep-10	25	74,67	31	77,67	32,5	65,7	38	77,67
11-Sep-10	25,5	70	31,3	82,67	33,25	72	38,5	46,67
12-Sep-10	25	70	30,8	86	33,75	52	39,75	43,33
13-Sep-10	25	68,67	31,3	67,67	34,25	49,5	37,75	51,33
14-Sep-10	25	62,33	30,8	60,67	32,75	53,7	34,75	58,33
15-Sep-10	25,25	65	31	68	33,25	54,7	38,75	53,33
16-Sep-10	25,75	64,67	30,5	78,33	33,5	65,3	38,5	68
17-Sep-10	25	65	31	64,67	35	65	38	80
18-Sep-10	25,5	67,33	31,8	70	36	63,7	41	72,67
19-Sep-10	26,25	69,33	32,1	67,33	36,75	67,3	41,25	65
20-Sep-10	26	70	31,3	79,33	35,75	66,7	40,25	75,33
21-Sep-10	26,25	69,67	31,5	79,67	36	68,5	41	65,33
22-Sep-10	26	68,67	30,5	79,33	35,25	69,3	39,5	68,67
23-Sep-10	25,5	69,67	30,8	75	35,75	67,3	40,25	64
24-Sep-10	25,75	73,67	30,3	74,67	35,25	71,3	39,75	70,83
25-Sep-10	25	71,33	29,3	70,67	35,5	73,3	40,5	76,33
26-Sep-10	25,63	74,67	29,5	65	35,75	74,7	41,25	78,67
27-Sep-10	25,75	73	31,5	70,67	35,25	65,7	40	64,67
28-Sep-10	25,5	70,67	30,5	78	35	69	39,75	66
29-Sep-10	26,5	69,67	31,3	72	31,25	68,7	41	64,33
30-Sep-10	25,75	70,67	31,5	67,33	31,5	70	40,5	61,33

