

ISSN: 2301-4504

JURNAL ILMIAH

# BIO-science



Vol 1 No 1 Oktober 2012

DITERBITKAN OLEH  
**HIMPUNAN DOSEN BIOLOGI**  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Daftar Isi

- J.S.S. Manoppo, E.H. Sakul, R.I.F. Gerungan, S Gugule. EFEKTIVITAS  
EKSTRAK Biji PANGI (*Pangium edule* Reinw.) DALAM  
MENINGKATKAN MORTALITAS KEONG MAS (*Pomacea  
canaliculata* Lamarck.) 1-12
- J. Manueke, S. Wantasen, TABEL HIDUP *Sitophilus zeamais* PADA  
JAGUNG PIPILAN 13-22
- H.J Budirianto, HUBUNGAN MODEL ARSITEKTUR POHON ROUX  
JENIS *Koordersiodendron pinnatum*, Merr DAN KORIBA JENIS  
*Pometia pinnata*, Forster TERHADAP PARAMETER  
PERIMBANGAN AIR DI HUTAN TANAMAN ANGGORI  
MANOKWARI 23-36
- D Taroreh, J.S.S. Manoppo, E.H. Sakul, dan R.I.F. Gerungan, PENGARUH  
EKSTRAK Biji SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP  
HAMA ULAT DAUN (*Plutella xylostella* L.) PADA TANAMAN  
SAWI (*Brassica juncea* L.) 37-49
- Aser Yalindua, Sudarsono, M. Bintoro, Asep Setiawan. ANALISIS  
KANDUNGAN ZAT PATI DAN TOTAL GULA TANAMAN





# BIO-science

Volume 1 No 1 Oktober 2012

ISSN 2301-4504

## Penerbit

Himpunan Dosen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

## Pembina :

Ketua Jurusan Biologi

## Pemimpin Redaksi

Revfly F.I. Gerungan

## Wakil Pemimpin Redaksi

Sherly E Kaunang

## Sekretaris Redaksi

Masye Wurarah

## Mitra Bestari

Revolson Mege (Biologi FMIPA UNIMA), S.Simanjuntak (Biologi FMIPA UNIMA), H M Sumampouw (Biologi FMIPA Unima), Issirep Sumardi (Fak Biologi UGM Yogyakarta), Julius Lolombulan (Matematika, FMIPA Unima), Jusuf Manuke (Entomologi Fak Pertanian Universitas Sam Ratulangi), Ari Indrianto (Fak Biologi UGM), T D Kaunang (Biologi FMIPA Unima)

## Administrasi

M Sasinggala, F Pendong, G Sukmarayu, A Maramis

## Alamat Redaksi:

Gedung FMIPA Universitas Negeri Manado

Kampus Tonsaru Tondano Sulawesi Utara.

Telepon; 08124431449

email : [gerungancaen@hotmail.com](mailto:gerungancaen@hotmail.com), [revflyfig@mail.unima.ac.id](mailto:revflyfig@mail.unima.ac.id)

## Penerbit

Himpunan Dosen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Harga Langganan pertahun (belum termasuk ongkos kirim)

Mahasiswa	Rp 50.000
Pribadi	Rp 75.000
Lembaga	Rp 100.000

# **BIO-science**

**Volume 1 No 1 Oktober 2012**

**ISSN 2301-4504**

## **Penerbit**

Himpunan Dosen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

## **Pembina :**

Ketua Jurusan Biologi

## **Pemimpin Redaksi**

Revfly F.I. Gerungan

## **Wakil Pemimpin Redaksi**

Sherly E Kaunang

## **Sekretaris Redaksi**

Masye Wurarah

## **Mitra Bestari**

Revolson Mege (Biologi FMIPA UNIMA), S.Simanjuntak (Biologi FMIPA UNIMA), H M Sumampouw (Biologi FMIPA Unima), Issirep Sumardi (Fak Biologi UGM Yogyakarta), Julius Lolombulan (Matematika, FMIPA Unima), Jusuf Manuke (Entomologi Fak Pertanian Universitas Sam Ratulangi), Ari Indrianto (Fak Biologi UGM), T D Kaunang (Biologi FMIPA Unima)

## **Administrasi**

M Sasinggala, F Pendong, G Sukmarayu, A Maramis

## **Alamat Redaksi:**

Gedung FMIPA Universitas Negeri Manado  
Kampus Tonsaru Tondano Sulawesi Utara.  
Telepon; 08124431449

email : [gerungancaen@hotmail.com](mailto:gerungancaen@hotmail.com), [revflyfig@mail.unima.ac.id](mailto:revflyfig@mail.unima.ac.id)

## **Penerbit**

Himpunan Dosen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Harga Langganan pertahun (belum termasuk ongkos kirim)

Mahasiswa	Rp 50.000
Pribadi	Rp 75.000
Lembaga	Rp 100.000



## TABEL HIDUP *Sitophilus zeamais* PADA JAGUNG PIPILAN

J. Manueke, S Wantasen \*)

\*) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.

### ABSTRACT

Life table was a part of life history that consists of important information about the living organism to be used for predicting population growth. The aims of this research are to develop a life table of *S. zeamais* on rice. Developing of life table base on was to know the mortality, life expectancy, and the development ability of *S. zeamais*.

