



## **Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)**

**AMANDA MAWAN\* DAN HERMA AMALIA**

Program Pascasarjana, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian,  
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680

(diterima November 2010, disetujui Februari 2011)

### **ABSTRAK**

**Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).** Kepik polong kacang panjang *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) menjadi salah satu hama penting pada pertanaman kacang panjang. Dalam upaya pengendalian hama *R. linearis* dibutuhkan informasi dasar seperti informasi biologi dan neraca kehidupan dari serangga tersebut. Neraca kehidupan *R. linearis* pada kacang panjang diamati pada kondisi laboratorium. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui biologi dan neraca kehidupan dari kepik polong *R. linearis* pada kacang panjang. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor sejak Oktober 2009 hingga Februari 2010. Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi: 1) lama waktu perkembangan yang dibutuhkan nimfa pada setiap instar hingga menjadi imago, 2) lama hidup imago sejak berganti kulit hingga mati, 3) jumlah telur yang diletakkan. Data yang diperoleh dicatat dalam sebuah tabel yang dalam kajian dinamika populasi disebut neraca kehidupan (*life table*) tipe kohort. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stadium telur berlangsung selama 6,37 hari, sedangkan stadium nimfa instar I, II, III, IV, V, dan VI berlangsung selama berturut-turut 2,06; 4,75; 4,55; 4,54; 6,2; dan 6,67 hari. Lama hidup imago *R. linearis* adalah 29,3 hari. Laju reproduksi bersih ( $R_0$ ) *R. linearis* pada tanaman kacang panjang adalah 22,07 individu per induk per generasi, laju pertumbuhan intrinstiknya ( $r_m$ ) sebesar 0,06 individu per induk per hari, dan rata-rata masa generasi ( $T$ ) selama 49,94 hari.

**KATA KUNCI:** Biologi, kacang panjang, neraca kehidupan, *Riptortus linearis*.

### **ABSTRACT**

**Demographic Statistics *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) at String Beans (*Vigna sinensis* L.).** *Riptortus linearis* is one of the major pests on long bean. In order to control *R. linearis*, basic informations such as biology and life table are needed. The objective of this research is to study the life table of *R. linearis* on long bean under laboratory condition. This research was conducted from October 2009 to Februari 2010 at Laboratory Bioecology Parasitoid and Predator, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University. The variables that were observed in this study consist of: 1) length of growing period from nymphs to imago, 2) adult life span, 3) fecundity. A life table was constructed using life table cohort type. The results showed that the egg

---

\*Korespondensi:

Telp.: +62-81807513902,

E-mail: amandamawan@yahoo.com

stage lasted for 6:37 hours, while the second instar nymph stage I, II, III, IV, V, and VI takes place 2.06, 4.75, 4.55, 4.54, 6.2, and 6.67 days, consecutively. The life span of *R. linearis* is 29.3 days. The net reproductive rate ( $R_0$ ) *R. linearis* on long bean is 22.07 individual per female per generation, the innate capacity for increase ( $r_m$ ) 0.06 individual female per day, and the mean generation time (T) 49.94 days.

**KEY WORD:** Biology, long bean, life table, *Riptortus linearis*

## PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman sayuran semusim yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia. Bagian tanaman kacang panjang yang dapat dikonsumsi adalah bagian daun dan polong. Polong kacang panjang banyak mengandung vitamin A, B, dan C serta protein (Sunaryono 1990). Usaha budi daya kacang panjang di Indonesia masih mengalami kendala, salah satunya adalah permasalahan hama dan penyakit. Menurut Capinera (2001) kepik polong *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) menjadi salah satu hama penting pada pertanaman kacang panjang. Dalam upaya pengendalian hama *R. linearis* dibutuhkan informasi dasar seperti informasi biologi dan neraca kehidupan dari serangga tersebut. Salah satu langkah awal dalam mempelajari perkembangan suatu populasi serangga adalah dengan mengetahui aspek-aspek demografinya. Demografi adalah analisis kuantitatif karakteristik suatu populasi, terutama hubungannya dengan pola pertumbuhan populasi, hubungan ketahanan, dan pergerakan populasi.

