

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN *Riptortus*
linearis F. (HEMIPTERA: ALYDIDAE)
PADA BERBAGAI JENIS PAKAN**

Oleh

SHINTA AYU ADELIA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2019**

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN *Riptortus
linearis* F. (HEMIPTERA: ALYDIDAE)
PADA BERBAGAI JENIS PAKAN**

**OLEH
SHINTA AYU ADELIA
155040201111239**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2019**


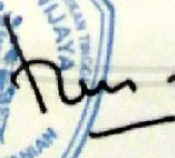
LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pertumbuhan Dan Perkembangan *Riptortus linearis* F.
(Hemiptera: Alydidae) Pada Berbagai Jenis Pakan.
Nama Mahasiswa : Shinta Ayu Adelia
NIM : 155040201111239
Jurusan : Hama Penyakit Tumbuhan
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing Utama,


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

Diketahui,
Ketua Jurusan



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

Tanggal Persetujuan: 22 JUL 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

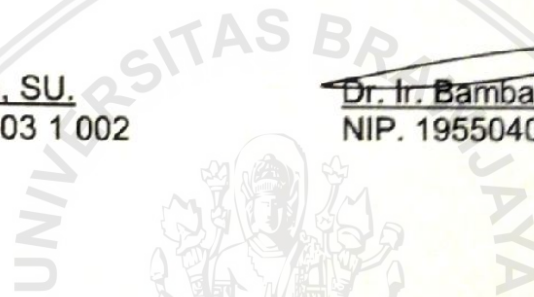


Dr. Ir. Toto Himawan, SU.
NIP. 19551119 198303 1 002

Penguji II



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



Penguji III



Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 19590705 198601 1 003

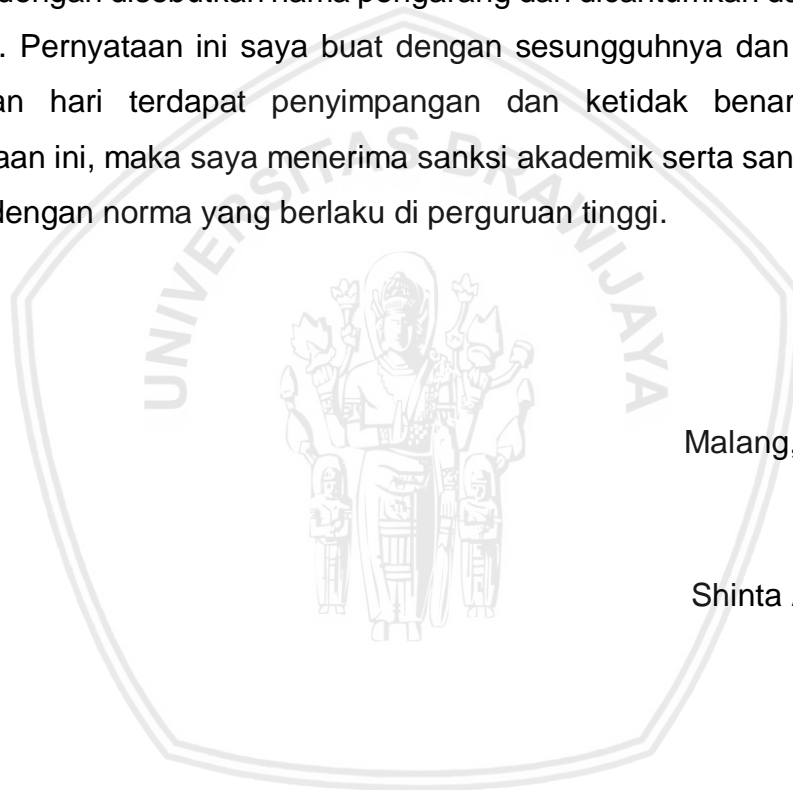
Tanggal Lulus : : 31 JUL 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana atau yang lainnya baik di Universitas Brawijaya maupun di perguruan tinggi lain. Skripsi ini merupakan hasil dari gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri serta arahan dari dosen pembimbing. Dalam skripsi ini tidak terdapat plagiasi karya orang lain atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi akademik serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Malang, Juli 2019

Shinta Ayu Adelia





*Skripsi ini kupersembahkan untuk
Kedua orang tua tercinta beserta Kakak Adikku,
dan keluarga besarku tersayang.*

RINGKASAN

Shinta Ayu Adelia. 15504020111239. Pertumbuhan Dan Perkembangan *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) Pada Berbagai Jenis Pakan. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.

Kedelai merupakan salah satu kacang-kacangan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan pangan maupun digunakan sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. Hama utama pada tanaman kedelai salah satunya adalah *Riptortus linearis* F. yang menyerang polong kedelai di lapang. *R. linearis* merupakan serangga polifag atau memiliki kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman lain. Dalam upaya pengendalian hama *R. linearis* dibutuhkan informasi dasar seperti pola pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* supaya dapat menentukan jenis pengendalian yang tepat. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan perkembangan serangga hama *R. linearis* dengan pemberian jenis pakan yang berbeda.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian berlangsung dari bulan Nopember 2018 sampai April 2019. Penelitian diatur dalam Rancangan Acak Kelompok dengan empat perlakuan pakan yaitu kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan buncis yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tujuh belas kali untuk variabel panjang nimfa dan perkembangan pradewasa sedangkan variabel siklus hidup, keperidian dan lama hidup imago menggunakan empat kali ulangan. Data yang diperoleh selama kegiatan penelitian dilakukan uji normalitas kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila hasil F hitung lebih besar dari F tabel dilakukan pengujian lanjutan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan tidak berbeda nyata pada panjang nimfa, panjang imago, lama fase telur, lama fase nimfa instar 1, lama fase nimfa instar 3, lama fase nimfa instar 5, perkembangan pradewasa, lama hidup betina, dan masa oviposisi. Menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada lama fase nimfa instar 2, lama fase nimfa instar 4, siklus hidup, lama hidup jantan, masa pra-oviposisi, masa pasca-oviposisi, keperidian, jumlah telur perhari dan fertilitas telur. Pakan kacang panjang dan kedelai menunjukkan hasil pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* lebih baik dibandingkan dengan pakan lain yaitu memiliki tingkat keberhasilan hidup tinggi, siklus hidup lebih singkat dan keperidian tinggi. Perbedaan hasil dapat dipengaruhi oleh morfologi pakan, kandungan senyawa kimia dan kandungan nutrisi pada pakan. Menurut Borrer *et al.* (1982) jumlah dan kualitas pakan serangga dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, perilaku dan berbagai sifat-sifat morfologi lainnya, misalnya ukuran dan warna tubuh.

SUMMARY

Shinta Ayu Adelia. 15504020111239. The Growth and Development of *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) in various types of feed. Supervised by Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.

Soybean is one of the beans that is widely used by the Indonesian people as food ingredients and used as raw material for making animal feed. One of the main pests in soybean plant is *Riptortus linearis* F. which attacks soybean pods in the field. *R. linearis* is a polyphag insect or has a broad host range thus it has potential to become a pest on various other types of plants. In an effort to control *R. linearis*, basic information is needed such as the growth and development patterns of *R. linearis* in order to determine the right type of control. The research aimed to examine the growth and development of *R. linearis*. by giving different types of feed.

The research was conducted in the Pest Laboratory, Department of Plant Pests and Diseases,, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. The research was conducted during November 2018 until April 2019. The research was arranged in Randomized Block Design with four feed treatments, which were soybeans, green beans, long beans and pole beans which each treatment was repeated seventeen times for variables of nymph length and pre-adult development while for variable of life cycle, fecundity and the life length of adult were repeated for four times. Data obtained during the research activities was analyzed using normality tests and then analyzed using variance analyzed (ANOVA) with the error rate of 5%. If the result of F count was greater than F table, the carried out the following testing which was Duncan Multiple Range Test (DMRT).

The result shown that there was no significant difference in nymph length, adult length, egg phase length, instar 1 nymph phase length, instar 3 nymph phase length, instar 5 nymph phase length, pre-adult development, female life span, and oviposition period. It shown the results that were significantly different from the instar 2 nymph phase length, instar 4 nymph phase length, life cycle, male life span, pre-oviposition period, post- oviposition period, fecundity, number of eggs per day and egg fertility. The feed of long bean and soybean were shown the better growth and development of *R. linearis* compared to other feeds, which had a high success rate of life, shorter life cycle and high fecundity. The difference in yield could be influenced by morphology, chemical compound content and nutrient content in feed. Borrer *et al.* (1982) stated that the quantity and quality of insect feed could influence the growth, development, reproduction, behavior and various other morphological properties, such as body size and color.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pertumbuhan dan Perkembangan *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Berbagai Jenis Pakan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar, kepada :

1. Dosen pembimbing utama Bapak Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. yang telah menyetujui, membimbing dan mengarahkan baik dalam proses penelitian maupun dalam penyusunan skripsi.
2. Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Ibu Dr.Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. yang telah menyetujui dan memberikan bimbingan.
3. Kedua orang tua, adik dan kakak yang selalu memberikan doa, kasih sayang, nasehat dan juga dukungan yang terus diberikan kepada penulis.
4. Teman-teman Program Studi Agroekoteknologi khususnya teman-teman jurusan HPT 2017 telah banyak membantu dan memberikan semangat.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan tambahan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rembang pada tanggal 03 Mei 1997 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sunari dan Ibu Darwati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Pancur, Kabupaten Rembang Jawa Tengah pada tahun 2003 hingga 2009, kemudian penulis melanjutkan ke SMP N 1 Pancur, Kabupaten Rembang Jawa Tengah pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2012. Tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Lasem, Kabupaten Rembang Jawa Tengah dan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa Strata Satu (S1) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Minat Perlindungan Tanaman, Laboratorium Hama Tanaman.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah mengikuti kepanitiaan sebagai anggota divisi konsumsi di acara PROTEKSI (Pendidikan Dasar dan Orientasi Terpadu Keprofesian) tahun 2018. Penulis pernah melaksanakan kegiatan magang kerja di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Semarang selama 2,5 bulan dari bulan Juli – September 2018.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Hipotesis	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Klasifikasi <i>R. linearis</i>	3
2.2 Biologi <i>R. linearis</i>	3
2.3 Serangan Hama <i>R. linearis</i>	5
2.4 Pengaruh Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga	6
2.5 Deskripsi Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang dan Buncis	8
III. METODOLOGI	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Persiapan Penelitian	11
3.3.1 Penyediaan Pakan	11
3.3.2 Penyiapan Telur <i>R. linearis</i>	13
3.3.3 Analisis Proksimat	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Variabel Pengamatan	14
3.6 Analisis Data	17