Results showed that mortality index of eggs was 0,37 larvae was 0,48, and pupae was 0,29, and adult was 1,0. Life expectancy index of eggs was 1.80, a larva was 1.57, a pupa was 1.46 pupae, and an adult was 1.0. One female has the ability to give rise 55.41 females or 97.67 males and females of the next generation.

Keywords: Life table, *Sitophilus zeamais*, Mortality index, Life expectancy.

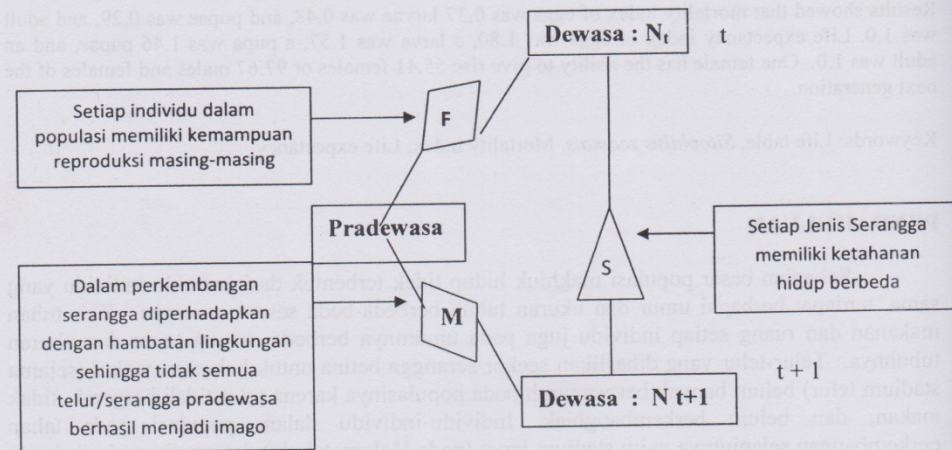
### PENDAHULUAN

Sebagian besar populasi makhluk hidup tidak terbentuk dari individu-individu yang sama, terdapat berbagai umur dan ukuran tubuh berbeda-beda sesuai umurnya. Kebutuhan makanan dan ruang setiap individu juga pada umumnya berbeda, sesuai umur dan ukuran tubuhnya. Telur-telur yang dihasilkan seekor serangga betina untuk beberapa waktu (selama stadium telur) belum banyak berpengaruh pada populasinya karena telur tidak bergerak, tidak makan, dan belum berkembangbiak. Individu-individu dalam populasi pada tahap perkembangan selanjutnya yaitu stadium larva (pada Holometabola) dan stadium nimfa (pada Hemimetabola) sudah membutuhkan makanan dan aktif bergerak mencari makan dari pada imago (serangga dewasa). Stadium larva dan nimfa merupakan stadium yang merugikan bagi tanaman pertanian dan pascapanen. Stadium imago adalah stadium dimana serangga sudah memiliki organ tubuh yang sempurna sehingga pada stadium ini berlangsung proses reproduksi yang memberikan sumbangsih yang besar dalam pertumbuhan populasi serangga (Poole, 1974; Tarumingkeng, 1992).

Data dan informasi mengenai populasi yang realistis dan akurat sangat diperlukan dalam mengantisipasi dinamika populasi makhluk hidup dan hal ini sangat dibutuhkan dalam pengelolaan organisme pengganggu, terutama dari golongan serangga. Model-model perkembangan populasi yang realistis yaitu dibuat berdasarkan keadaan populasi yang sebenarnya serta perlu diamati perkembangan populasi tersebut dengan mengumpulkan data kepadatan populasi atau jumlah individu (N) dalam populasi untuk waktu (t) tertentu. Pengamatan demikian akan mencakup berbagai umur yang dibagi dalam selang waktu tertentu. Hasil pengamatan dicatat dalam sebuah tabel yang dalam kajian dinamika populasi disebut "neraca kehidupan" atau "tabel hidup" (*life table*). Tabel hidup bermanfaat mengkalkulasi berbagai aspek statistik yang merupakan informasi populasi seperti kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas), dan peluang untuk hidup/berkembang biak (*survivalship*). Data pengamatan serta statistik yang diturunkan dari data tersebut dapat dilakukan aproksimasi untuk berbagai parameter perilaku perkembangan populasi.



Tabel hidup mulanya dikembangkan oleh para ahli demografi, terutama untuk keperluan perusahaan asuransi. Perusahaan asuransi tersebut menggunakan tabel hidup untuk memprediksi kelayakan hidup atau berapa lama para peserta asuransi hidup, berdasarkan data atau sejarah hidup dari peserta asuransi tersebut. Informasi melalui tabel hidup tersebut digunakan untuk menentukan besarnya anggunan yang dibebankan pada setiap peserta asuransi. Pearl, (1928) dalam Price (1975) memperkenalkan tabel hidup di bidang ekologi tahun 1928, yaitu merupakan ringkasan kematian bagi anggota-anggota populasi. Di dalam bidang ekologi, dengan cara penyajian dan analisa tertentu, tabel hidup dapat menggambarkan sifat populasi yang lebih dalam, sehingga akan menyajikan parameter-parameter populasi yaitu laju kelahiran (natalitas), laju kematian (mortalitas) dan individu-individu yang keluar dan masuk dalam populasi (imigrasi dan emigrasi). Secara umum pola tabel hidup dapat digambarkan secara skematis (Gambar 1)



Gambar 1. Skema Umum Tabel Hidup Serangga (Sumber Pielou (1977); Odum, (1971)).