Aspek demografi suatu populasi terdapat dalam neraca kehidupan (*life table*) (Carey 1993). Menurut Price (1997), neraca kehidupan adalah ringkasan pernyataan tentang kehidupan individu-individu dalam populasi/ kelompok. Tarumingkeng (1992) menambahkan bahwa neraca kehidupan dapat digunakan untuk mengkalkulasikan berbagai statistik populasi yang dapat memberikan informasi mengenai kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas), dan peluang untuk berkembang biak, sehingga dapat digunakan sebagai parameter perilaku perkembangan populasi. Informasi yang dapat diperoleh dari neraca kehidupan merupakan deskripsi yang sistematis tentang mortalitas dan kelangsungan hidup suatu populasi. Informasi tersebut merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam menelaah perubahan kepadatan dan laju pertumbuhan atau penurunan suatu populasi (Price 1997; Smith 1990). Neraca kehidupan juga dapat membantu kita untuk memutuskan teknik pengendalian yang sesuai dengan mengetahui strategi kehidupan dari hama tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi dan neraca kehidupan

dari kepik polong *R. linearis* pada kacang panjang.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, sejak Oktober 2009 hingga Februari 2010.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Serangga uji yang digunakan adalah kepik polong *R. linearis*. Beberapa imago *R. linearis* yang diperoleh dari lapangan dibawa dan dipelihara, kemudian diperbanyak di laboratorium. Serangga yang digunakan sebagai bahan penelitian merupakan serangga generasi kedua.

Pemeliharaan *R. linearis* memerlukan polong kacang panjang sebagai pakan nimfa hingga imago.

Pada penelitian ini serangga uji yang digunakan adalah imago betina *R. linearis* yang siap bertelur yang diperoleh dari lahan kacang panjang. Setiap imago betina disimpan dalam wadah plastik berdiameter 6 cm dengan ketinggian 4 cm. Imago diberi pakan berupa kacang panjang dan serabut kain kasa sebagai tempat peletakan telur. Setiap hari telur-telur yang diletakkan kemudian dihitung dan dipindahkan ke dalam wadah terpisah. Telur dibiarkan hingga menetas. Nimfa yang telah keluar dipisahkan ke dalam setiap wadah-wadah plastik berdia-

meter 6 cm dengan ketinggian 4 cm, satu wadah berisi satu nimfa.

Setiap hari wadah-wadah pemeliharaan dibersihkan menggunakan tisu dan kuas. Nimfa-nimfa tersebut diberi pakan berupa kacang panjang dan diganti setiap hari agar pakan tetap segar. Selama proses pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pencatatan individu-individu serangga yang berhasil hidup dan berganti fase setiap hari. Perubahan stadium ditandai dengan adanya proses ganti kulit yang meninggalkan eksuvia dan perubahan bentuk tubuh (morfologi). Pengamatan dan pencatatan dilakukan mulai dari telur hingga imago meletakkan telur kembali. Jika nimfa telah berkembang menjadi imago, maka imago jantan dan betina dimasukkan ke dalam satu wadah, dengan tujuan agar terjadi proses kopulasi. Setelah dua hari atau ketika imago betina siap bertelur, serabut kain kasa dimasukkan ke dalam wadah sebagai tempat peletakan telur. Jumlah telur yang diletakkan dihitung setiap hari.

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi: 1) lama waktu perkembangan yang dibutuhkan nimfa pada setiap instar hingga menjadi imago, 2) lama hidup imago, 3) jumlah telur yang diletakkan, dan 4) lama perkembangan yang dibutuhkan sejak telur diletakkan oleh imago hingga menetas menjadi nimfa instar satu.