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pertumbuhan <i>R. linearis</i> pada Pakan yang Berbeda.....	18
4.1.1 Keberhasilan Hidup <i>R. linearis</i> pada Pakan yang Berbeda.....	18
4.1.2 Panjang Nimfa dan Panjang Imago <i>R. linearis</i>	19
4.2 Perkembangan <i>R. linearis</i> pada Pakan yang Berbeda	20
4.2.1 Perkembangan Pradewasa <i>R. linearis</i>	21
4.2.2 Siklus Hidup Lama Hidup dan Keperidian <i>R. linearis</i>	25
4.3 Morfologi <i>R. linearis</i>	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan gizi dalam tiap 100 gram pakan	10
2.	Perlakuan Penelitian <i>R. linearis</i> pada Berbagai Jenis Polong	14
3.	Persentase keberhasilan hidup nimfa menjadi imago.....	18
4.	Rerata panjang nimfa dan imago <i>R. linearis</i>	19
5.	Rerata lama perkembangan pradewasa <i>R. linearis</i>	21
6.	Siklus hidup dan keperidian <i>R. linearis</i>	23
 Lampiran		
1.	Kandungan proksimat pakan perlakuan	35
2.	Hasil uji korelasi	38
3.	Analisis ragam panjang nimfa <i>R. linearis</i> instar 1	35
4.	Analisis ragam panjang nimfa <i>R. linearis</i> instar 2.....	35
5.	Analisis ragam panjang nimfa <i>R. linearis</i> instar 3.....	36
6.	Analisis ragam panjang nimfa <i>R. linearis</i> instar 4.....	36
7.	Analisis ragam panjang nimfa <i>R. linearis</i> instar 5.....	36
8.	Analisis ragam panjang imago jantan <i>R. linearis</i>	37
9.	Analisis ragam panjang imago betina <i>R. linearis</i>	37
10.	Analisis ragam lama fase nimfa <i>R. linearis</i> instar 2	37
11.	Analisis ragam lama fase nimfa <i>R. linearis</i> instar 3	37
12.	Analisis ragam lama fase nimfa <i>R. linearis</i> instar 4	38
13.	Analisis ragam lama fase nimfa <i>R. linearis</i> instar 5	38
14.	Analisis ragam siklus hidup <i>R. linearis</i>	38
15.	Analisis ragam masa pra-oviposisi <i>R. linearis</i>	38
16.	Analisis ragam masa oviposisi <i>R. linearis</i>	39
17.	Analisis ragam masa pasca-oviposisi <i>R. linearis</i>	39
18.	Analisis ragam lama hidup imago jantan <i>R. linearis</i>	39
19.	Analisis ragam lama hidup imago betina <i>R. linearis</i>	39
20.	Analisis ragam keperidian <i>R. linearis</i>	40

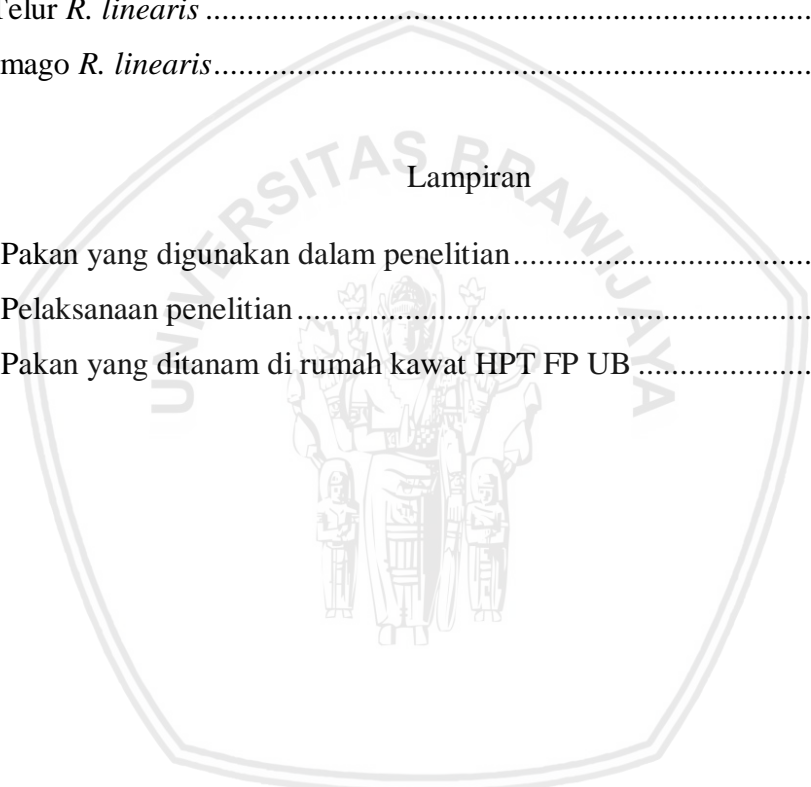


21. Analisis ragam jumlah telur harian <i>R. linearis</i>	40
22. Analisis ragam jumlah telur menetas <i>R. linearis</i>	40
23. Analisis ragam persentase penetasan telur <i>R. linearis</i>	40



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Telur <i>R. linearis</i>	3
2.	Nimfa <i>R. linearis</i>	4
3.	Imago <i>R. linearis</i>	5
4.	Perbandingan polong kedelai.....	6
5.	Fase-fase <i>R. linearis</i>	28
6.	Telur <i>R. linearis</i>	28
7.	Imago <i>R. linearis</i>	29
Lampiran		
1.	Pakan yang digunakan dalam penelitian.....	41
2.	Pelaksanaan penelitian	41
3.	Pakan yang ditanam di rumah kawat HPT FP UB	42



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Riptortus linearis merupakan hama penting tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *R. linearis* bersifat polifag atau mempunyai kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman lain seperti kacang panjang, kacang hijau, Solanaceae, Convolvulaceae, Crotalaria, dan Desmodium. Menurut Marwoto (2006) serangan hama penghisap polong *R. linearis* dapat mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80% bahkan puso apabila tidak dikendalikan. Persebaran *R. linearis* di Indonesia yaitu di Pulau Jawa, Lampung, Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan (Tengkano *et al.*, dalam Sari 2011). *R. linearis* juga tersebar di negara dengan iklim tropis, di Amerika utara *Riptortus* sp. merupakan hama penting pada tanaman kacang-kacangan terutama kedelai (Panizzi *et al.*, 2001).

Pengendalian yang dapat dilakukan untuk menekan populasi *R. linearis* di lapangan, antara lain pengendalian biologi dengan musuh alaminya, pengendalian kultur teknis, dan kimiawi dengan insektisida. Menurut Ambarningrum (2001) penyediaan serangga secara massal telah menjadi kegiatan rutin dalam penelitian pengendalian serangga hama, pengujian suatu insektisida, entomopatogen, parasitoid, maupun musuh alami, oleh karena itu dibutuhkan serangga uji dalam jumlah banyak dan tersedia. Cara-cara pengendalian tersebut perlu diuji terlebih dahulu keefektifannya di laboratorium. Pengujian tersebut memerlukan serangga *R. linearis* sebagai serangga uji. Serangga *R. linearis* dapat diperoleh dengan perbanyakan secara massal.

Kendala yang sering dihadapi dalam percobaan di laboratorium adalah keterbatasan serangga uji dalam jumlah besar secara seragam, dikarenakan harus menunggu tanaman inang berbuah dan mencukupi untuk dijadikan pakan dalam pembiakan massal. Oleh karena itu, untuk memudahkan dalam pembiakan massal *R. linearis* di laboratorium maka perlu mengetahui pakan alternatif yang mudah didapatkan dan mudah dibudidayakan. Pakan untuk pembiakan massal serangga harus mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai bagi serangga tersebut karena kandungan nutrisi yang seimbang dan tepat jumlahnya akan mendukung proses metabolisme yang baik bagi serangga (Chapman, 1998).

Pemilihan jenis pakan yang digunakan dalam pembiakan massal *R. linearis* sangat berpengaruh terhadap kualitas serangga yang dibiakkan. Oleh karena itu, jenis pakan yang digunakan harus dipilih secara selektif. Informasi mengenai pemilihan pakan alternatif untuk *R. linearis* masih jarang didapatkan, sehingga melalui penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai potensi dari berbagai macam pakan yang dapat dijadikan pakan alternatif dalam pembiakan hama penghisap polong kedelai di laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* dengan pemberian pakan yang berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pakan yang lebih sesuai untuk *R. linearis* dalam perbanyakan (rearing) di laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian adalah bagaimana pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga hama *R. linearis*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu untuk mengkaji pertumbuhan dan perkembangan serangga hama *R. linearis* dengan pemberian jenis pakan yang berbeda.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian adalah jenis pakan yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga hama *R. linearis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah dapat memberikan informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan serangga hama *R. linearis* pada berbagai jenis pakan yang berbeda terdiri dari kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan buncis.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai pakan alternatif yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* sehingga dapat digunakan dalam perbanyakan massal *R. linearis* di laboratorium.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi *Riptortus linearis*

Klasifikasi hama kepik coklat *R. linearis* termasuk dalam Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Hemiptera, Family: Alydidae, Genus: Riptortus, Spesies: *Riptortus linearis* Fabricius (Kalshoven, 1981).

2.2 Biologi *Riptortus linearis*

R. linearis memiliki tipe metamorfosis paurometabola yaitu terdiri dari telur, nimfa, dan imago. Telur *R. linearis* berbentuk bulat dengan bagian tengahnya agak cekung dengan diameter telur kurang lebih 1,2 mm (Kalshoven, 1981). Peletakan telur terjadi pada pagi, siang ataupun sore hari. Telur yang baru diletakkan berwarna biru keabua-abuan, kemudian berubah menjadi coklat kegelapan. Telur diletakkan pada daun dan polong (Gambar 1), umumnya diletakkan satu-satu namun ada juga yang berdekatan dua sampai tiga butir. Seekor betina dapat meletakkan telur 1-14 butir sehari. Menurut Kalshoven (1981) seekor imago betina *R. linearis* mampu menghasilkan telur sebanyak 70 butir semasa hidupnya. Lama stadium telur hingga menetas sekitar $6,37 \pm 0,82$ hari (Mawan *et al.*, 2011).



Gambar 1. Telur *R. linearis* F. (Ramadhanti *et al.*, 2016)

Nimfa *R. linearis* terdiri dari lima instar dan masing-masing instar memiliki perbedaan bentuk, warna, ukuran, dan periode. Nimfa instar pertama (Gambar 2A) memiliki bentuk mirip semut gramang, warnanya semula kemerah-merahan, kemudian berubah menjadi coklat kekuning-kuningan, umurnya satu sampai tiga hari dengan panjang tubuh rata-rata 2,60 mm. Nimfa instar dua mirip dengan semut gramang, warnanya semula coklat kekuning-kuningan kemudian berubah menjadi coklat tua. Periode nimfa instar dua adalah dua sampai empat hari dengan panjang tubuh 3,40 mm. Nimfa instar tiga memiliki bentuk mirip dengan semut rangrang, semula berwarna kemerah-merahan kemudian berubah menjadi coklat. Periode

nimfa instar tiga (Gambar 2B) adalah dua sampai enam hari dengan panjang tubuh mencapai 6,00 mm. Nimfa instar empat (Gambar 2C) mirip dengan semut polyrachis, semula berwarna kemerah-merahan kemudian berubah menjadi coklat kehitaman. Periode nimfa instar empat adalah tiga sampai enam hari dan panjang tubuh nimfa instar empat rata-rata 7,00 mm. Nimfa instar lima (Gambar 2D) mirip dengan semut polyrachis, semula berwarna kemerah-merahan kemudian berubah menjadi hitam agak ke abu-abuan. Periode nimfa instar lima adalah lima sampai delapan hari dengan panjang tubuh rata-rata 9,90 mm. Periode nimfa instar 1 sampai nimfa instar 5 rata-rata 23 hari dan perkembangan *R. linearis* dari telur hingga menjadi imago rata-rata 29 hari, sedangkan periode pra-oviposisi adalah 5 hari (Marwoto *et al.*, 1999).



