

KAJIAN NERACA KEHIDUPAN KUMBANG LEMBING
(Epilachna dodecastigma Wied)

RIZKI KURNIA TOHIR
E34120028



PROGRAM KONSERVASI BIODIVERSITAS TROPIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2016

PENDAHULUAN

Kumbang lembing (*Epilachna dodecastigma* Wied) termasuk famili Coccinellidae dan ordo Coleoptera yang memiliki ciri sayap depan mengalami penebalan. Kumbang Coccinellinae bersifat predator bagi serangga kecil, Kumbang Epilachninae dilaporkan bersifat fitofag bagi tumbuhan liar atau tanaman budidaya. Sebagian besar kumbang herbivor sebagai pemakan daun tumbuhan liar (Katakura *et al.* 2001). Kumbang lembing memiliki empat fase kehidupan yaitu telur, larva, pupa dan imago. Setiap fase memiliki karakteristik (terutama ukuran tubuh) dan waktu mencapai fase berikutnya yang berbeda. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme tersebut.

Neraca kehidupan (*life table*) adalah sebuah informasi tentang perkembangan kehidupan suatu organisme sampai pada umur kematian organisme tersebut. Setiap organisme memiliki ukuran umur dan tahapan hidupnya masing-masing. Neraca kehidupan diperlukan sebagai data dasar dalam penentuan pengelolaan dan kebijakan untuk mencapai kelestarian suatu organisme atau pengaturan populasi. Melalui neraca kehidupan, diketahui data demografi yaitu ukuran populasi, pertumbuhan populasi, struktur umur, peluang hidup, nilai harapan hidup dan kemampuan organisme untuk hidup (*survive*). Cara membuatnya ialah dengan mengamati sekelompok individu atau populasi sejak dari telur atau lahir, menetas sampai menjadi dewasa dan mati.

Umumnya neraca kehidupan tidak mudah untuk ditentukan pada organisme yang belum ditentukan struktur umur. Hal ini terjadi pada mamalia besar atau satwa yang tidak mudah untuk diamati struktur umurnya. Di Indonesia, penentuan struktur umur pada mamalia besar jarang dilakukan karena sulit dan tidak adanya data series. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menentkan angka kematian lebih lama. Sedangkan untuk organisme seperti serangga, memiliki siklus hidup yang pendek sehingga mudah dalam penentuan neraca kehidupan. Oleh karena itu, analisis dinamika populasi dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi populasi suatu organisme seperti serangga (Permana 1997).

METODE

Waktu dan Lokasi

Pembuatan makalah dilakukan di Kampus Institut Pertanian Bogor, Darmaga pada bulan Desember 2015.

Alat

Peralatan yang digunakan adalah laptop dan literature dari skripsi, tesis, jurnal, buku dan artikel yang berkaitan dengan neraca kehidupan dan kumbang lembing (*Epilachna dodecastigma* Wied).

Metode Pengumpulan data

Data yang dikaji merupakan data sekunder dari hasil-hasil penelitian mengenai neraca kehidupan dan kumbang lembing (*Epilachna dodecastigma* Wied).

Analisis data

Data yang terkumpul mengenai neraca kehidupan dan kumbang lembing (*Epilachna dodecastigma* Wied) dianalisis secara deksriptif.

TINJAUAN PUSTAKA

Bioekologi Kumbang Lembing

Ilmu taksonomi mengklasifikasikan kumbang lembing *Epilachna dodecastigma* Wied ke dalam posisi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Subfilum	: <i>Mandibulata</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Subkelas	: <i>Dicondylia</i>
Ordo	: <i>Coleoptera</i>
Subordo	: <i>Polyphaga</i>
Familia	: <i>Coccinellidae</i>

Subfamilia : *Coccinellidae*
Genus : *Epilachna*
Spesies : *Epilachna dodecastigma* Wied