Data yang diperoleh dicatat dalam sebuah tabel yang dalam kajian dina-

mika populasi disebut neraca kehidupan tipe kohort. Perhitungan laju reproduksi bersih ( $R_0$ ) didasarkan hanya pada populasi betina, dan diasumsikan bahwa jantan cukup tersedia di sekitarnya. Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan tersebut adalah (Tarummingkeng 1992):

1.  $x$  adalah kelas umur kohort (hari).
2.  $a_x$  adalah jumlah individu yang hidup pada setiap umur pengamatan.
3.  $l_x$  adalah proporsi individu yang hidup pada umur  $x$  ( $l$ : *living*,  $l_x = a_x/a_0$ ).
4.  $d_x$  adalah jumlah individu yang mati di setiap kelas umur ( $d$ : *death*,  $d_x = l_x - l_{x+1}$ ).
5.  $q_x$  adalah proporsi mortalitas pada masing-masing umur ( $q_x = d_x/a_x$ ).
6.  $F_x$  adalah jumlah telur yang dihasilkan pada setiap stadium.
7.  $m_x$  adalah keperidian spesifik individu-individu pada kelas umur  $x$  atau jumlah anak betina perkapita yang lahir pada kelas  $x$ .
8.  $l_x m_x$  adalah banyaknya anak yang dilahirkan pada kelas umur  $x$ ,  $\sum l_x m_x$  merupakan proporsi banyaknya anak (betina) dilahirkan oleh semua individu (betina) sepanjang generasi kohort dan disebut laju reproduksi bersih ( $R_0$ ).

Berdasarkan data neraca kehidupan tersebut perhitungan dapat dilanjutkan untuk menentukan parameter-parameter demografi lainnya. Menurut Wilson & Bossert (1971) dan Birch (1948) dalam Kurniawan (2007), para-

meter demografi yang dihitung meliputi:

1. Laju Reproduksi Bersih ( $R_0$ ), dihitung dengan rumus:  
 $R_0 = \sum l_x m_x$
2. Laju Reproduksi Kotor (GRR), dihitung dengan rumus:  
 $GRR = \sum m_x$
3. Laju Pertambahan Intrinsik ( $r_m$ ) dihitung dengan rumus:  
 $\sum l_x m_x e^{-r m_x} = 1$ ,  
dengan  $r$  awal =  $(\ln R_0) / T$
4. Rataan masa generasi ( $T$ ) dihitung dengan rumus:  
 $T = \sum x l_x m_x / \sum l_x m_x$
5. Populasi berlipat ganda dihitung dengan rumus:  
 $DT = \ln(2) / r$

Data dalam penelitian ini diolah menggunakan software Microsoft Excel 2007.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Biologi *Riptortus linearis*

Kepik polong kacang panjang *R. linearis* memiliki tipe metamorfosis paurometabola yaitu terdiri dari telur, nimfa, dan imago. Telur *R. linearis* berbentuk bulat dan berwarna coklat. Dari empat ekor imago betina dihasilkan 104 butir telur. Lama stadium telur hingga menetas sekitar  $6,37 \pm 0,82$  hari (Tabel 1).

Nimfa instar pertama mirip semut gramang, berwarna kekuning-kuningan, aktif bergerak dan mencari makan. Hasil penelitian serangga yang hidup hingga instar 1 sebanyak 93 ekor de-

**Tabel 1.** Lama stadium *Riptortus linearis* pada tanaman kacang panjang

Stadium	Rata-rata lama stadium (hari) ± SD
Telur	6,37 ± 0,82 (n = 104)
Nimfa instar 1	2,06 ± 0,76 (n=93)
Nimfa instar 2	4,75 ± 1,61 (n=85)
Nimfa instar 3	4,55 ± 2,28 (n=71)
Nimfa instar 4	4,54 ± 2,27 (n=63)
Nimfa instar 5	6,20 ± 1,58 (n=55)
Nimfa instar 6	6,67 ± 1,12 (n=9)
Imago	29,3 ± 13,75 (n=50)