Gambar 2. Nimfa *R. linearis* , (A) Nimfa instar 1 (Prayogo 2004), (B) Nimfa instar 3 (Marwoto, 2013), (C) Nimfa instar 4 (Marwoto, 2013), (D) Nimfa instar 5 (Insyur *et al.*, 2012).

Menurut Kalshoven (1981) imago memiliki panjang tubuh berkisar 14-16 mm, bertubuh ramping, berwarna coklat dengan garis kuning pada sisi kiri dan kanannya. Imago memiliki sayap sehingga bisa terbang. Perbedaan antara imago jantan dan betina dapat terlihat pada bagian abdomen. Abdomen betina terdapat garis segitiga berwarna putih, sedangkan abdomen jantan hanya ada garis memanjang berwarna putih. Jika sudah berisi telur, serangga betina memiliki abdomen yang membesar dan menggembung pada bagian tengah, sedangkan abdomen jantan lurus ke belakang. Rata-rata lama hidup imago adalah 29,3 hari.

Lama perkembangan *R. linearis* dari telur hingga imago mati membutuhkan waktu 64,48 hari (Mawan *et al.*, 2011).



Gambar 3. Imago *R. linearis* (Ramadhanti *et al.*, 2016)

2.3 Serangan Hama *R. linearis*

R. linearis merupakan anggota dari famili Alydidae yang merupakan hama pada tanaman kacang-kacangan terutama pada lahan kedelai. Ketertarikan hama *R. linearis* pada tanaman kedelai disebabkan adanya rangsangan tanaman kepada hama yang akan menjadikan tanaman inang sebagai sumber makanan, tempat berlindung, dan berkembang biak. Menurut Sarjan (2014) kelompok kacang-kacangan memiliki daya tarik yang kuat kehadiran serangga, terutama dari bentuk dan warna bunganya serta komposisi nutrisinya. Persebaran *R. linearis* di Indonesia yaitu di Pulau Jawa, Lampung, Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan (Tengkano *et al.*, dalam Sari, 2011). *R. linearis* juga tersebar di negara dengan iklim tropis (Ventura dan Panizzi, 2003). *Riptortus* sp. ditemukan di Amerika utara, juga merupakan hama penting pada tanaman kacang-kacangan terutama kedelai (Panizzi *et al.*, 2001). Serangan *R. linearis* pada fase pembentukan polong menyebabkan polong kering dan gugur. Serangan pada fase pertumbuhan polong dan perkembangan biji menyebabkan polong dan biji kempes kemudian polong mengering dan akhirnya gugur. Serangan pada fase pengisian biji menyebabkan biji berwarna hitam dan busuk (Gambar 4B), sedangkan pada fase pematangan polong mengakibatkan biji keriput. Serangan pada polong tua menjelang panen menyebabkan biji berlubang (Todd dan Turnipseed, 1974 dalam Prayogo dan Suharsono, 2005).



Gambar 4. Perbandingan antara polong kedelai (A) polong kedelai sehat, (B) polong yang terserang *R. linearis* (Liana, 2018).

Kehilangan hasil akibat serangan hama pengisap polong mencapai 79% (Prayogo dan Suharsono, 2005). Imago pengisap polong biasanya datang di pertanaman menjelang pembungaan untuk meletakkan telur. Setelah polong mulai terbentuk, hama pengisap polong akan merusak polong dan biji hingga menjelang panen. Serangan terus meningkat apabila tidak dilakukan usaha pengendalian pada awal pembentukan polong. Menurut Marwoto (2005) hama *R. linearis* dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80% bahkan puso (gagal panen) bila tidak dikendalikan. Di NTB luas serangan hama *R. linearis* pada tanaman kedelai mencapai 144,1 ha atau 0,19% dari luas tanam yang ada (Sarjan, 2014).

2.4 Pengaruh Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga

Pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga hama. Faktor fisik pakan merupakan kondisi struktural dari pakan yang dapat berupa tingkat kekerasan kulit, struktur permukaan pakan, kadar air biji, warna dan tekstur biji (Yasin, 2009). Faktor fisik pakan dapat menentukan seberapa jauh derajat penerimaan serangga terhadap pakan tersebut. Faktor kimia pakan merupakan komposisi kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam pakan. Semakin tinggi nilai nutrisi dalam pakan maka akan semakin mendukung kehidupan serangga hama (Yasin, 2009). Pakan dengan kondisi baik dengan jumlah yang cukup dan cocok bagi sistem pencernaan serangga hama akan menunjang perkembangan populasi, sebaliknya pakan yang berlimpah dengan gizi kurang dan tidak cocok untuk sistem pencernaan serangga hama akan menekan perkembangan populasi serangga (Yasin, 2009).

Faktor kimia pakan berperan dalam proses metabolisme serangga karena mengandung beberapa nutrisi penting. Nutrisi yang dibutuhkan serangga untuk proses metabolisme terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral (Chapman, 2013). Karbohidrat merupakan sumber energi dan diperlukan dalam pertumbuhan serangga. Karbohidrat terdiri dari monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Karbohidrat dalam tubuh serangga digunakan sebagai bahan penyusun dan bahan bakar dalam proses metabolisme (Chapman, 2013).

Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan serangga sehingga bisa tumbuh optimal dan sebagai enzim pada reaksi kimia yang berperan dalam metabolisme tubuh serangga (Chapman, 2013). Serangga yang sedang berkembang, sebagian besar asam amino yang dihasilkan dari proses pencernaan digunakan dalam pembentukan protein baru, baik struktural maupun metabolik (Gillot, 2005).

Lemak yang dibutuhkan serangga dapat berupa sterol, minyak, lemak dan fosfolipid. Lemak dibutuhkan untuk mensintesis ecdison yang berfungsi sebagai hormon pergantian kulit dan berperan dalam pembentukan komponen pada membran sel (Chapman, 2013). Fosfolipid berfungsi untuk memicu oviposisi dan berperan dalam pengaturan panas tubuh (Chapman, 1998).

Vitamin yang dibutuhkan serangga adalah provitamin A, vitamin E, dan vitamin B. Provitamin A merupakan komponen penting dalam pakan serangga yang berfungsi untuk pembentukan pigmen melanin (pigmen untuk warna kulit dan rambut). Apabila serangga kekurangan provitamin A maka akan menyebabkan ukuran tubuh serangga lebih kecil dan kurang aktif bergerak. Vitamin E berperan dalam hal memperbaiki keperidian serangga jenis kumbang dan ngengat. Vitamin B merupakan substansi organik, kandungan vitamin B hanya sebagian kecil saja yang didapatkan dari pakan dan berfungsi sebagai katalis enzim untuk metabolisme tubuh serangga (Chapman, 2013).

Mineral didapatkan oleh serangga dalam bentuk garam-garam mineral. Beberapa contoh dari mineral misalnya klorida, fosfor, kalsium, potasium, sodium, mangan, magnesium, besi, tembaga dan seng. Serangga mendapatkan mineral dari pakan yang dimakan karena serangga tidak dapat mensintesis sendiri (Chapman, 2013).

2.5 Deskripsi Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang dan Buncis

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) secara morfologis memiliki akar tunggang yang membentuk cabang-cabang akar. Menurut tipe pertumbuhannya tanaman kedelai dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu determinate, indeterminate dan semideterminate. Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur antara 30-50 hari setelah tanam. Pembentukan bunga dimulai dari node bawah ke arah atas sehingga ketika bunga tersebut membentuk polong, node di atasnya masih terus memunculkan bunga. Bunga kedelai tumbuh berkelompok pada ruas-ruas batang, berwarna putih atau ungu dan memiliki kelamin jantan dan betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup. Buah kedelai berbentuk polong, dalam setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong, namun pertanaman rapat hanya mampu menghasilkan sekitar 30 polong. Polong kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Selama proses pematangan buah, polong yang semula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman, keputihan atau kecoklatan. Biji kedelai terdapat di dalam polong dan setiap polong berisi 1-4 biji. Ketika masih muda biji berukuran kecil, berwarna putih kehijauan dan lunak, namun ketika sudah tua biji semakin berisi dan keras. Biji kedelai berkeping dua, pada umumnya berbentuk bulat lonjong, namun ada juga yang berbentuk bundar atau bulat agak pipih (Pitojo, 2003).

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) secara morfologis terdiri atas akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Perakaran tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil akar. Batang tanaman kacang hijau berukuran kecil, berbulu dan berwarna hijau kecoklat-coklatan atau kemerah-merahan. Batang tumbuh tegak mencapai ketinggian 30-110 cm dan bercabang menyebar ke semua arah. Daun kacang hijau tumbuh majemuk yaitu terdapat tiga helai daun pertangkai. Helai daun berbentuk oval dengan ujung lancip dan berwarna hijau mengkilap. Bunga kacang hijau memiliki kelamin sempurna (hermaprodit), berbentuk kupu-kupu dan berwarna kuning. Buah berupa polong, panjangnya antara 6-15 cm, tiap polong berisi 6-16 butir biji. Biji kacang hijau berbentuk bulat kecil berwarna hijau sampai hijau mengkilap (Rukmana, 1997).

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran tanaman dapat mencapai sedalam 60 cm.

Batang tanaman kacang panjang berbuku-buku, berbulu dan berwarna hijau. Batang tumbuh ke atas dan membelit ke arah kanan pada tegakan yang didekatnya. Daun berupa daun majemuk dan melekat pada tangkai daun yang agak panjang. Pada satu tangkai daun terdapat tiga helai daun. Bunga berbentuk seperti kupu-kupu terletak pada ujung tangkai. Panjang tangkai bunga sekitar 20 cm. Satu tangkai bunga mampu memunculkan 4-5 kuntum bunga. Warna bunga ada yang putih, kuning atau kebiru-biruan. Bunga mekar tidak bersamaan. Bunga mekar pada pagi hari selama kurang lebih 3 jam dan bunga mekar dan menutup selama 5 hari sebelum menjadi buah. Buah kacang panjang berupa buah polong yang berbentuk panjang, gilig dan ramping. Warna buah beragam ada yang hijau keputih-putihan, hijau, merah atau kemerah-merahan. Satu tangkai biasanya terdapat sebanyak 1-3 buah. Biji kacang panjang berbentuk bulat agak memanjang namun ada juga yang agak pipih. Satu polong biasanya terdapat sekitar 15 biji atau lebih tergantung panjang polong (Pitojo, 2006).

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk tanaman semusim yang memiliki tipe pertumbuhan merambat dan tegak. Tanaman buncis memiliki akar tunggang yang dapat menembus tanah hingga kedalaman ± 1 m. bunga buncis tersusun dalam karangan berbentuk tandan. Kuntum bunga berwarna putih atau putih kekuning-kuningan, bahkan ada juga yang berwarna merah atau violet. Pada buncis tipe merambat bunga muncul tidak serempak sedangkan buncis tipe tegak bunga muncul hampir serempak. Bunga buncis menyerbuk sendiri dan mekar pada pagi hari sekitar pukul 07.00-08.00. Polong buncis berbentuk panjang bulat atau panjang pipih. Polong muda berwarna hijau muda, hijau tua atau kuning sedangkan polong tua berubah warna menjadi kuning atau coklat. Biji buncis bulat agak panjang atau pipih berwarna putih, hitam, ungu, coklat atau merah berbintik-bintik putih (Rukmana, 1994).