Keterangan :  $t$  = Populasi generasi  $t$  (generasi ke-1)  
 $t+1$  = Populasi generasi berikutnya (generasi ke-2)  
 $F$  = Fekunditas/Natalitas  
 $M$  = Mortalitas  
 $S$  = Survivalship/kemampuan bertahan hidup.

Diketahui ada dua macam tabel yaitu tabel hidup dinamik atau cohort atau horizontal dan tabel hidup statik atau vertikal. Tabel hidup ini sangat baik untuk menunjukkan fekunditas atau mortalitas spesifik untuk masing-masing kelompok umur dengan tepat. Cara membuatnya ialah dengan mengamati sekelompok individu atau populasi sejak dari telur atau lahir, menetas sampai menjadi dewasa dan mati. Ada beberapa persyaratan dalam membuat tabel hidup horizontal: (1) Umur organisme yang diamati tidak lebih panjang dari pengamat/peneliti; (2) Organisme yang diamati adalah yang tidak mobil atau berpindah-pindah tempat; (3) Dapat diketahui/diikuti tingkah laku dan perkembangbiakannya (Pielou, 1977; Tarumingkeng, 1992).

Saat ini telah banyak model matematik yang dikembangkan untuk menjelaskan berbagai macam aspek dalam dinamika populasi, khususnya dalam bidang ekologi serangga. Hubungan pemangsa – mangsa seperti hubungan predator dan mangsanya atau parasitoid –



inang merupakan contoh model yang perlu dijelaskan atau dipecahkan dengan model statistik. Kenyataannya seringkali ada aspek atau komponen yang sulit atau tidak dapat diperoleh dalam mengembangkan model dinamika populasi sehingga peristiwa-peristiwa di alam sulit untuk mengetahui prosesnya dan akibat dari proses-proses tersebut. Analisis dinamika populasi dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi populasi suatu organisme seperti serangga (Nylin dan Gotthardt, 1998; Permana, 1997).

Tabel hidup dapat menjawab secara rinci tingkat kematian dalam populasi organisme, peran ekologis penyebab kematian dan harapan hidup atau potensi biotik dari suatu organisme. Tabel hidup horizontal (*cohort*) merupakan tabel hidup system statis yang tidak dapat diterapkan/berlaku bagi semua organisme, terutama organisme yang berumur panjang. Tabel hidup cohort mampu menjelaskan laju reproduksi neto ( $R_0$ ), periode hidup rata-rata dalam suatu generasi ( $T$ ), nilai potensial reproduksi suatu populasi dalam satu generasi ( $r_m$ ), dan nilai kemampuan suatu populasi untuk memperbanyak diri dalam satu generasi ( $\lambda$ ) (Oloo, 1992; Birch, 1948).

Tabel hidup vertikal merupakan tabel hidup sistem dinamis yang dapat digunakan untuk memprediksi populasi organisme atau serangga yang memiliki rentang hidup yang panjang atau lama. Tabel hidup ini didasarkan pada struktur umur atau stadia perkembangan serangga. Setiap kelompok umur dianggap struktur umur tetap. Komponen-komponen dalam tabel hidup ini antara lain jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  ( $l_x$ ), jumlah individu yang mati/angka kematian pada masing-masing kelompok umur (mortalitas) ( $d_x$ ), proporsi individu yang mati pada kelompok umur  $x$  terhadap jumlah individu dan hidup pada kelompok umur  $x$  atau laju kematian ( $q_x$ ), keperidian spesifik individu-individu pada kelompok umur  $x$  atau jumlah anak (betina) per kapita yang lahir pada kelompok umur  $x$  ( $m_x$ ), jumlah rata-rata individu pada kelompok umur  $x$  dan kelompok umur berikutnya ( $x+1$ ) ( $L_x$ ), jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  ( $T_x$ ), dan harapan hidup individu pada setiap kelompok umur atau stadia perkembangan ( $e_x$ ). Melalui komponen-komponen tersebut dalam tabel hidup, dapat diprediksi potensi pertumbuhan atau berkembangbiak serangga di masa mendatang (Poole, 1974; Pielou, 1977; Tarumingkeng, 1992).

Serangga *S. zeamais* merupakan hama penting pada hasil pertanian biji-bijian, terutama yang kaya akan kandungan karbohidrat. Pengetahuan praktis mengenai serangga ini sudah banyak diketahui, namun pengetahuan mendasar mengapa serangga ini mampu hidup dan menyerang biji-bijian yang kering serta lingkungan yang spesifik pada gudang atau tempat-tempat penyimpanan dan potensi biotiknya belum banyak dilakukan. Untuk menjawab semua itu maka perlu adanya penelitian biologi dan tabel hidup.