ngan rata-rata lama stadium 2,06 ± 0,76 hari. Menurut Prayogo & Suharsono (2005), stadium instar I berlangsung 1-3 hari. Instar II juga mirip semut gramang, berwarna coklat kekuningan, aktif bergerak, dan mencari makan. Rata-rata lama stadium instar II adalah 4,75 ± 1,61 hari. Nimfa instar III berbentuk seperti semut rangrang, berwarna coklat, aktif bergerak tapi tidak seaktif instar I dan II. Rata-rata lama stadium instar III adalah 4,55 ± 2,28. Nimfa instar III yang hidup sebanyak 71 ekor. Nimfa instar IV mirip semut hitam, tidak seaktif instar satu dan dua. Stadium instar IV berlangsung 4,54 ± 2,27 hari. *R. linearis* yang hidup hingga instar IV sebanyak 63 ekor dan yang mampu mencapai instar V sebanyak 55 ekor. Instar V berwarna hitam agak abu-abu, mirip semut hitam. Stadium instar V berlangsung 6,20 ± 1,58 hari. Pada beberapa individu ada yang mengalami hingga instar VI dengan bentuk tubuh seperti nimfa instar V. Hanya ada 9 individu *R. linearis* yang berkembang hingga instar VI dengan rata-rata lama

stadium 6,67 ± 1,12 hari. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan dan kualitas makanan.

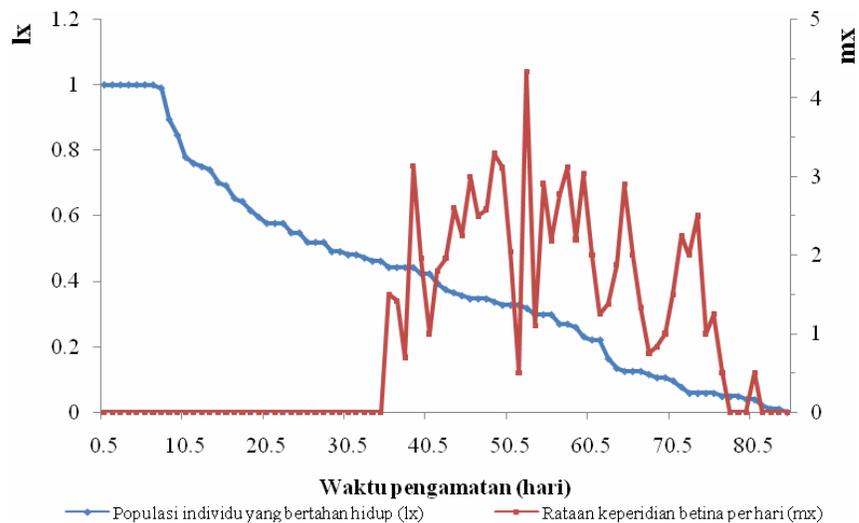
Imago *R. linearis* bertubuh memanjang dan berwarna kuning coklat. Jumlah imago yang hidup sebanyak 50 ekor. Imago memiliki sayap sehingga bisa terbang. Perbedaan antara imago jantan dan betina dapat terlihat pada bagian abdomen. Pada abdomen betina terdapat garis segitiga berwarna putih, sedangkan pada 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. Rata-rata lama stadium imago adalah 29,3 ± 13,75 hari. Lama perkembangan *R. linearis* dari telur hingga imago membutuhkan waktu 64,48 hari.