Komposisi kandungan gizi pada setiap polong kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan buncis berbeda-beda (Tabel 1). Dibandingkan dengan polong lainnya, kandungan protein pada polong kedelai lebih tinggi yang mana protein tersebut dapat berperan dalam metabolisme tubuh.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam tiap 100 gram kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan buncis.

No.	Kandungan gizi	Komposisi gizi dalam 100 gram			
		Kedelai	Kacang hijau	Kacang panjang	Buncis
1	Kalori (Kal)	335,00	345,00	44,00	34,00
2	Air (g)	8,00	10,00	-	-
3	Protein (g)	38,00	22,20	3,70	2,00
4	Lemak (g)	18,00	1,20	0,30	0,10
5	Karbohidrat (g)	31,30	62,90	8,50	6,80
6	Serat (g)	4,80	-	2,80	1,00
7	Abu (g)	4,70	-	0,80	0,60
8	Kalsium (mg)	227,00	125,00	114,00	72,00
9	Fosfor (mg)	585,00	320,00	65,00	38,00
10	Besi (mg)	8,00	6,70	1,10	0,80
11	Vitamin A (SI)	110,00	157,00	1.035,00	525,00
12	Vitamin B1(mg)	1,07	0,60	0,17	0,07
13	Vitamin C (mg)	6,00	6,00	36,00	15,00

Sumber : 1. Direktorat Gizi Depkes R.I (1981)
2. Food and Nutrition Research Center (1964)



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian berlangsung pada bulan Nopember 2018 sampai April 2019. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan rata-rata suhu harian sebesar 26.81 °C dan rata-rata kelembaban harian 71.43%.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi sangkar pemeliharaan, benang woll, kain kasa, tisu, gelas plastik, toples plastik, kamera, mikroskop stereo, penggaris, termohigrometer, kaca preparat, karet gelang, alat tulis, kertas label dan nampan plastik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *R. linearis* sebagai serangga uji. Bahan untuk perlakuan pakan menggunakan kacang panjang produksi PT. Bright Indonesia Seed Industry (BISI), kacang hijau varietas Kutilang, kedelai varietas Dega 1 dan buncis produksi PT. Aditya Sentana Agro masing-masing dalam kondisi polong yang masih segar serta chlorofom.

3.3 Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan terlebih dahulu melakukan persiapan penelitian yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Kegiatan yang dilakukan selama persiapan penelitian meliputi penyediaan pakan dan penyiapan telur *R. linearis*.

3.3.1 Penyediaan Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari pakan yang digunakan untuk pemeliharaan serangga yaitu kacang panjang yang didapatkan dari pasar dan pakan yang digunakan sebagai perlakuan penelitian disediakan dengan cara menanam di rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pakan untuk perlakuan berasal dari benih kedelai varietas Dega 1 dan benih kacang hijau varietas Kutilang yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) sedangkan benih kacang panjang hasil produksi PT. Bright

Indonesia Seed Industry (BISI) dan benih buncis hasil produksi PT. Aditya Sentana Agro yang didapatkan dari toko pertanian.

Penanaman benih menggunakan media tanam tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Polybag yang digunakan memiliki ukuran 35 cm x 17.5 cm setiap polybag diisi dengan 3 benih. Benih yang ditanam terlebih dahulu yaitu benih kedelai karena kedelai memiliki umur yang lebih panjang dibandingkan benih pakan yang lain. Penanaman benih tidak dilakukan serempak melainkan penanaman awal sejumlah 3 polybag dan penanaman selanjutnya diberi selang waktu 7 hari hingga jumlah total terdapat 15 polybag perjenis tanaman. Penanaman benih selain kedelai dilakukan 3 minggu setelah tanam kedelai. Total polybag yang digunakan untuk penanaman benih adalah 60 polybag yang terdiri dari 15 polybag kedelai, 15 polybag kacang hijau, 15 polybag kacang panjang dan 15 polybag buncis.

Perawatan yang dilakukan meliputi penyulaman, penyiraman, pemasangan ajir, penyiangan gulma, pengendalian hama penyakit, dan pemupukan. Penyulaman dilakukan 5 hari setelah tanam pada benih yang tidak tumbuh. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman, saat awal tanam penyiraman dilakukan 2 hari sekali selanjutnya dilakukan 3-4 hari sekali karena tanaman kacang-kacangan tidak banyak membutuhkan air. Pemasangan ajir dilakukan untuk tanaman buncis dan kacang panjang karena memiliki tipe merambat dan digunakan untuk tanaman kedelai sebagai penopang batang supaya tidak mudah patah. Ajir yang digunakan terbuat dari bambu kering dengan panjang kurang lebih 150 cm. Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman sudah memiliki sulur. Penyiangan dilakukan pada polybag yang ditumbuhi gulma. Gulma yang tumbuh segera dicabut supaya tidak terjadi kompetisi dengan tanaman utama.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik dengan mengambil hama/penyakit yang terdapat dalam tanaman dan membuangnya. Pemupukan menggunakan pupuk Urea, TSP, KCL dan pupuk daun dengan komposisi NAA 0.5%, Riboflavin 8%, N 5%, P₂O₅ 12%, K₂O 10%, MgO 3%. Pemupukan kedelai dilakukan 25 hari setelah tanam dan 40 hari setelah tanam sedangkan pemupukan kacang hijau, buncis dan kacang panjang dilakukan ketika 21 hari setelah tanam. Pupuk daun diberikan pada tanaman setelah berumur 14 hari

dan dilakukan setiap 5 hari sekali sampai tanaman berbunga. Cara aplikasi pupuk daun yaitu dengan mencampurkan 5 ml pupuk ke dalam 1 liter air kemudian disemprotkan ke daun. Pemanenan atau penggunaan pakan dilakukan ketika polong mulai berisi maka siap digunakan untuk perlakuan pakan.

3.3.2 Penyiapan Telur *Riptortus linearis*

Telur *R. linearis* yang digunakan untuk penelitian berasal dari perbanyakan *R. linearis* yang dilakukan di laboratorium Hama jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. *R. linearis* diperoleh dari kebun milik Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) dengan cara menangkap langsung menggunakan tangan. Identifikasi serangga dilakukan secara langsung dengan melihat ciri-ciri *R. linearis*. Imago memiliki tubuh memanjang dan berwarna kuning coklat hampir serupa dengan bentuk tubuh walang sangit namun tidak berbau. Imago memiliki sayap sehingga bisa terbang. Cara membedakan imago jantan dan imago betina dapat dilihat pada bagian abdomen. Menurut Mawan *et al.* (2011) abdomen betina terdapat garis segitiga berwarna putih, sedangkan pada jantan hanya ada garis memanjang berwarna putih. Jika sudah berisi telur, serangga betina memiliki abdomen yang membesar dan menggembung pada bagian tengah, sedangkan abdomen jantan lurus ke belakang.

R. linearis yang didapatkan dari kebun diperbanyak dalam sangkar hingga menghasilkan keturunan baru. Perbanyakan *R. linearis* menggunakan kacang panjang sebagai pakan. Telur yang digunakan penelitian merupakan telur yang dihasilkan oleh keturunan baru. Sangkar perbanyakan telah diberi benang woll untuk peletakan telur, pemanenan telur dilakukan setiap hari dan diambil setiap jam 9 pagi. Telur yang telah dipanen dipindahkan ke dalam tempat perlakuan, setiap gelas plastik perlakuan diberi sejumlah 1 butir telur yang diletakkan oleh induk pada hari yang sama. Jika telur sudah menetas menjadi nimfa instar 1 maka segera diberi pakan sesuai dengan perlakuan penelitian.

3.3.3 Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan karbohidrat,

protein, lemak, kadar abu dan kadar air yang terkandung dalam masing-masing pakan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan perlakuan pemberian berbagai jenis pakan yang berbeda yaitu menggunakan polong kedelai (K1), polong kacang hijau (K2), polong kacang panjang (K3) dan polong buncis (K4). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dikarenakan penelitian dilaksanakan dalam beberapa kelompok penelitian dengan alasan serangga uji tidak mencukupi untuk dilakukan pengujian dalam satu waktu. Pengamatan panjang nimfa, panjang imago serta lama fase nimfa menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 17 kali ulangan sedangkan pengamatan siklus hidup, lama hidup serta keperidian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan infestasi telur pada gelas plastik yang digunakan sebagai tempat penelitian. Setelah telur menetas menjadi nimfa kemudian diberi pakan sesuai perlakuan masing-masing dan ditutup menggunakan penutup yang telah dilubangi kemudian diamati sesuai dengan variabel pengamatan. Pengamatan dan pencatatan dilakukan mulai dari nimfa menetas hingga menjadi imago yang mampu menghasilkan keturunan baru selama hidupnya.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian *R. linearis* pada Berbagai Jenis Polong

Perlakuan Pakan	Kode Perlakuan
Kedelai	K1
Kacang hijau	K2
Kacang panjang	K3
Buncis	K4

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Pertumbuhan *Riptortus linearis*

Variabel pertumbuhan *R. linearis* dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu menghitung persentase *R. linearis* yang berhasil hidup pada setiap fasenya dan mengukur panjang nimfa serta panjang imago. Persentase keberhasilan

hidup *R. linearis* pada setiap fasenya dihitung dengan persamaan (Manueke *et al.*, 2012) sebagai berikut:

$$\% \text{Keberhasilan Hidup Nimfa Instar 1} = \frac{\text{Jumlah Nimfa instar 2}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 1}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Keberhasilan Hidup Nimfa Instar 2} = \frac{\text{Jumlah Nimfa instar 3}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 2}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Keberhasilan Hidup Nimfa Instar 3} = \frac{\text{Jumlah Nimfa instar 4}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 3}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Keberhasilan Hidup Nimfa Instar 4} = \frac{\text{Jumlah Nimfa instar 5}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 4}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Keberhasilan Hidup Nimfa Instar 5} = \frac{\text{Imago}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 5}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Total keberhasilan Hidup Nimfa} = \frac{\text{Jumlah imago}}{\text{Total Jumlah Nimfa instar 1}} \times 100 \%$$

Variabel pengamatan panjang nimfa dan panjang imago bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap panjang tubuh nimfa dan imago *R. linearis*. Pengamatan panjang nimfa dilakukan dengan cara mengukur panjang nimfa mulai dari nimfa instar satu sampai dengan nimfa instar 5. Nimfa yang diukur panjangnya merupakan nimfa yang berumur 1 hari setelah ganti kulit. Pengamatan panjang imago dilakukan pada imago yang berumur 1 hari setelah ganti kulit. Nimfa dan imago *R. linearis* diukur menggunakan mikroskop stereo yang telah tersambung ke komputer dan diberi ukuran pada komputer. Sebelum melakukan pengamatan terlebih dahulu *R. linearis* dibius menggunakan chloroform yang diteteskan pada kapas. Kapas ditetesi satu tetes chloroform kemudian dimasukkan ke dalam gelas yang telah berisi *R. linearis*. Setelah ditunggu beberapa saat hingga *R. linearis* tidak aktif bergerak kemudian *R. linearis* diletakkan pada preparat dan diamati menggunakan mikroskop stereo untuk diukur panjangnya.