Tabel hidup merupakan bagian dari sejarah hidup yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu populasi serangga. Tabel hidup memuat berbagai informasi penting mengenai makhluk hidup yang dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan dan perkembangan populasi suatu organisme di waktu yang akan datang. Menyusun suatu tabel hidup diperlukan data biologi dari suatu organisme yang lengkap seperti stadia perkembangan, siklus hidup, fekunditas/natalitas, mortalitas dan rasio kelamin. Melalui tabel hidup dapat dihitung laju reproduksi neto, waktu generasi rata-rata, laju pertumbuhan intrinsik dan laju pertumbuhan finite pada populasi yang memiliki sebaran umur sama.

Model-model matematik dalam populasi dikembangkan untuk menjelaskan berbagai macam aspek dalam dinamika populasi, khususnya dalam bidang ekologi serangga. Hubungan pemangsa – mangsa seperti hubungan predator dan mangsanya atau parasitoid – inang merupakan contoh model yang perlu dijelaskan atau dipecahkan dengan model statistik. Kenyataan dalam pembuatan model-model tersebut seringkali ada aspek atau komponen yang sulit atau tidak dapat diperoleh dalam mengembangkan model dinamika populasi sehingga peristiwa-peristiwa di alam sulit untuk mengetahui prosesnya dan akibat dari proses-proses tersebut. Penentuan strategi dan cara pengendalian organisme pengganggu sangat diperlukan



data mengenai dinamika populasi dan data mengenai dinamika populasi dapat diketahui melalui penyusunan/pembuatan tabel hidup. Tabel hidup dapat menjawab secara rinci tingkat kematian dalam populasi organisme, peran ekologis penyebab kematian dan harapan hidup atau potensi biologi dari suatu organisme.

Di kenal dua macam atau kelompok tabel hidup yaitu tabel hidup vertikal (*cohort*) dan tabel hidup horisontal. Tabel hidup vertikal merupakan tabel hidup bersifat dinamis yang dapat digunakan untuk organisme atau serangga yang memiliki rentang hidup yang panjang atau lama. Tabel hidup ini didasarkan pada struktur/kelompok umur atau stadia perkembangan serangga. Setiap kelompok umur dianggap struktur umur tetap. Tabel hidup horisontal merupakan tabel hidup yang bersifat statis, digunakan untuk organisme yang memiliki rentang hidup yang pendek. Tabel hidup ini sangat baik untuk menunjukkan mortalitas spesifik atau fekunditas masing-masing kelompok umur.

Komponen-komponen dalam tabel hidup ini antara lain jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  ( $l_x$ ), jumlah individu yang mati/angka kematian pada masing-masing kelompok umur (mortalitas) ( $dx$ ), proporsi individu yang mati pada kelompok umur  $x$  terhadap jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  atau laju kematian ( $q_x$ ), keperidian spesifik individu-individu pada kelompok umur  $x$  atau jumlah anak (betina) per kapita yang lahir pada kelompok umur  $x$  ( $m_x$ ), jumlah rata-rata individu pada kelompok umur  $x$  dan kelompok umur berikutnya ( $x+1$ ) ( $L_x$ ), jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  ( $T_x$ ). Harapan hidup individu pada setiap kelompok umur atau stadia perkembangan ( $e_x$ ). Melalui komponen-komponen tersebut dalam tabel hidup, dapat diprediksi potensi pertumbuhan atau berkembangbiak serangga di masa mendatang. Penyusunan tabel hidup bertujuan mengetahui potensi biotik yang meliputi harapan hidup, dan kelulusan hidup *S. zeamais* pada Jagung Pipilan. Perhitungan didasarkan atas struktur atau stadia perkembangan dan mortalitas masing-masing stadium perkembangan.

## Metode Penelitian

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Lama penelitian enam bulan yaitu dari bulan Juni sampai Desember 2010.

### 2. Bahan dan Peralatan

- Scientific calculator. Kalkulator digunakan untuk menghitung komponen atau parameter dalam tabel hidup. Kalkulator yang digunakan adalah CASIO tipe *fxd-350 ES*.
- Kelompok telur *S. zeamais*. Kelompok telur yang digunakan diambil dari hasil rearing *S. zeamais* di laboratorium. Populasi telur yang digunakan 50 butir yang berumur relative sama (1-2 hari).
- Stadia perkembangan dan mortalitas *S. zeamais*. Stadia perkembangan dan mortalitas diambil dari penelitian biologi *S. zeamais* seperti tertera pada Tabel 1.



Tabel 1. Mortalitas Pradewasa *S. zeamais* Terhadap 50 butir telur Di Laboratorium pada Suhu 28°C – 30°C, Kelembaban 75 – 80 %.