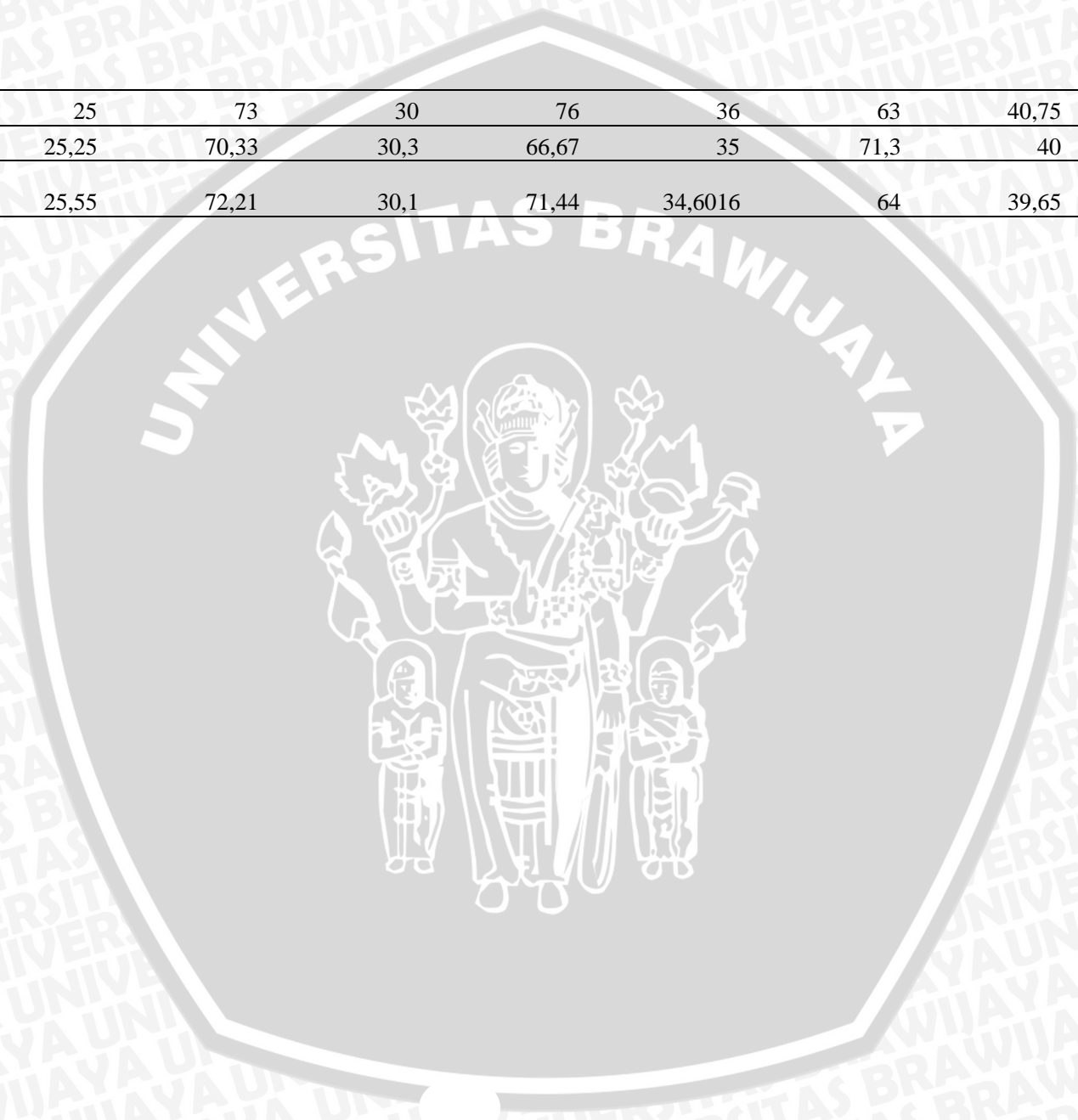
01-Okt-10	27,75	70	31	71,33	35	65,7	40	64
02-Okt-10	26,75	70	30	78,67	35	74,7	40	68,33
03-Okt-10	26,25	69,67	32,5	73	37	58	42	59,67
04-Okt-10	26,75	70,67	32,5	70,67	35,75	67	42	61,33
05-Okt-10	27,75	70	31,3	71,67	36,25	67,7	43	61,67
06-Okt-10	27,5	68	30,8	68	34	64,3	42	62
07-Okt-10	27,75	68	31,5	75,67	35	61	41	61,33
08-Okt-10	25,75	70	31,5	70,33	35	60,3	39,75	59,33
09-Okt-10	25	70,33	30,5	76,67	34,25	61,3	39	57
10-Okt-10	24,75	74	31,8	66	34,75	54,3	39	58,67
11-Okt-10	25	71	34	58,33	35	46,7	38,5	58,67
12-Okt-10	25,75	70	33,5	65,33	36,75	44	39	62,67
13-Okt-10	25,5	70	30,5	64,33	35	56,7	38,5	60,33
14-Okt-10	25,75	69,67	29,8	74	35,25	52	38,75	61,33
15-Okt-10	26,25	70,33	28,8	80,33	32,25	65,3	35,25	70,33
16-Okt-10	25,25	74	28,5	77	33	61,3	38,75	60,33
17-Okt-10	25	75	29	79,33	33	62,3	37,5	64,33
18-Okt-10	25,25	75	29,5	77,67	33	66	36,5	63,33
19-Okt-10	25,25	74,67	31	68	33,5	64,3	39,5	68
20-Okt-10	25,5	71	30,5	64,67	34,5	64,7	40,75	62,67
21-Okt-10	25	73,67	30,8	64,67	34,5	60	40	68
22-Okt-10	25,25	74,67	31,8	69,33	34,5	63,3	39,5	73,67
23-Okt-10	25,5	74,67	29,3	80,33	35	61	39,5	73
24-Okt-10	25,25	76	29	77	35	66	40,25	75,67
25-Okt-10	25,75	74	30,5	61,67	35	56	41	66,67