3.5.2 Perkembangan *Riptortus linearis*

Variabel perkembangan *R. linearis* dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu perkembangan pradewasa dan perkembangan dewasa hingga menghasilkan keturunan. Pengamatan perkembangan pradewasa yang dilakukan meliputi lama fase telur, lama fase nimfa tiap instar hingga menjadi imago. Pengamatan periode telur dilakukan dengan cara mengambil telur yang diletakkan pada hari yang sama. Telur tersebut diletakkan pada wadah berbeda sesuai dengan perlakuan dan tanggal peletakkan telur. Telur diamati hingga menetas dan dicatat lama waktu yang diperlukan dari telur hingga menetas menjadi nimfa. Pengamatan periode nimfa bertujuan untuk mengetahui umur nimfa pada tiap instar, hingga menjadi imago. Pengamatan periode nimfa dilakukan dengan cara mengambil nimfa yang menetas pada hari yang sama kemudian diletakkan pada gelas plastik, masing-masing gelas plastik diisi dengan satu nimfa. Pengamatan ini dilakukan sebanyak 17 kali ulangan sehingga totalnya terdapat 68 gelas plastik yang terisi masing-masing satu nimfa di dalamnya. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan cara menghitung lama waktu dari nimfa instar satu, nimfa instar dua dan seterusnya hingga menjadi imago.

Pengamatan perkembangan dewasa meliputi pengamatan siklus hidup, keperidian, serta lama hidup imago. Siklus hidup diamati dengan cara menghitung lama waktu yang dibutuhkan *R. linearis* pada masing-masing perlakuan sejak telur diletakkan hingga imago baru meletakkan telur pertama kali. Pengamatan lama hidup dilakukan dengan cara menghitung lama waktu sejak imago muncul hingga imago mati. Pengamatan keperidian dilakukan dengan cara mengambil sepasang imago yang berasal dari masing-masing perlakuan. Tiap pasang imago dimasukkan ke dalam toples yang berbeda sesuai dengan perlakuan pakan dan ulangan. Di dalam toples telah diberikan benang woll warna putih sebagai tempat peletakkan telur, benang tersebut akan diganti setiap hari. Telur yang telah diletakkan oleh imago betina dihitung dan diambil setiap hari untuk dilanjutkan pengamatan jumlah telur yang menetas. Menghitung persentase telur yang menetas menjadi nimfa yaitu dengan cara menghitung jumlah total telur yang dihasilkan oleh imago betina

selama hidupnya dan menghitung jumlah telur yang menetas kemudian dihitung dengan rumus Ramadhanti *et al.* (2016) sebagai berikut:

$$\% \text{Fertilitas telur} = \frac{\text{Jumlah Telur Menetas}}{\text{Total Jumlah Telur}} \times 100 \%$$

Selain pengamatan keperidian juga mengamati masa pra-oviposisi, masa oviposisi dan masa pasca-oviposisi dari imago *R. linearis* pada masing-masing perlakuan. Pengamatan lama hidup *R. linearis* dibedakan antara jantan dan betina. Pengamatan lama hidup diamati dengan menghitung lama watu dari munculnya imago sampai imago mati.

3.6 Analisis Data

Data panjang nimfa, panjang imago, lama fase telur, lama fase nimfa, lama perkembangan pradewasa, siklus hidup, lama hidup, dan keperidian yang diperoleh dari hasil pengamatan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu apabila nilai alfa kurang dari 0.05 maka dilakukan transformasi data kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) menggunakan uji F hitung apabila hasil F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf kesalahan 5% atau yang berarti berbeda nyata maka dilakukan pengujian lanjutan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan *Riptortus linearis* pada Pakan yang Berbeda

Pertumbuhan merupakan peristiwa perubahan biologis pada makhluk hidup yang berupa perubahan ukuran dan bersifat irreversible. Perubahan ukuran yang terjadi dapat berupa ukuran volume, tinggi maupun massa. Variabel pengamatan pertumbuhan pada *R. linearis* meliputi pengamatan persentase keberhasilan hidup *R. linearis* pada setiap fasenya serta pengamatan panjang nimfa dan panjang imago.

4.1.1 Keberhasilan Hidup *Riptortus linearis* pada Pakan yang Berbeda

Hasil pengamatan keberhasilan hidup *R. linearis* menunjukkan bahwa pemberian pakan yang berbeda menyebabkan tingkat keberhasilan hidup yang berbeda pada setiap fase *R. linearis*. Persentase keberhasilan hidup *R. linearis* pada perlakuan pakan yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Persentase keberhasilan hidup nimfa menjadi imago.

Keberhasilan hidup	Perlakuan			
	Kedelai (%)	Kacang hijau (%)	Kacang Panjang (%)	Buncis (%)
Nimfa Instar 1	88.24	76.47	76.47	82.35
Nimfa Instar 2	88.67	69.33	92.31	71.43
Nimfa Instar 3	92	100	100	100
Nimfa Instar 4	91.67	88.98	100	90
Nimfa Instar 5	100	100	100	88.89
Nimfa menjadi imago	64.71	47.09	70.59	47.09

Tingkat keberhasilan hidup *R. linearis* pada setiap fase ditentukan oleh kadar nutrisi yang terkandung dalam masing-masing pakan. Persentase keberhasilan hidup *R. linearis* dari fase nimfa menjadi imago tertinggi tercapai 70.59% pada pemberian pakan kacang panjang, 64.71% pada pemberian pakan kedelai, dan 47.09% pada pemberian pakan kacang hijau dan buncis. Persentase keberhasilan hidup *R. linearis* lebih tinggi pada kacang panjang diduga karena kandungan nutrisi pada kacang panjang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* pada fase nimfa sehingga *R. linearis* berhasil hidup

hingga mencapai fase imago. Menurut House (1965) larva serangga memerlukan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air dalam jumlah yang berimbang untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal.

Serangga tidak bisa memproduksi vitamin dari sistem metabolisme tubuhnya sehingga vitamin yang didapatkan oleh serangga berasal dari pakan. Kandungan vitamin C pada kacang panjang lebih tinggi (Tabel 1) diduga mampu memberikan ketahanan dalam kelangsungan hidup *R. linearis*. Menurut Wang *et al.* (2014) vitamin C berfungsi sebagai antioksidan bagi serangga yang meningkatkan survival larva dan pupa. Kurangnya vitamin C pada pakan dapat menyebabkan kegagalan dalam ganti kulit dan kematian pada serangga (Bala *et al.*, 2018).

4.1.2 Panjang Nimfa dan Panjang Imago *Riptortus linearis*

Hasil pengamatan panjang nimfa dan panjang imago *R. linearis* pada perlakuan pakan yang berbeda disajikan dalam Tabel 4. Perbedaan kandungan nutrisi pada masing-masing pakan tidak mengakibatkan perbedaan yang nyata terhadap panjang nimfa dan panjang imago *R. linearis*, perbedaan panjang yang terjadi hanya sebatas numerik.

Tabel 2. Rerata panjang nimfa dan imago *R. linearis* pada berbagai jenis pakan yang berbeda.

Variabel Panjang	Perlakuan			
	Kedelai $\bar{x} \pm SB$ (mm)	Kacang Hijau $\bar{x} \pm SB$ (mm)	Kacang Panjang $\bar{x} \pm SB$ (mm)	Buncis $\bar{x} \pm SB$ (mm)
Nimfa Instar 1	2.84 ± 0.20	2.74 ± 0.21	2.86 ± 0.23	2.76 ± 0.20
Nimfa Instar 2	4.17 ± 0.26	3.90 ± 0.30	4.22 ± 0.18	3.96 ± 0.27
Nimfa Instar 3	5.96 ± 0.19	5.88 ± 0.32	5.89 ± 0.19	5.28 ± 0.24
Nimfa Instar 4	8.01 ± 0.24	7.82 ± 0.19	7.94 ± 0.18	7.66 ± 0.14
Nimfa Instar 5	9.99 ± 0.20	9.93 ± 0.21	9.98 ± 0.21	9.69 ± 0.19
Imago Jantan	12.94 ± 0.21	12.90 ± 0.35	12.91 ± 0.10	12.73 ± 0.22
Imago Betina	13.40 ± 0.14	13.28 ± 0.19	13.38 ± 0.10	13.15 ± 0.37

Keterangan: angka-angka yang tidak diikuti dengan huruf pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Data ditransformasikan menggunakan rumus $\sqrt{(x + 0.5)}$ untuk kepentingan analisis, \bar{x} adalah rerata dan SB adalah simpangan baku.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nimfa instar 1 dan nimfa instar 2 yang memiliki rerata lebih panjang merupakan nimfa yang diberi pakan kacang panjang, sedangkan nimfa instar 3, nimfa instar 4, dan nimfa instar 5 yang memiliki rerata lebih panjang merupakan nimfa yang diberi pakan kedelai. Rata-rata panjang nimfa meskipun hasilnya tidak berbeda nyata pada semua perlakuan namun menunjukkan hasil positif dan berbanding lurus dengan rerata panjang imago yang dihasilkan. Hal ini terlihat pada nimfa instar 3, 4 dan 5 yang menghasilkan nimfa lebih panjang adalah dari pakan kedelai dan pada saat imago pakan kedelai juga menghasilkan panjang imago lebih panjang dari perlakuan pakan lain. Menurut Oomen (1982) pakan berperan untuk menyediakan protein dan energi bagi kelangsungan berbagai proses dalam tubuh, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak serta mengatur kelestarian proses tubuh dan kondisi lingkungan tubuh.

Perbedaan panjang imago meskipun hanya secara numerik namun dapat menunjukkan adanya pengaruh lanjutan dari jenis pakan yang berbeda yang diberikan pada stadia nimfa. Pakan yang sesuai akan menyebabkan *R. linearis* tumbuh lebih cepat dan memiliki ukuran yang lebih besar. Pakan kedelai memberikan hasil panjang imago jantan dan panjang imago betina lebih baik dibandingkan dengan panjang imago dari pada pakan lain. Diduga karena kandungan nutrisi pada kedelai lebih baik dibandingkan dengan pakan lain dari segi protein dan karbohidrat. Menurut Borrer *et al.* (1982) jumlah dan kualitas pakan serangga dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, perilaku dan berbagai sifat-sifat morfologi lainnya, misalnya ukuran dan warna tubuh. Hasil pengamatan panjang tubuh imago dari semua perlakuan menunjukkan bahwa imago betina memiliki rata-rata lebih panjang tubuhnya dibandingkan dengan imago jantan. Prayogo (2004) menyebutkan bahwa imago dari *R. linearis* memiliki panjang tubuh untuk imago jantan berukuran 11-13 cm, sedangkan imago betina berukuran 13-14 cm

4.2 Perkembangan *Riptortus linearis* pada Pakan yang Berbeda

Perkembangan adalah perubahan-perubahan yang dialami individu atau organisme menuju tingkat kedewasaannya atau kematangannya (maturation). Variabel pengamatan perkembangan *R. linearis* pada berbagai jenis pakan yang

berbeda meliputi pengamatan perkembangan pradewasa, pengamatan lama hidup, dan pengamatan keperidian.