No.	Stadium	Mortalitas (Butir)
		<i>Sitophilus zeamais</i>
1	Telur	18,5
2	Larva	15,2
3	Pupa	4,75

d. Parameter untuk tabel hidup. Parameter-parameter dalam tabel hidup sebagai berikut :

- $l_x$  = Jumlah individu (setelah distandarkan) untuk masing-masing umur/ struktur umur :  $ax/ao$  (1000).
- $dx$  = Jumlah individu yang mati pada kelompok umur  $x$  (mortalitas) :  $dx = l_x - l_{x+1}$ .
- $q_x$  = Proporsi individu yang mati pada kelompok umur  $x$ , terhadap jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  :  $q_x = dx/l_x$ .
- $L_x$  = Jumlah rata-rata individu pada kelompok umur  $x$  dan kelompok umur berikutnya,  $(x+1)$  :  $L_x = (l_x + l_{x+1}) / 2$ .
- $T_x$  = Jumlah individu yang hidup pada kelompok umur  $x$  :  $T_x = \sum L_x$ ;  $T_0 = \sum L_x$ ;  
 $T_1 = T_0 - L_0$ ;  $T_2 = T_1 - L_1$ ;  $T_3 = T_2 - L_2$  ; dan seterusnya.
- $e_x$  = Harapan hidup individu pada setiap kelompok umur  $x$  :  $e_x = T_x/l_x$ .

### 3. Metode Kerja

Penelitian ini merupakan bagian/kelanjutan dari penelitian biologi *S. zeamais*. Pembuatan tabel hidup didasarkan pada struktur atau stadia perkembangan dan angka kematian untuk masing-masing stadium perkembangan *S. zeamais*. Penyusunan tabel hidup dimulai pada populasi awal yaitu populasi telur dan mortalitas untuk setiap stadia hidup yaitu stadium telur, stadium larva dan stadium pupa.

Komponen-komponen dalam tabel hidup meliputi : stadia hidup ( $X$ ), jumlah individu yang hidup pada setiap stadium perkembangan ( $ax$ ), jumlah individu yang mati (mortalitas) pada stadium perkembangan ( $dx$ ), dan jumlah individu untuk masing-masing umur/struktur umur yang sudah distandarkan ( $l_x$ ). Komponen  $q_x$  dan  $e_x$  dalam dinamika populasi digunakan atau bermanfaat untuk memprediksi populasi suatu organisme di waktu mendatang. Jika  $q_x > e_x$  maka populasi akan menurun (menuju pada kepunahan);  $q_x = e_x$  maka populasi statis/tetap;  $q_x < e_x$  maka populasi akan naik/berkembang.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel hidup *S. zeamais* dibuat dalam bentuk tabel hidup “vertikal” dan bersifat statis yaitu pada satu kurun waktu karena serangga ini memiliki rentang hidup yang panjang. Menurut Pielou, (1977) dan Tarumingkeng, (1992) bahwa tabel hidup horizontal (cohort) baik digunakan untuk mengkompilasi atau memprediksi potensi biotik atau kemampuan berkembangbiak organisme-organisme yang memiliki rentang hidup pendek karena sifatnya dinamis. Organisme-organisme yang rentang hidupnya panjang, termasuk manusia, sangat ideal menggunakan tabel hidup “vertikal” yang bersifat statis.



Tabel hidup *S. zeamais* dibuat dalam bentuk tabel hidup hidup vertikal yang didasarkan pada struktur umur/stadia perkembangan dan mortalitas untuk setiap stadia perkembangan. Tabel hidup ini juga akan dilanjutkan dengan pemetaan tabel hidup *S. oryzae* dan *S. zeamais* secara diagramatis atau skematis yang dapat memprediksi kelulusan hidup yaitu jumlah keturunan yang bertahan hidup pada setiap generasi atau generasi berikutnya.

**a. Tabel Hidup *Sitophilus zeamais***

Pengamatan struktur umur dimulai pada stadium telur dengan populasi berjumlah 50 butir telur yang berumur sama. Penyusunan tabel hidup dimulai dengan memetakan stadia perkembangan (X), jumlah individu yang hidup pada masing-masing stadium (ax) dan jumlah individu yang mati pada setiap stadium perkembangan (dx) seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Stadia Perkembangan dan Mortalitas Setiap Stadium Perkembangan *Sitophilus zeamais* Di Laboratorium (Suhu 28°C – 30°C, Kelembaban 75 – 80 %).

No.	Stadium (X)	Jumlah individu yang hidup (ax)	Jumlah individu yang mati (mortalitas) (dx)
1.	Telur	50	18,5
2.	Larva	31,5	15,2
3.	Pupa	16,3	4,5
4.	Imago	11,55	11,55

Pembuatan dan perhitungan tabel hidup *S. zeamais* dapat dipermudah dengan mengalikan setiap komponen pada Tabel 2 dengan angka 20 sehingga jumlah individu awal yaitu stadium telur menjadi 1000 (distandarkan), sehingga Tabel 2 berubah menjadi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Stadia Perkembangan dan Mortalitas Setiap Stadium Perkembangan *Sitophilus zeamais* yang distandarkan.

No.	Stadium (X)	Jumlah individu yang hidup (ax)	Jumlah individu yang mati (mortalitas) (dx)
1.	Telur	1000	370
2.	Larva	630	304
3.	Pupa	326	95
4.	Imago	231	231



Model tabel hidup *S. zeamais* menjadi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hidup *S. zeamais* Pada Jagung Pipilan Di Laboratorium (Suhu 28°C – 30°C, Kelembaban 75 – 80 %).