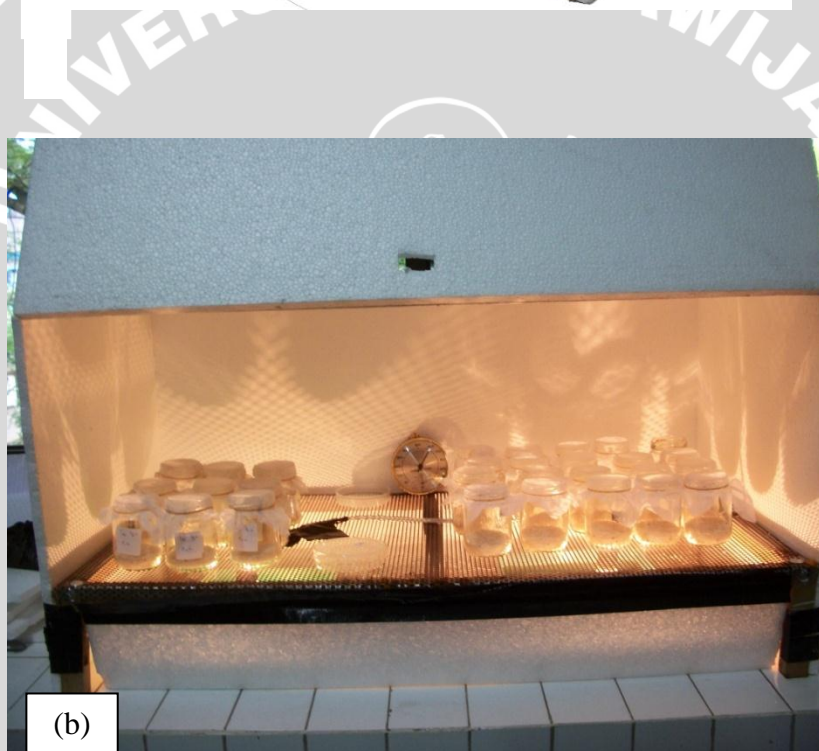
26-Okt-10	27	70,67	30,5	71,33	35	61,7	40	74,
27-Okt-10	25,75	72,33	28,5	80	31,5	65,3	40	61,67
28-Okt-10	27,25	73	30	75	32,5	56	41	56
29-Okt-10	26,75	70	30,3	61,67	34,25	51	40,5	51
30-Okt-10	26,25	72,67	29,5	67,67	33,75	50,3	39,75	56,67
31-Okt-10	26,5	72,67	29,3	75,33	34,75	52,7	40,5	56
01-Nop-10	25,5	73,33	28,5	77	33,5	54,7	41,25	52
02-Nop-10	25	75,33	28,5	80,67	33,75	66	39	69,67
03-Nop-10	25	78,33	28,8	79	34,5	65,7	39	71,67
04-Nop-10	25	78	28,5	68,33	34,25	66,7	39,75	71
05-Nop-10	25	78	29,3	74,33	34,25	63	38	73,67
06-Nop-10	25	78,67	30,3	75,33	34,25	64,7	39	69,67
07-Nop-10	24	79	30,3	68,67	35	63,7	39,75	66
08-Nop-10	25	78,67	29	73,67	34,5	61,7	39,75	61
09-Nop-10	25,25	78	29	64,33	34,5	68,7	38,75	65,67
10-Nop-10	25,5	73	28,8	63,67	34,25	62,3	40	60
11-Nop-10	25,5	70	29	68,67	34	58,3	39,25	64,67
12-Nop-10	26,25	63	29	65,67	33,5	60,7	38,75	73,67
13-Nop-10	26,5	62,67	30,3	60	35	58	40	67
14-Nop-10	26,5	64,33	29,8	70,67	34,5	62	39,5	71,33
15-Nop-10	26,88	67,33	30	65	34,25	62,7	41	64,33
16-Nop-10	27,25	65,33	28,8	76	34,25	63,7	39,5	69,33
17-Nop-10	26	68,33	29	73,33	33,75	68,7	38,75	68
18-Nop-10	26,5	68,33	29	71	34	64,7	39,5	64,67
19-Nop-10	26,75	68	29	67,33	34	62,3	40	66,67