4.2.1 Perkembangan Pradewasa *Riptortus linearis* pada Pakan yang Berbeda

Hasil pengamatan perkembangan pradewasa *R. linearis* pada berbagai jenis pakan yang berbeda disajikan dalam Tabel 5. Analisis ragam perkembangan pradewasa *R. linearis* pada perlakuan pakan yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap rerata lama fase telur, rerata lama fase instar 1, rerata lama fase instar 3, rerata lama fase instar 5, dan rerata lama fase perkembangan pradewasa. Namun menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap rerata lama fase nimfa instar 2 dan rerata lama fase nimfa instar 4.

Tabel 3. Rerata lama perkembangan pradewasa *R. linearis* pada berbagai pakan yang berbeda

Fase	Perlakuan Pakan			
	Kedelai $\bar{x} \pm SB$ (hari)	Kacang Hijau $\bar{x} \pm SB$ (hari)	Kacang Panjang $\bar{x} \pm SB$ (hari)	Buncis $\bar{x} \pm SB$ (hari)
Telur	8 ± 0 a	8 ± 0 a	8 ± 0 a	8 ± 0 a
Nimfa Instar 1	3 ± 0 a	3 ± 0 a	3 ± 0 a	3 ± 0 a
Nimfa Instar 2	3.64 ± 0.63 a	5.33 ± 1.30 c	4.31 ± 0.75 b	7.21 ± 0.89 d
Nimfa Instar 3	3.50 ± 0.52 a	5.33 ± 1.22 a	4.58 ± 1.08 a	6.55 ± 4.55 a
Nimfa Instar 4	3.25 ± 0.45 a	4.56 ± 0.88 b	3.83 ± 0.83 a	10.90 ± 1.73 c
Nimfa Instar 5	6.09 ± 1.22 a	9.00 ± 1.15 a	7.36 ± 1.12 a	10.22 ± 1.72 a
Perkembangan Pradewasa	27.27 ± 2.15 a	34.71 ± 2.43 a	30.91 ± 1.81 a	42.80 ± 4.61 a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kesalahan 5%. Data ditransformasikan menggunakan rumus $\sqrt{(x + 0.5)}$ untuk kepentingan analisis, \bar{x} adalah rerata dan SB adalah simpangan baku.

Tabel 5 menunjukkan rerata lama fase telur masing-masing perlakuan sama yaitu 8 hari dikarenakan penelitian menggunakan telur yang diletakkan oleh imago pada hari yang sama sehingga dapat menghasilkan telur yang menetas pada hari yang sama. Rerata lama fase nimfa instar 1 juga memiliki waktu yang sama pada masing-masing perlakuan yaitu 3 hari, hal ini dikarenakan nimfa *R. linearis* instar

1 belum aktif makan sehingga diduga sebagian besar nutrisi yang didapatkan berasal dari induknya, berupa cadangan makanan yang disimpan dalam telur. Menurut House (1965) sejumlah makanan tertentu dari imago diberikan melalui telur ke serangga muda.

Rerata lama fase nimfa instar 2 dan rerata lama fase nimfa instar 4 menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Rerata lama fase nimfa instar 2 dan rerata lama fase nimfa instar 4 lebih singkat pada perlakuan pakan kedelai yang masing-masing 5.33 hari dan 4.56 hari sedangkan rerata lama fase nimfa instar 2 dan rerata lama fase nimfa instar 4 lebih lama pada perlakuan pakan buncis 7.21 hari dan 10.90 hari. Perbedaan lama fase nimfa diduga karena kandungan nutrisi di dalam pakan berpengaruh terhadap perkembangan *R. linearis* pada fase nimfa. Pakan kedelai memiliki kandungan protein yang lebih tinggi sehingga pada lama fase nimfa instar 2 dan lama fase nimfa instar 4 lebih singkat dibandingkan dengan pakan lain. Hal ini didukung oleh Hariyadi (1998) bagi serangga yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein yang tinggi akan memanfaatkan ketersediaan senyawa tersebut untuk pembentukan jaringan, sehingga larva lebih cepat mencapai tahap instar akhir. Protein banyak menyediakan substansi dasar untuk pembentukan jaringan tubuh nimfa *R. linearis* yang digunakan untuk melampaui tahap demi tahap instar selama perkembangannya, sedangkan karbohidrat cenderung lebih berperan sebagai sumber energi.

Rerata lama fase nimfa instar 3, rerata lama fase nimfa instar 5 dan rerata lama perkembangan pra dewasa tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Hasil rerata lama fase nimfa instar 3, rerata lama fase nimfa instar 5 dan rerata perkembangan pradewasa lebih singkat pada pakan kedelai dan lebih lama adalah pada pakan buncis. Rerata perkembangan pradewasa *R. linearis* pada pakan kedelai berlangsung lebih singkat (27.27 hari) dibandingkan dengan pakan lain karena kedelai memiliki kandungan protein, karbohidrat dan lemak yang lebih baik (Tabel Lampiran 1). Perkembangan pradewasa lebih lama pada pakan buncis (42.80 hari) diduga karena kandungan nutrisi pada pakan buncis lebih rendah terutama kandungan protein dan karbohidrat (Tabel Lampiran 1). Fatma *et al.* (2009) menyebutkan bahwa pakan dengan jumlah karbohidrat, protein dan nitrogen yang tinggi akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan serangga.

4.2.2 Siklus Hidup Lama Hidup dan Keperidian *Riptortus linearis* Pada Berbagai Jenis Pakan

Hasil pengamatan siklus hidup, lama hidup dan keperidian *R. linearis* pada berbagai jenis pakan yang berbeda disajikan dalam Tabel 6. Pengamatan dilakukan setiap hari meliputi pengamatan siklus hidup, lama hidup jantan, lama hidup betina, lama masa pra-oviposisi, lama masa oviposisi, lama masa pasca-oviposisi, produktivitas telur harian, keperidian, jumlah telur menetas dan fertilitas telur *R. linearis*.

Tabel 4. Siklus hidup dan keperidian *Riptortus linearis* pada berbagai jenis pakan.

Variabel	Variabel			
	Kedelai $\bar{x} \pm SB$	Kacang Hijau $\bar{x} \pm SB$	Kacang Panjang $\bar{x} \pm SB$	Buncis $\bar{x} \pm SB$
Siklus Hidup	34.5 ± 1.73 a	39.75 ± 3.59 b	40 ± 2.94 b	63 ± 3.56 c
Masa Pra-oviposisi (hari)	6.25 ± 0.96 a	6.75 ± 0.96 a	8 ± 1.63 a	20.00 ± 2.18 b
Masa oviposisi (hari)	37 ± 5.48 a	33.75 ± 3.40 a	41.74 ± 6.65 a	29.75 ± 8.77 a
Masa Pasca-Oviposisi (hari)	2.00 ± 1.83 a	1.75 ± 1.26 a	3.5 ± 1.29 ab	4.75 ± 0.96 b
Lama hidup jantan (hari)	44.25 ± 4.11 ab	37.5 ± 4.99 a	49 ± 3.56 b	45 ± 4.69 b
Lama hidup betina (hari)	45.75 ± 5.06 a	42.25 ± 3.11 a	53.25 ± 6.65 a	54.5 ± 7.59 a
Keperidian (butir)	157 ± 29.77 b	136.25 ± 16.19 b	170.25 ± 20.27 b	43.50 ± 5.92 a
Telur Perhari (butir)	4.14 ± 0.45 b	4.03 ± 0.11 b	4.13 ± 0.11 b	1.79 ± 0.66 a
Jumlah telur menetas (butir)	139 ± 25.05 b	117.50 ± 15.80 b	143.50 ± 17.29 b	26 ± 10.55 a
Fertilitas %	88.67 ± 1.63 b	86.13 ± 1.81 b	84.33 ± 3.28 b	58.60 ± 19.07 a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kesalahan 5%. \bar{x} adalah rerata dan SB adalah simpangan baku.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap siklus hidup, lama hidup jantan,

masa pra-oviposisi, masa pasca-oviposisi, produktivitas telur harian, keperidian, jumlah telur menetas dan fertilitas telur. Hasil analisis ragam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap lama hidup betina dan masa oviposisi. Pakan yang digunakan untuk perlakuan penelitian memiliki morfologi, kandungan nutrisi dan kandungan senyawa kimia yang berbeda sehingga menghasilkan siklus hidup dan keperidian yang berbeda pada *R. linearis*. Serangga membutuhkan kandungan nutrisi yang berimbang untuk kelangsungan hidupnya. Selain itu kehadiran serangga pada tanaman juga disebabkan oleh adanya senyawa kimia sekunder yang dihasilkan oleh tanaman.

Tabel 6, siklus hidup *R. linearis* berbeda nyata pada masing-masing perlakuan pakan. Siklus hidup *R. linearis* lebih singkat pada perlakuan pakan kedelai yang berlangsung selama 34.5 hari dan lebih lama pada perlakuan pakan buncis yang berlangsung selama 63 hari. Siklus hidup serangga berbanding lurus dengan masa pra-oviposisi. Hal tersebut didukung dengan uji korelasi antara siklus hidup dengan masa pra-oviposisi (Tabel Lampiran 2) yang menunjukkan adanya korelasi positif antara siklus hidup dengan masa pra-oviposisi ($r = 0.973$; $P = 0.000$). *R. linearis* yang memiliki siklus hidup lebih singkat maka akan lebih cepat mencapai kematangan seksual dan segera menghasilkan keturunan baru. *R. linearis* pada pakan kedelai selain memiliki siklus hidup lebih singkat juga memiliki masa pra-oviposisi lebih singkat yaitu berlangsung selama 6.25 hari. Sedangkan *R. linearis* pada pakan buncis memiliki siklus hidup dan lama masa pra-oviposisi yang lebih lama dari pakan lain yaitu berlangsung selama 20 hari. Bayu *et al.* (2014) melaporkan bahwa serangga yang memiliki siklus hidup yang panjang diduga akan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam merespon feromon dan mencapai kematangan seksual sehingga proses reproduksinya juga akan lebih lambat. Feromon serangga adalah senyawa yang dihasilkan oleh serangga betina dan merupakan sarana komunikasi dengan serangga lain dari spesies sama. Feromon digunakan oleh serangga untuk daya tarik seksual, berkumpul, berpencar, peletakan telur, dan tanda peringatan. Moraes *et al.* (2008) melaporkan bahwa faktor makanan juga mempengaruhi perbandingan keragaman feromon pada pengisap polong.

Selain karena feromon diduga perbedaan kandungan nutrisi pada pakan juga mempengaruhi masa pra-oviposisi serangga. Serangga membutuhkan nutrisi yang

berimbang untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Protein merupakan nutrisi yang penting yang dibutuhkan oleh *R. linearis* untuk pembentukan telur. *R. linearis* yang diberi perlakuan pakan dengan kandungan protein tinggi memiliki masa pra-oviposisi lebih singkat dibandingkan dengan *R. linearis* yang diberi perlakuan pakan dengan kandungan protein rendah. Hal tersebut didukung dengan uji korelasi antara kandungan protein pada pakan terhadap masa pra-oviposisi (Tabel Lampiran 2) yang menunjukkan adanya korelasi negatif pada kandungan protein pakan terhadap masa pra-oviposisi ($r = -0.776$; $P = 0.000$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan protein dalam pakan, maka semakin singkat masa pra-oviposisi *R. linearis*. Pakan kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi merupakan pakan yang sesuai untuk perkembangan *R. linearis* sehingga menghasilkan siklus hidup dan masa pra-oviposisi lebih singkat, sedangkan buncis memiliki kandungan protein yang rendah merupakan pakan yang kurang sesuai karena siklus hidup dan masa pra-oviposisi *R. linearis* lebih lama dibandingkan pakan lain. Menurut Wibowo *et al.* (1995) pakan yang kurang sesuai maka pertumbuhan dan proses reproduksi kurang baik dan berjalan lambat, pada keadaan ini serangga akan menunda saat peletakan telur sampai telur-telur dalam ovarium benar-benar matang.