No.	Stadium (X)	lx	dx	Lx	Tx	qx	ex
1.	Telur	1000	370	815	1802,5	0,37	1,80
2.	Larva	630	304	478	987,5	0,48	1,57
3.	Pupa	326	95	278,5	509,5	0,29	1,56
4.	Imago	231	231	231	231	1,0	1,0

Keterangan : lx = Jumlah individu untuk setiap struktur umur; dx = Jumlah individu yang mati pada setiap kelompok umur x; Lx = Jumlah rata-rata individu pada kelompok umur x dan kelompok umur berikutnya,  $x+1$ ; Tx = Jumlah individu yang hidup pada kelompok umur x; qx = Laju Kematian yaitu Proporsi individu yang mati pada kelompok umur x, terhadap jumlah individu yang hidup pada kelompok umur x; ex = Harapan hidup yaitu individu yang diharapkan hidup pada setiap kelompok umur x.

Tabel hidup dapat digunakan memprediksi atau menghitung laju kematian (qx) dan harapan hidup (ex) untuk setiap kelompok umur atau stadia perkembangan *S. zeamais*. Nilai harapan hidup lebih besar dari angka laju kematian yaitu untuk telur  $0,37 > 1,80$ , larva  $0,48 > 1,57$ , dan pupa  $0,29 > 1,56$ . Hal ini mengindikasikan bahwa *S. oryzae* memiliki potensi berkembangbiak yang positif yaitu memiliki kecenderungan populasi meningkat pada setiap generasi.

Tabel hidup *S. zeamais* menunjukkan bahwa harapan hidup telur lebih besar dari larva dan pupa. Hal ini disebabkan karena telur belum banyak terkontaminasi dengan faktor luar karena masih terbungkus dengan kulit telur yang keras dan belum beraktivitas. Larva dan pupa sangat rentan dengan faktor lingkungan luar karena sudah tidak terlindung dengan kulit yang keras seperti pada telur dan sudah beraktivitas mencari makan sehingga mudah diserang oleh musuh alami atau terganggu oleh faktor iklim lainnya. Khusus untuk pupa karena sifatnya yang tidak lagi aktif/berdiam diri dan menjalani proses fisiologis yang pelik karena pada tahap perkembangan tersebut terjadi perombakan total pada tubuh yaitu pembentukan organ-organ tubuh yang lengkap sebagai serangga dewasa sehingga memerlukan energi yang sangat besar. Kehidupan pupa sangat rentan terhadap gangguan, baik oleh individu organisme di sekitarnya, maupun faktor lingkungan fisik yang ekstrim.

Boughey, (1973) dan Schoonhoven, *et al.*, (1998) bahwa kebutuhan makanan dan ruang setiap individu dalam populasi pada umumnya berbeda, sesuai umur dan ukuran tubuhnya. Telur-telur yang dihasilkan seekor serangga betina untuk beberapa waktu (selama stadium telur) belum banyak berpengaruh pada populasinya karena karena telur tidak bergerak, tidak makan dan tidak pula berkembangbiak. Individu-individu populasi pada tahap perkembangan selanjutnya sudah beraktivitas mencari makan dan kopulasi sehingga resiko kematian lebih besar.



#### b. Prediksi Pertumbuhan Populasi *Sitophilus zeamais* Pada Generasi Berikutnya

Prediksi populasi *S. zeamais* pada generasi berikutnya dapat dihitung melalui pemetaan tabel hidup secara skematis yang didasarkan pada fekunditas, rasio kelamin, dan kemampuan/kelulusan hidup pradewa. Fekunditas/keperidian *S. zeamais* adalah 203,0 butir per betina, rasio kelamin jantan dan betina 2,18 : 2,82. Kelulusan hidup larva adalah  $100\% - \text{mortalitas telur} = 100\% - 37,0\% = 63,0\% = 0,63$ . Kelulusan hidup pupa adalah  $100\% - \text{mortalitas larva} = 100\% - 30,0\% = 70,0\% = 0,70$ . Kelulusan hidup imago adalah  $100\% - \text{mortalitas pupa} = 100\% - 9,5\% = 90,5\% = 0,91$ . Jadi ketahanan hidup (survivalship) *S. zeamais* adalah kemampuan hidup larva + kemampuan hidup pupa + kemampuan hidup imago =  $0,63 + 0,70 + 0,91 = 2,24$ . Pemetaan tabel hidup *S. zeamais* secara skematis dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa *S. zeamais* memiliki kecepatan pertumbuhan populasi yang sangat besar. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa populasi *S. zeamais* pada generasi awal yaitu 5 ekor dengan perbandingan jantan dan betina 2,18 : 2,82, pada generasi berikutnya menjadi 226,76 ekor, dengan perbandingan jantan dan betina 98,87 : 127,89. Hal ini berarti bahwa setiap imago betina *S. zeamais* dapat meluluskan/menghasilkan keturunan  $127,89/2,82 = 45,35$  ekor betina atau  $226,76/2,82 = 80,41$  ekor jantan dan betina per generasi atau pada generasi berikutnya.