20-Nop-10	26,5	67,67	29	70	34,75	66,3	38,5	77
21-Nop-10	26,5	71	29,5	69,33	34,5	65,3	39,5	77,
22-Nop-10	26,5	68,67	29,3	71,67	34,75	55,7	41	61,67
23-Nop-10	25	70	28,8	69,67	33,75	65,3	38	80
24-Nop-10	26	70,33	28,5	79,33	33,75	69,3	35,75	81
25-Nop-10	25,5	70	28,5	78,67	34,25	70	38,5	66,67
26-Nop-10	24	73,67	28	77	33,25	70,3	38,25	71
27-Nop-10	25	74,33	28,3	71,33	33,25	70,3	38,5	65,67
28-Nop-10	25,25	76	28,8	78,67	33,5	70,3	37	83
29-Nop-10	25,75	76,67	30,3	72,67	33,25	69,7	37,25	81,5
30-Nop-10	25	77,33	30,8	69,67	33	61,7	38,25	74,67
01-Des-10	25	76	31,5	64,67	35,5	64	38,75	68
02-Des-10	25	74,67	31,3	65,33	36	63	39,75	72
03-Des-10	25	74,67	28,5	74	35,5	62	40,38	79,33
04-Des-10	25,25	74,67	29	71,33	36,5	64	40,38	77,67
05-Des-10	25	75	27,8	79,33	36,75	63,7	39,75	79
06-Des-10	25,25	75,33	29,5	77,67	31	73	41,25	77
07-Des-10	25	75,67	30	74,67	33,75	64,3	37	68,33
08-Des-10	25,25	77,33	30	71,67	33,5	60	34,5	80,33
09-Des-10	25	77,33	30,3	70,33	35,25	63,3	40,5	83,67
10-Des-10	25	77	30,3	66,67	35	59,7	40,25	76,5
11-Des-10	25	76,67	30	68	35,25	64,3	40,5	76,33
12-Des-10	25,25	72,67	30,3	75,67	35	66,3	40,25	75,33
13-Des-10	25,25	75,67	28,9	68,33	34,75	72,3	40,25	75
14-Des-10	25,5	76	30	66	35	65,3	40,25	72

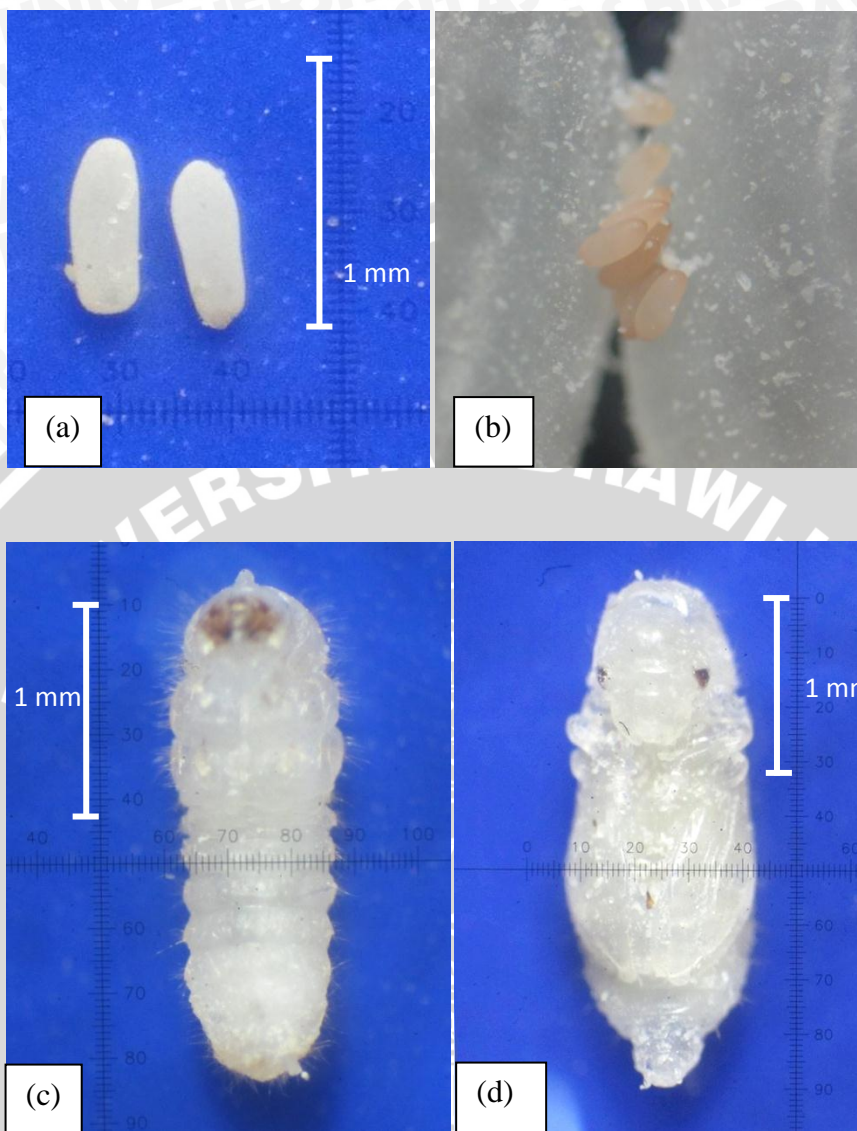
15-Des-10	25,25	77,67	30,5	73	35	63,7	40	73,67
16-Des-10	25	73	29,5	66,67	35,25	59,7	40,5	74,33
17-Des-10	25	74,67	30,3	77,33	35	62,7	40,25	70,67
18-Des-10	25,25	77	30,5	70,33	35,5	59,7	39,75	76
19-Des-10	25,25	68,67	30,3	67,33	35,5	64,7	40	73
20-Des-10	25,25	72	29,8	74	35	70,3	40,5	64
21-Des-10	25	75,67	30,3	66,67	35,5	60	41,25	60,33
22-Des-10	25	72	30	70,33	36	64	40,5	69
23-Des-10	25,25	68	30,5	74	35,25	72,3	40	74
24-Des-10	25	69,33	30	67	35	71,7	40	67
25-Des-10	25,25	73,67	30,5	67,33	35,25	64,7	40,5	69
26-Des-10	25	75,67	29,5	67,33	35,25	58,7	40,75	70,67
27-Des-10	25,25	73	30	68,67	35	71,7	40,5	75
28-Des-10	25	75,67	30,8	74,33	35	65,3	40	75,33
29-Des-10	25,25	76,33	30	68,67	35	74	40,25	64,33
30-Des-10	25	71,33	30	66,67	35,75	62,7	40,25	69
31-Des-10	25,25	71	30,3	65,67	35,5	65,7	40	71
01-Jan-11	25	74,33	30	74,33	35	75,7	40,5	63,33
02-Jan-11	25	75	30	76,67	35	70,3	40,75	64,67
03-Jan-11	25,25	69,33	30,3	64,67	35	75	40,25	69,33
04-Jan-11	25	74,33	30,5	66,33	35,25	68,3	40	70,33
05-Jan-11	25,25	74	30,3	70,67	36,25	59,7	40,5	65,33
06-Jan-11	25	75,33	30,3	67,33	35,25	65,3	40,5	72,67
07-Jan-11	25	76	29,5	69,33	35	74,7	40,5	67,33
08-Jan-11	25,25	69,33	30	76	35,5	62,3	40,25	69,33