Perlakuan pakan yang berbeda memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap lama masa oviposisi dan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap lama masa pasca-oviposisi. Masa oviposisi merupakan masa ketika seekor betina menghasilkan keturunan baru. Selama masa oviposisi *R. linearis* berkopulasi hampir setiap hari. Setelah telur dalam ovarium matang maka imago betina akan meletakkan telur pada benang wol yang telah disediakan dalam toples. Setelah masa oviposisi berlalu imago betina ada yang mengalami masa pasca-oviposisi. Masa pasca-oviposisi merupakan masa ketika imago betina sudah tidak menghasilkan telur namun masih tetap hidup.

Jenis pakan yang berbeda yang diberikan pada *R. linearis* menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap lama hidup imago jantan dan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap lama hidup imago betina. Imago jantan *R. linearis* memiliki lama hidup lebih panjang pada perlakuan pakan kacang panjang (45 hari) dan memiliki lama hidup jantan lebih singkat pada perlakuan pakan kacang hijau

(37.5 hari). Perbedaan lama hidup imago jantan diduga disebabkan karena sifat morfologi pakan, kandungan nutrisi dan kandungan senyawa kimia yang terdapat pada masing-masing pakan. Kacang panjang selain memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi yang bermanfaat untuk daya tahan serangga juga memiliki kandungan air yang lebih tinggi. Menurut Purwono (1985) walaupun kandungan gizi kacang panjang tidak dapat dikatakan lebih baik dari kacang merah, tetapi diduga kandungan air pada kacang panjang dapat memberikan ketahanan untuk hidup lebih lama pada *R. linearis*. Selain itu morfologi polong kacang panjang memiliki kulit permukaan polong yang halus dan lebih lunak diduga menjadi penyebab *R. linearis* dapat optimal mendapatkan nutrisi. Faktor fisik pada pakan kedelai dan kacang hijau yang memiliki terikom pada permukaan polong diduga menjadi salah satu penghambat pada aktivitas makan *R. linearis* sehingga mempengaruhi lama hidup imago.

R. linearis berkopulasi ketika imago jantan dan imago betina saling menyatukan abdomen. Pada saat kopulasi abdomen serangga betina berada diatas abdomen jantan dengan kedudukan bertolak belakang. Kopulasi berlangsung selama 30 sampai 90 menit. Kopulasi akan berakhir ketika imago betina menarik maju sehingga kedua abdomen serangga terpisah. Imago *R. linearis* melakukan kopulasi pada waktu yang tidak bisa ditentukan, kopulasi yang pernah ditemui peneliti yaitu berlangsung pada pagi hari pukul 05.00-08.00 pagi, siang hari umumnya terjadi kopulasi pada pukul 12.00-14.00, sore hari terjadi pada pukul 16.00-18.00 dan malam hari pada pukul 20.00-22.00. Imago betina akan memiliki abdomen yang menggembung pada saat memasuki masa oviposisi. Masa pra-oviposisi umumnya berlangsung kurang lebih selama satu minggu.

Perlakuan pakan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh imago betina selama hidupnya (keperidian). Rata-rata jumlah telur pada perlakuan pakan kacang panjang (170.25 butir) lebih tinggi dibandingkan dengan pakan lain sedangkan rata-rata jumlah telur pada perlakuan buncis (43.50 butir) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Pakan buncis menghasilkan *R. linearis* dengan keperidian lebih rendah dari pakan lain disebabkan karena kandungan protein pada buncis lebih rendah dibandingkan dengan pakan lain. Hal tersebut didukung dengan uji korelasi antara

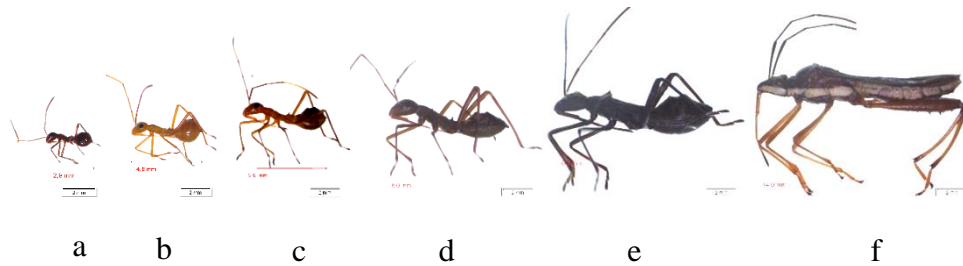
kandungan protein pada pakan terhadap keperidian *R. linearis* (Tabel Lampiran 2) yang menunjukkan adanya korelasi positif pada kandungan protein pakan terhadap keperidian ($r= 0.591$; $P= 0.016$).

Fertilitas telur lebih tinggi pada perlakuan pakan kedelai yaitu sebesar 88.67% dan lebih rendah pada perlakuan pakan buncis yaitu sebesar 58.60%. *R. linearis* pada perlakuan pakan buncis memiliki jumlah telur dan fertilitas telur yang lebih rendah dari pakan lain hal ini dapat disebabkan karena pakan buncis memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan dengan pakan lain. Menurut Savopoulou *et al.* (1994) masa perkembangan yang lama dan keperidian yang rendah berkaitan dengan kandungan protein. Pakan kedelai memiliki fertilitas telur lebih tinggi dikarenakan kandungan karbohidrat dan protein dalam kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan pakan lain. Berdasarkan uji korelasi (Tabel Lampiran 2) menunjukkan adanya korelasi positif antara fertilitas telur dengan dengan kandungan protein ($r= 0.661$; $P= 0.005$) dan fertilitas telur dengan kandungan karbohidrat ($r= 0.571$; $P= 0.021$) dalam pakan. Menurut Huang *et al.* (2013) kandungan nutrisi yang tinggi pada pakan terutama protein dan karbohidrat meningkatkan daya hidup serta keperidian serangga dan tungau.

Jumlah telur yang dihasilkan oleh *R. linearis* setiap harinya bersifat fluktuatif. Rata-rata jumlah telur harian lebih tinggi pada *R. linearis* yang diberi pakan kedelai yaitu sebanyak 4.14 butir telur sedangkan rerata jumlah telur harian lebih rendah pada pakan buncis dengan rata-rata telur harian sebanyak 1.79 butir telur. Imago *R. linearis* bertelur hampir setiap hari, namun ada waktu dimana imago tidak bertelur dan abdomen imago terlihat mengempis, hal ini terjadi selama beberapa hari kurang lebih 2-5 hari. Telur diletakkan secara individu dan berkelompok 2-7 butir. Imago betina umumnya meletakkan telur pada siang hari mulai pukul 12.00-15.00 serta jarang meletakkan telur pada sore dan malam hari.

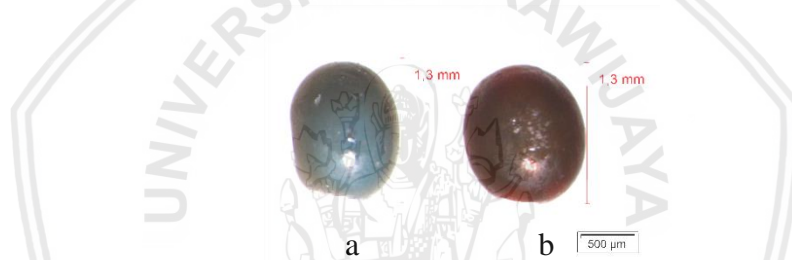
4.3 Morfologi *Riptortus linearis*

Siklus hidup *R. linearis* terdiri dari telur, nimfa yang terdiri dari lima instar dan imago (Gambar 6). Menurut Mawan (2011) kepik polong kacang panjang *R. linearis* memiliki tipe metamorfosis paurometabola yaitu terdiri dari telur, nimfa, dan imago.



Gambar 1. Fase-fase *R. linearis* a: nimfa instar 1, b: nimfa instar 2, c: nimfa instar 3, d: nimfa instar 4, e: nimfa instar 5, f: imago.

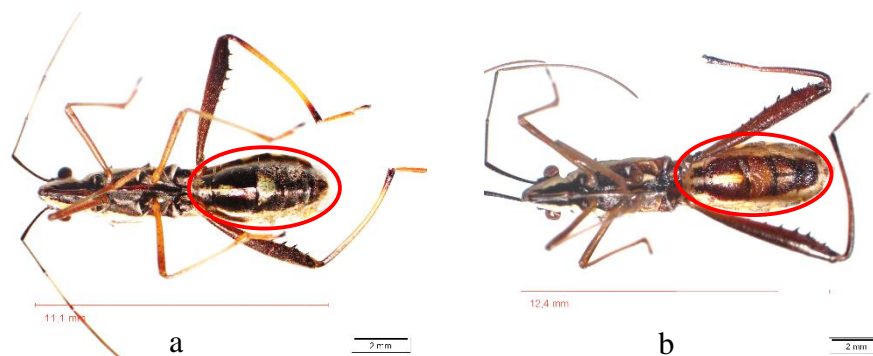
Telur. berbentuk bulat, ada yang berwarna biru, kehijauan atau coklat (Gambar 7) dan terdapat sisi telur yang datar. Telur *R. linearis* diletakkan secara berkelompok biasanya 2-5 butir telur dan ada juga yang tidak diletakkan secara berkelompok.



Gambar 2. Telur *R. linearis* a. telur berwarna kehijauan, b: telur berwarna coklat.

Nimfa. terdiri dari lima instar. Perubahan stadia nimfa tiap instar ditandai dengan adanya proses ganti kulit yang meninggalkan eksuvia dan perubahan bentuk tubuh (morfologi). Nimfa instar 1 ketika baru keluar dari cangkang berbentuk seperti semut dan berwarna merah, kemudian sekitar satu jam akan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan terlihat sangat mirip dengan semut yang biasanya terdapat di lantai rumah. Nimfa instar 2 aktif dalam gerak dan mulai aktif dalam menghisap pakan. Nimfa instar 2 berwarna coklat kekuningan dan terlihat paling terang diantara nimfa instar lain. Nimfa instar 3 berwarna coklat muda, aktif dalam mencari pakan dan aktif bergerak namun tidak seaktif pergerakan nimfa instar 1 dan instar 2. Nimfa instar 4 berwarna hitam agak kecoklatan, dalam pergerakan sudah mulai lamban dan banyak bersembunyi ketika kenyang. Nimfa instar 5 berwarna hitam agak keabuan, sangat lamban pergerakannya dan banyak bersembunyi. Nimfa instar 4 dan instar 5 ketika tersentuh akan menghindar dengan

cara menjatuhkan dirinya dan bersembunyi. Sedangkan nimfa instar 1 sampai instar 3 ketika tersentuh akan menghindar dengan cara berlari dan bersembunyi.



Gambar 3. Imago *R. linearis* , a: imago betina, b: imago jantan.