#### **Neraca Kehidupan Cohort Serangga Paurometabola *Riptortus* sp.**

Kurva kesintasan (*survivorship*) *R. linearis* secara umum menunjukkan tingkat kematian tertinggi terjadi pada saat perkembangan awal yang diikuti dengan penurunan secara perlahan di

sepanjang hidupnya (Gambar 1). Menurut Price (1997), terdapat tiga jenis kurva bertahan hidup, yaitu tipe I, tipe II dan tipe III. Kurva tipe I menggambarkan kematian organisme dalam jumlah sedikit ketika populasi berumur muda dan kematian dalam jumlah besar sewaktu populasi berumur lebih tua, tipe II menunjukkan laju kematian konstan, sedangkan tipe III memperlihatkan kematian yang lebih besar terjadi pada populasi berumur muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *R. linearis* termasuk tipe III yang memperlihatkan kematian yang lebih besar pada populasi berumur muda atau stadium awal. Pola keberhasilan hidup seperti ini sangat umum ditemukan pada spesies serangga (Begon & Mortiner 1981).

Penelitian ini dilakukan pada kondisi sumber makanan tak terbatas dan lingkungan bebas musuh alami, sehingga kematian yang terjadi dapat disebabkan oleh genetik dan kondisi lingkungan pada saat pengujian. Berdasarkan pola kurva kesintasan mengindikasikan bahwa stadium awal pradewasa rentan terhadap gangguan fisik pada saat pemeliharaan dan kualitas makanan. Banyaknya serangga yang mati pada periode tertentu dapat direpresentasikan dalam bentuk neraca kehidupan (Pedigo & Rice 2006). Velasco & Walter (1993) menyatakan bahwa keberhasilan serangga dan perkembangan nimfa serta fase reproduktif sangat dipengaruhi oleh kualitas makanan.



**Gambar 1.** Kurva kesintasan (*survivorship*) *R. linearis*

**Tabel 2.** Neraca kehidupan (*life table*) cohort *R. linearis*

Parameter populasi	Satuan	
GRR	1112,49	Individu/generasi
Ro	22,27	Individu/induk/generasi
rm	0,06	Individu/induk/hari
T	49,94	Hari

Keterangan: (GRR) Laju reproduksi kotor, (Ro) laju reproduksi bersih, (r) laju pertambahan intrinsik, (T) rataan masa generasi

Nilai  $m_x$  menunjukkan banyaknya telur betina yang dihasilkan induk yang berumur hari ke- $x$ , dan dihitung setelah mempertimbangkan nisbah kelamin. Gambar 1 menyajikan kurva lama hidup ( $l_x$ ) dan rataan keperidian per hari ( $m_x$ ) *R. linearis* pada tanaman kacang panjang. Dari kurva, diketahui bahwa peletakkan telur dimulai pada hari ke-36 hingga hari ke-82. Rata-rata keperidian betina per hari tertinggi pada hari ke-53 dengan jumlah telur 4,33 butir.

Price (1997), menyatakan bahwa neraca kehidupan merupakan suatu pendekatan dalam mempelajari dinamika populasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju reproduksi kotor (GRR) *R. linearis* adalah 1112,49 individu per generasi, sedangkan laju reproduksi bersih (Ro) *R. linearis* adalah 22,27 individu per induk per generasi (Tabel 2). Menurut Price 1997, laju reproduksi bersih adalah jumlah keturunan betina yang mampu dihasilkan oleh rata-rata individu induk tiap generasi. Nilai ini menunjukkan bahwa pada keadaan lingkungan tersebut, populasi serangga dapat meningkat 22 kali dari populasi generasi se-

belumnya. Menurut Kurniawan (2007), nilai Ro dan GRR yang tinggi memperlihatkan tingkat kesesuaian hidup serangga terhadap tanaman inang.

Laju pertambahan instrinsik (rm) merupakan pertambahan populasi pada lingkungan konstan dan sumberdaya yang tidak terbatas. Nilai yang diperoleh ditentukan oleh berbagai aspek yang berhubungan dengan siklus kehidupan organisme tersebut, yaitu kematian, kelahiran, dan waktu perkembangan. Pada penelitian ini, laju pertambahan instrinsik (rm) oleh *R. linearis* adalah 0,06 individu per induk per hari (Tabel 2).