Berdasarkan data-data pada pemetaan tabel hidup *S. oryzae* dan *S. zeamais*, angka kelulusan hidup tertinggi adalah pada stadium pupa, kemudian diikuti oleh stadium larva dan stadium telur. Sebaliknya angka kematian (mortalitas) tertinggi adalah pada stadium telur, kemudian diikuti oleh stadium larva dan stadium pupa. Jadi pertumbuhan populasi *S. oryzae* dan *S. zeamais* secara alamiah diatur atau dikendalikan oleh mortalitas dan kelulusan hidup. Potensi biotik *S. oryzae* dan *S. zeamais* sangat tinggi, namun secara otomatis diimbangi dengan tekanan atau hambatan lingkungan yang menyebabkan mortalitas tinggi. Tekanan dan hambatan lingkungan berupa lingkungan fisik yang ekstrim seperti suhu ekstrim tinggi dan rendah dan substansi kimia, dan musuh alamiah yang terdiri dari parasit/oid, predator dan patogen.

Menurut Tarumingkeng (1992) dan Permana (1997) bahwa tabel hidup merupakan acuan dalam strategi pengendalian hama yang sesuai dengan kondisi kematian organisme yang bersangkutan. Tabel hidup merupakan data dasar yang memberikan keterangan biologis dalam bidang dinamika populasi serangga dan dapat digunakan untuk menentukan potensi reproduktif dari serangga ataupun hama dalam lingkungan fisik tertentu. Metcalf and Luckman (1982) menyatakan bahwa informasi tabel hidup merupakan alat yang berguna untuk menentukan saat terlemah dari siklus hidup suatu jenis hama. Disamping itu, dapat diketahui faktor kunci pengendali populasi serangga yaitu faktor hambatan lingkungan antara lain faktor lingkungan fisik, makanan, dan musuh alamiah.



#### b. Prediksi Pertumbuhan Populasi *Sitophilus zeamais* Pada Generasi Berikutnya

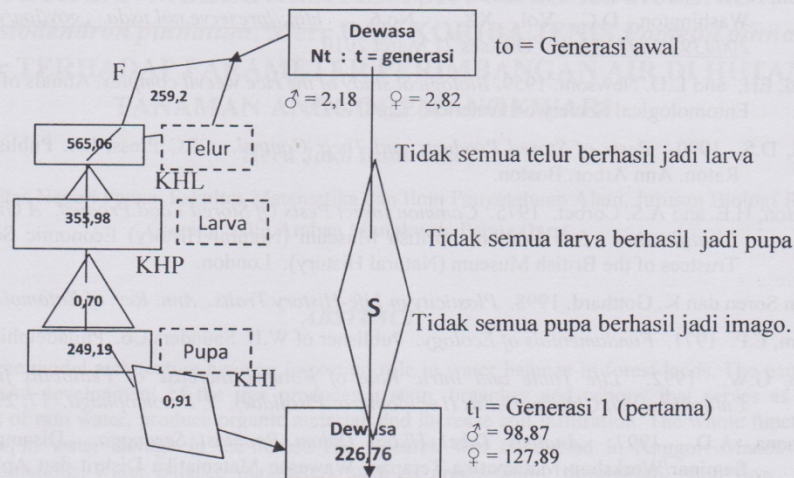
Prediksi populasi *S. zeamais* pada generasi berikutnya dapat dihitung melalui pemetaan tabel hidup secara skematis yang didasarkan pada fekunditas, rasio kelamin, dan kemampuan/kelulusan hidup pradewa. Fekunditas/keperidian *S. zeamais* adalah 203,0 butir per betina, rasio kelamin jantan dan betina 2,18 : 2,82. Kelulusan hidup larva adalah  $100\% - \text{mortalitas telur} = 100\% - 37,0\% = 63,0\% = 0,63$ . Kelulusan hidup pupa adalah  $100\% - \text{mortalitas larva} = 100\% - 30,0\% = 70,0\% = 0,70$ . Kelulusan hidup imago adalah  $100\% - \text{mortalitas pupa} = 100\% - 9,5\% = 90,5\% = 0,91$ . Jadi ketahanan hidup (survivalship) *S. zeamais* adalah kemampuan hidup larva + kemampuan hidup pupa + kemampuan hidup imago =  $0,63 + 0,70 + 0,91 = 2,24$ . Pemetaan tabel hidup *S. zeamais* secara skematis dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa *S. zeamais* memiliki kecepatan pertumbuhan populasi yang sangat besar. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa populasi *S. zeamais* pada generasi awal yaitu 5 ekor dengan perbandingan jantan dan betina 2,18 : 2,82, pada generasi berikutnya menjadi 226,76 ekor, dengan perbandingan jantan dan betina 98,87 : 127,89. Hal ini berarti bahwa setiap imago betina *S. zeamais* dapat meluluskan/menghasilkan keturunan  $127,89/2,82 = 45,35$  ekor betina atau  $226,76/2,82 = 80,41$  ekor jantan dan betina per generasi atau pada generasi berikutnya.

Berdasarkan data-data pada pemetaan tabel hidup *S. oryzae* dan *S. zeamais*, angka kelulusan hidup tertinggi adalah pada stadium pupa, kemudian diikuti oleh stadium larva dan stadium telur. Sebaliknya angka kematian (mortalitas) tertinggi adalah pada stadium telur, kemudian diikuti oleh stadium larva dan stadium pupa. Jadi pertumbuhan populasi *S. oryzae* dan *S. zeamais* secara alamiah diatur atau dikendalikan oleh mortalitas dan kelulusan hidup. Potensi biotik *S. oryzae* dan *S. zeamais* sangat tinggi, namun secara otomatis diimbangi dengan tekanan atau hambatan lingkungan yang menyebabkan mortalitas tinggi. Tekanan dan hambatan lingkungan berupa lingkungan fisik yang ekstrim seperti suhu ekstrim tinggi dan rendah dan substansi kimia, dan musuh alamiah yang terdiri dari parasit/oid, predator dan patogen.