Imago. Memiliki bentuk yang mirip dengan walang sangit namun ukuran tubuhnya lebih pendek dan pergerakannya lebih gesit dari pada walang sangit. Tubuh imago berwarna coklat dan terdapat corak dari ujung torax hingga abdomen berupa garis memanjang pada tubuh bagian samping yang berwarna putih kekuningan hingga kuning terang. Cara membedakan imago jantan dan imago betina yaitu dengan melihat abdomen pada imago, jika terdapat segitiga berwarna putih pada abdomen (Gambar 8a) menandakan imago tersebut adalah betina dan sebaliknya jika hanya terdapat garis warna putih (Gambar 8b) menandakan imago jantan. Selain itu imago betina memiliki abdomen yang besar jika telah memasuki masa oviposisi, namun jika belum memasuki masa oviposisi ukuran jantan dan betina relatif sama bahkan hampir tidak bisa dibedakan menurut penglihatan mata tanpa bantuan mikroskop. Mawan (2011) menyebutkan bahwa pada abdomen betina terdapat garis segitiga berwarna putih, sedangkan pada abdomen jantan hanya ada garis memanjang berwarna putih. Jika sudah berisi telur, serangga betina memiliki abdomen yang membesar dan menggembung pada bagian tengah sedangkan abdomen jantan lurus ke belakang.

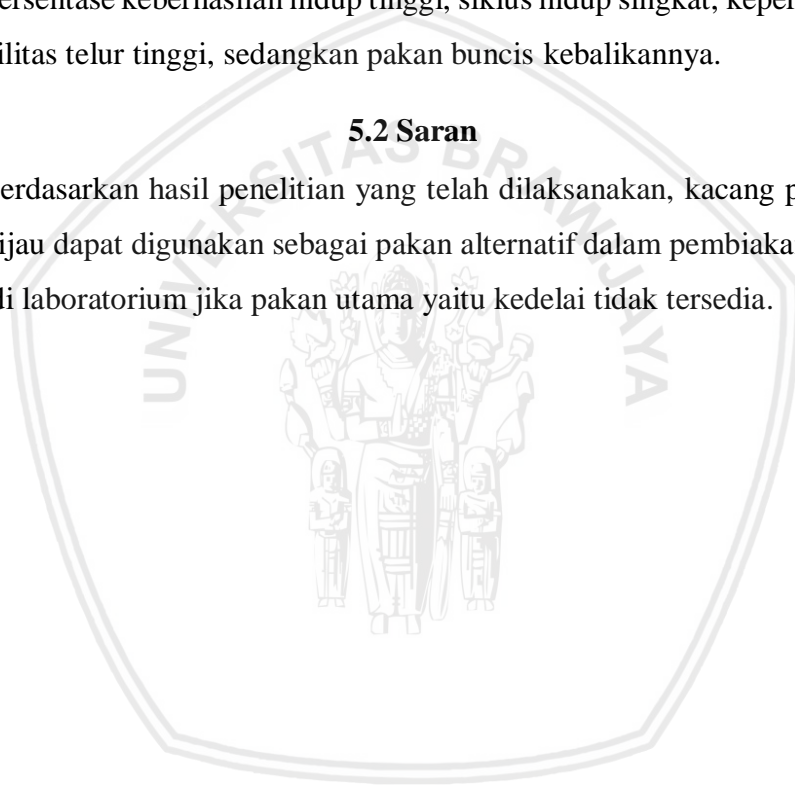
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* pada kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan buncis dapat disimpulkan bahwa jenis pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis*. Pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* lebih sesuai pada pakan kedelai, kacang panjang dan kacang hijau sedangkan pada perlakuan pakan buncis kurang sesuai. Pakan kedelai, kacang panjang dan kacang hijau menghasilkan *R. linearis* dengan persentase keberhasilan hidup tinggi, siklus hidup singkat, keperidian tinggi serta fertilitas telur tinggi, sedangkan pakan buncis kebalikannya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, kacang panjang dan kacang hijau dapat digunakan sebagai pakan alternatif dalam pembiakan massal *R. linearis* di laboratorium jika pakan utama yaitu kedelai tidak tersedia.



DAFTAR PUSTAKA

- Ambarningrum, T.B. 2001. Tabel Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) (Lepidoptera : Noctuidae) dalam Kondisi Laboratorium. Sains Teknologi. 7:21 – 28.
- Bala, K., A.K. Sood, V.S. Pathania, S. Thakur. 2018. Effect of Plant Nutrition in Insect Pest Management. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(4): 2737-2742.
- Bayu, M.S.Y.I., W. Tengkanu. 2014. Endemik Kepik Hijau Pucat, *Piezodorus hybneri* Gmelin (Hemiptera: Pentatomidae) dan Pengendaliannya. *Buletin Palawija*. 28: 73-83.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F. Johnson. 1982. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi ke-6. Terjemahan : Partosoedjono, S. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Chapman, R.F. 1998. *The Insect: Structure and Function* 4th editions. Cambridge University Press. New York. 69-72.
- Chapman, R.F. 2013. *Nutrition*. Direvisi oleh Simpson, S. J dan A. E. Douglas. *The Insect: Structure and Function* 5th edition. Cambridge University Press. New York. 81-99.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Fatma, K.A., M.R. Eman, F.S. Ibrahim and E.N. Enas. 2009. Host Plant Shifting Affect The Biology and Biochemistry of *Spodoptera littoralis* (boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Egypt. Acad. J. Biolog.Sci*. 2(1): 63–71.
- Food and Nutrition Research Center. 1964. *Handbook No. 1*. Manila.
- Gillot, C. 2005. *Entomology*. Plenum Press, New York.
- Hariyadi, S. 1998. *Seleksi Makan Ulat Grayak Spodoptera exempta* (Lepidoptera : Noctuidae) Terhadap Kasein dan Sukrosa. Tesis Magister Program Studi Biologi (tidak dipublikasikan). ITB. Bogor.
- House, H.L. 1965. *Insect Nutrition*. Academic Press. New York. 905 p.
- Huang, H., X. Xu, J. Lu, G. Li, E. Wang and Y. Gao. 2013. Impact of Proteins and Saccharides on Mass Production of *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae) and its Predator *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae). *Biocont. Sci. Tech*. 23(11):1231-1244.
- Insyur N, J. Tethool dan Y. Bodang. 2012. Jenis -Jenis Hama Penting Pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glicyne max* (L) Merrill) Berdaya Hasil Tinggi Di Kampung Sideymakmur, Sidey Manokwari. *Jurnal Agrotek*. 3(3): 54-66.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Van der Laan PA, penerjemah. Jakarta: PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
- Liana, I. 2018. Ambang Ekonomi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera : Alydidae) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Bogor. [skripsi]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manueke, J. 2012. Studi Preferensi, Karakter Morfologi, dan Profil DNA *Sitophilus* spp. (Coleoptera; Curculionidae) pada Komoditas Pasca-panen. (Disertasi) Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Marwoto, Suharsono dan Supriyatin. 1999. Hama Kedelai dan Komponen Alternatif dalam Pengendalian Hama Kedelai Secara Terpadu. Monograf Balittan Malang 7: 38.
- Marwoto, A. Susilo, R.S. Kusrieningrum dan W. Basuki. 2005. Pengaruh Kepadatan Populasi Hama Penghisap Polong *Riptortus linearis* Terhadap Hasil Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Marwoto. 2013. Hama Penyakit dan Masalah Hara Pada Tanaman Kedelai. Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press.
- Mawan A., dan H. Amalia. 2011. Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* F.) Jurnal Entomologi Indonesia 8(1): 8-16.
- Moraes, M.C.B., M. Borges, M. Pareja, H.G. Vieira, F.T.P. de Souza Sareno, and R.A. Laumann. 2008. Food and humidity affect sex pheromoneratios in the stink bug, *Euschistus heros*. *Physiol. Entomol.* 33(1): 43–50.
- Oomen, P.A. 1982. Studies on Population Dynamics of Scarlet Mite, *Brevipalpus phoenicis*, A Pest of Tea in Indonesia. Meded Landbouwhoge School Wageningen, 82: 1-82.
- Panizzi, A. R., C.W. Schaefer and Y. Natuhara. 2001. Heteroptera of economic importance. CRC Press. p. 321–336 (eds) C. W. Schaefer and A. R. Panizzi.
- Pitojo, S. 2003. Benih Kedelai. Kanisius. Yogyakarta.
- Pitojo, S. 2006. Benih Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Prayogo, Y. dan Suharsono. 2005. Optimalisasi Pengendalian Hama Penghisap Polong Kedelai (*Riptortus linearis*) Dengan Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii*. Jurnal Litbang Pertanian 24(4): 123-130.

- Prayogo, Y. 2004. Kefektifan Lima Jenis Cendawan Entomopatogen Terhadap Hama Penghisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* (F.) (Hemiptera : Alydidae) dan Dampaknya Terhadap Predator *Oxyopes javanus* Thorell (Araneida: Oxyopidae) Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwono, H. 1985. Biologi *Riptortus linearis* Fabr. (Hemiptera: Alydidae) Pada Polong Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.), Polong Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). [skripsi]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ramadhanti, U. Koswanudin, D. dan Ibnudarda, R. 2016. *Riptortus linearis* L. (Hemiptera: Alydidae) Pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Hasil Penelitian FMIPA Universitas Pakuan. Bogor.
- Rukmana, R. 1994. Buncis. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1997. Kacang Hijau. Kanisius. Yogyakarta.
- Sari, K. P. dan Suharsono. 2011. Status Hama Pengisap Polong Pada Kedelai, Daerah Penyebarannya dan Cara Pengendalian. Buletin Palawija. 22: 79-95.
- Sarjan M. dan Sab'i I. 2014. Karakteristik Polong Kedelai Varitas Unggul yang Terserang Hama Pengisap Polong (*Riptortus linearis*) pada Kondisi Cekaman Kekeringan. Jurnal Lahan Suboptimal. 3(2): 168-180.
- Savopoulou-soultoni, M., D.G Stavridis, A. Vassillou, J.E. Stafilidis and J. Irakiidis. 1994. Response of *Lobesia botrana* (Lepidoptera :Tortricidae) to Levels of Sugar and Protein in Artificial Diets. Laboratory of Applied Zoology and Parasitology Faculty of Geotechnical Science. Aristotelian University Of Thessalonik. Thessalonik Greece. P. 85-89. Steel, C.J. dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia. Jakarta.
- Ventura, U. M. and A. R. Panizzi. 2003. Population Dynamics, Gregarious Behavior and Oviposition Preference of *Neomegalotomus parvus* (Westwood) (Hemiptera: Heteroptera: Alydidae). J Brazilian Archives of Biol and Tech 46 p. 33-39.
- Wang Y.C., S.K. Zhang, X.B. Ren and J. Su. 2014. Effects of Dietary Additives in Artificial Diets on Survival and Larval Development of *Cnaphalocrocis medinalis* (Lepidoptera: Cerambidae). Florida Entomologist 97(3): 1041-1048.
- Wibowo, L., E. Martono dan E. Yusuf. 1995. Laju Pertumbuhan Intrinsik *Nezara viridula* Pada Kedelai, Kacang Panjang, dan Buncis. Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan. UGM. Yogyakarta.
- Yasin, M. 2009. Kemampuan Akses Makan Serangga Hama Kumbang Bubuk dan Faktor Fisikokimia yang Mempengaruhinya. Prosiding Seminar Nasional Serealia: 400-409.