Rata-rata masa generasi (T) adalah rataan waktu yang dibutuhkan sejak telur diletakkan hingga saat imago betina menghasilkan separuh keturunannya. Dengan mengetahui nilai Ro dan T, maka dapat ditentukan laju pertambahan intrinsik (rm) generasi tersebut (Andrewartha & Birch 1982). Pada penelitian ini, masa generasi (T) *R. linearis* pada tanaman kacang panjang adalah 49,94 hari. Semakin kecil nilai T maka semakin cepat waktu suatu organisme untuk berkembang biak.

Proses demografi seperti kelahiran, kematian, imigrasi, dan emigrasi, merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran dan komposisi suatu populasi. Waktu terjadinya proses tersebut memainkan peran penting dalam perkembangan suatu populasi, misalnya suatu populasi dengan kematian pradewasa yang tinggi akan memiliki struktur yang berbeda dari populasi dengan tingkat kematian tinggi pada saat setelah umur reproduksi. Neraca kehidupan merupakan tabel data kesintasan dan fekunditas setiap individu dalam suatu populasi (Rockwood 2006).

### KESIMPULAN

Tipe metamorfosis *R. linearis* adalah paurometabola yang terdiri dari telur, nimfa, dan imago. Stadium telur, berlangsung selama  $6,37 \pm 0,82$  hari, nimfa instar I selama  $2,06 \pm 0,76$  hari, nimfa instar II selama  $4,75 \pm 1,61$  hari, nimfa instar III selama  $4,55 \pm 2,28$  hari, nimfa instar IV selama  $4,54 \pm 2,27$  hari, dan nimfa instar V selama  $6,20 \pm 1,58$  hari. Beberapa individu mengalami ganti kulit hingga instar VI dengan lama stadium selama  $6,67 \pm 1,12$  hari. Rata-rata lama hidup imago *R. linearis* adalah  $29,3 \pm 13,75$  hari.

Statistik demografi *R. linearis* pada tanaman kacang panjang antara lain: laju reproduksi bersih ( $R_0$ ) adalah 22,07 individu per induk per generasi, laju pertumbuhan intrinstiknya ( $r_m$ ) sebesar 0,06 individu per induk per

hari, dan rata-rata masa generasi ( $T$ ) selama 49,94 hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andrewartha HG, Birch LC. 1982. *Selections from The Distribution and Abundance of Animals*. Chicago: University of Chicago
- Begon M, Mortiner M. 1981. *Population Ecology: A Unified Study of Animals and Plants*. Sunderland: Sinauer Associated Inc. Publisher.
- Capinera JL. 2001. *Handbook of Vegetable Pests*. California: Academic Press.
- Carey JR. 1993. *Applied demography for biologist with special emphasis on insect*. New York: Oxford University Press. p 11-41.
- Kurniawan HA. 2007. Neraca Kehidupan Kutukebul, *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotipe-B dan Non-B pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) dan Cabai (*Capsicum annuum* L.) [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Pedigo LP, Rice ME. 2006. *Entomology and Pest Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Prayogo Y, Suharsono. 2005. Optimalisasi pengendalian hama pengisap polong kacang kedelai (*Riptortus linearis*) dengan cendawan entomopatogen. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(4):123-130
- Price PW. 1997. *Insect Ecology*. 3<sup>th</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Rockwood LL. 2006. *Introduction to Population Ecology*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Smith RL. 1990. *Ecology and Field Biology*. 4<sup>th</sup> ed. New York: Harper Collins Publisher.
- Sunaryono H. 1990. *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia*. Bandung: Sinar Batu.
- Tarumingkeng RC. 1992. *Dinamika Pertumbuhan Populasi Serangga*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Velasco LRI, Walter GH. 1993. Potential of host switching in *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) to enhance survival and reproduction. *Environmental Entomology* 22: 327-333.
- Wilson EO, Bossert WH. 1971. *A Primer of Population Biology*. Stamford: Sinaver Associates.
-