09-Jan-11	25	73	30	76	36	63	40,75	67,67
10-Jan-11	25,25	70,33	30,3	66,67	35	71,3	40	77,67
Rata-Rata Keseluruhan	25,55	72,21	30,1	71,44	34,6016	64	39,65	68,01

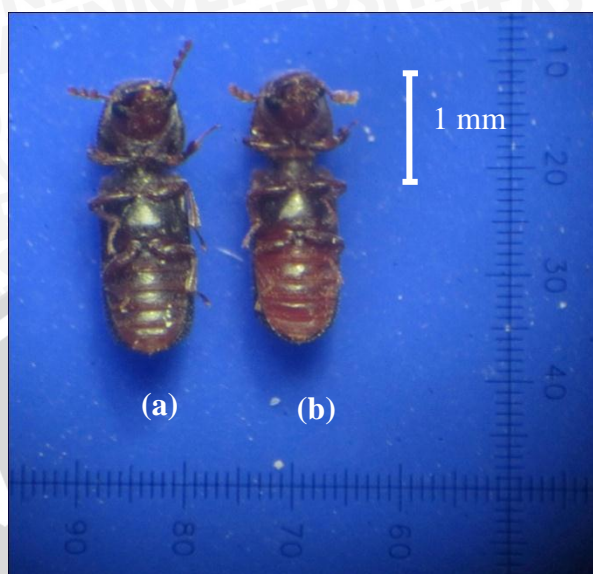




Gambar Lampiran 1. Inkubator (a) Tampak Depan;
(b) Tampak dalam beserta Perlakuan *R.dominica*



Gambar Lampiran 2. Stadia *R. dominica* (a) Telur (*single*);
 (b) Telur (Berkelompok); (c) Larva; (d) Pupa



Gambar Lampiran 3. Imago *R. dominica*; a) Jantan; b) Betina