Menurut Tarumingkeng (1992) dan Permana (1997) bahwa tabel hidup merupakan acuan dalam strategi pengendalian hama yang sesuai dengan kondisi kematian organisme yang bersangkutan. Tabel hidup merupakan data dasar yang memberikan keterangan biologis dalam bidang dinamika populasi serangga dan dapat digunakan untuk menentukan potensi reproduktif dari serangga ataupun hama dalam lingkungan fisik tertentu. Metcalf and Luckman (1982) menyatakan bahwa informasi tabel hidup merupakan alat yang berguna untuk menentukan saat terlemah dari siklus hidup suatu jenis hama. Disamping itu, dapat diketahui faktor kunci pengendali populasi serangga yaitu faktor hambatan lingkungan antara lain faktor lingkungan fisik, makanan, dan musuh alamiah.





Gambar . Pemetaan Tabel Hidup *S. zeamais* Secara Skematis.

Keterangan : KHL = Kelulusan hidup larva; KHP = Kelulusan hidup pupa; KHI = Kelulusan hidup imago; F = Fekunditas; S = Survivalship.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal mengenai potensi berkembang-biak *S. oryzae* dan *S. zeamais* sebagai berikut :

1. Nilai kelulusan hidup *S. zeamais* yaitu telur 1,80, larva 1,57 dan pupa 1,56.
2. Potensi berkembangbiak *S. zeamais* besar karena memiliki nilai kelulusan hidup lebih besar 1.
3. *S. zeamais* memiliki kecepatan pertumbuhan populasi yang tinggi yaitu satu imago betina meluluskan/menghasilkan 45,35 ekor betina atau 80,41 ekor jantan dan betina per generasi atau pada generasi berikutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1982. *Risalah Lokakarya Pascapanen Tanaman Pangan*. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- \_\_\_\_\_, 2009. *Ekologi Hama Pasca Panen*. [http://abank-udha123.tripod.com/ekologi\\_hama\\_pascapanen.htm](http://abank-udha123.tripod.com/ekologi_hama_pascapanen.htm). Diakses 17 Desember 2009.
- Birch, L.C. 1948. *The Intrinsic Rate of Natural Increase of An Insect Population*. *J. Animal Sci*, 17 (1), 15-12.
- Boughey, A.S., 1973. *Ecology of Population*. Second Edition. The Macmillan Company, New York United States of America.



- Cotton, R.T., 1980. *Tamarin Pod-Borer, Sitophilus linearis (Herbst.)*. Journal of Agricultural Research. Washington D.C. Vol. XX. No.6. <http://preserve.nal.usda.gov/jag/v20/v20i6/200439/a200439.htm>. Diakses 21 Maret 2010.
- Floyd, EH, and L.D. Newsom. 1959. *Biological study of the rice weevil complex*. Annals of the Entomological Society of America, 52:687-695.
- Hill, D.S., 1990. *Pests of Stored Products and Their Control*. CRC Press, Inc. Publishers. Boca Raton. Ann Arbor. Boston.
- Hinton, H.E. and A.S. Corbet. 1975. *Common Insect Pests Of Stored Food Product. A Guide to Their Identification*. 5 th Edition. British Museum (Natural History) Economic SeriesNo. 15. Trustees of the British Museum (Natural History). London.
- Nylin Soren dan K. Gotthard. 1998. *Plasticity in Life-History Traits*. *Ann. Rev. of Entomol.*, 43, 63-83.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Publisher of W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Oloo, G.W. 1992. *Life Table and Intric Rate of Natural Increase of Pedioibius fulvus (Hym: Eulophidae) on Chilo partellus (Lepidoptera: Piralidae)*. *J. Entomophaga*. 17: 29- 35.
- Permana, A.D. 1997. *Analisis Tabel Hidup Dalam Populasi Serangga*. Disampaikan Pada Seminar/Workshop Matematika Terapan, Wawasan Matematika Diskrit dan Aplikasi. ITB-IAEUP, Bandung, 29 - 30 Desember 1997, ITB Bandung.
- Pielou, E.C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Willey and Sons. New York.
- Poole, R.W. 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. MacGraw Hill Book Co. New York.
- Price, P.W. 1975. *Insect Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Schoonhoven, L. M., T. Jermy, and J. J. A. van Loon. 1998. *Insect - Plant Biology*. From Physiology To Evolution. Chaman & Hall. London . Glasgow . New York . Tokyo, Melbourne . Madras.
- Speight, M. R., M. D. Hunter and A. D. Watt. 1999. *Ecology of Insects, Concepts and Application*. Blackwell Science. Oxford. USA. Scotland.
- Surtikanti. 2004. *Kumbang Bubuk Sitophilus zeamais Motsch. (Coleoptera: Curculuionidae) dan Strategi Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros 90514. Jurnal Litbang Pertanian, 23/4/2004.