Kumbang lembing mempunyai sebaran geografi yang luas, yaitu dari daerah beriklim sedang (*temperate*) sampai tropis (Katakura *et al.* 2001), dari dataran rendah sampai dataran tinggi pegunungan. Peranan kumbang lembing sebagai hama ditentukan oleh beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh. Karakter fisik, lingkungan, dan kandungan nutrisi atau bahan tertentu dapat mempengaruhi konsumsi dan fidelitas serangga yang memakannya. Tidak ada serangga yang mampu hidup pada semua tipe lingkungan, termasuk spesies tumbuhan (Back dan Schoonhoven 1980; Waskito 2013). Menurut Tarumingkeng (1994) ukuran populasinya yang tinggi di alam serta besar dampak kerusakan yang ditimbulkannya pada tanaman pertanian atau budidaya. Pada umumnya, spesies kumbang lembing herbivora memiliki tumbuhan inang yang spesifik, paling tidak pada taksa tertentu, misalnya famili dan genus (Kalshoven 1981; Kahono 1999 ; Katakura *et al.* 2001). Kumbang lembing mempunyai musuh alami, diantaranya adalah tawon parasitoid *Tetrastichus* sp (Hymenoptera) yang memarasit telur dan dan tawon parasitoid *Pediobius* sp (Hymenoptera) yang memarasit larva (Kalshoven 1981; Wakisto 2013). Di Australia, dilaporkan bahwa tawon 7 *Stomatoceras colliscutellum* Gir (Hymenoptera, Chalcididae) juga memarasit *H. vigintioctopunctata* (Temperely 1928).

Perkembangbiakan

Kumbang *Epilachna dodecastigma* mengalami perkembangan dan perubahan bentuk yang disebut dengan metamorfosis sempurna atau holometabola. Perkembangan tersebut terjadi melalui empat perubahan bentuk (fase atau tingkatan umur), yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Larva memiliki empat kali perkembangan (larva instar 1, 2, 3, dan 4). Telur dan pupa merupakan fase yang tidak makan (pasif), sebaliknya larva dan imago sangat aktif melakukan kegiatan makan. Fase larva merupakan periode yang sangat aktif bergerak dan makan, terjadi perkembangan tubuh yang paling spektakuler sampai menjadi ulat yang berukuran besar dan siap menjadi pupa. Imago kumbang melakukan makan untuk keperluan

biologi, reproduksi, dan perkembangan (Borror *et al.* 1996; Partosoedjono 1985 ; Waskito 2013).

Kumbang betina *Epilachna dodecastigma* dapat menghasilkan 800 telur selama hidupnya, dengan rata-rata per harinya sekitar 30 butir (Pracaya 2008). Menurut Kalshoven (1981) yang diacu dalam Waskito (2013) Telur yang dihasilkan *Epilachna dodecastigma* yang hidup di dataran rendah, lebih banyak dan letaknya lebih beraturan daripada di dataran tinggi. Pada bagian ujung permukaan telur terdapat seperti rajutan yang berbentuk heksagonal. Masa inkubasi telur pada umumnya berlangsung sekitar 4 hari sebelum menetas menjadi larva (Suprijantoro 1983 : Waskito 2013). Larva dari kumbang *Epilachna dodecastigma* berbentuk memanjang, tungkai tiga pasang, berwarna kuning tua agak kelabu, dan tertutup oleh banyak struktur sebagai tonjolan dari epidermis di seluruh tubuhnya. Struktur ini bercabang dua dengan ujung berwarna coklat gelap.

Lamanya fase larva berkisar antara dua sampai lima minggu tergantung pada temperatur (Srinivasan 2009). Larva instar pertama yang baru menetas gerakannya lambat. Pada hari-hari berikutnya, gerakannya semakin gesit. Pada hari ke-5 atau 6, larva memasuki instar kedua, yang ditandai dengan warna tubuhnya yang mulai berwarna kuning gelap (Pracaya 2008). Warna tubuhnya semakin pucat, bulu-bulu tubuhnya semakin tebal dan panjang (Kalshoven 1981). Tahapan prepupa merupakan kondisi larva yang sudah tidak makan lagi, yang diawali larva empat yang mengeluarkan zat perekat pada ujung ventral belakang abdomennya untuk melekatkan diri pada daun, tangkai daun, atau tempat lainnya yang memasuki masa prepupa (Suprijantoro 1983; Waskito 2013). Setelah mengalami masa prepupa, kemudian kumbang lembing memasuki stadium pupa, yang ditandai dengan warna menjadi coklat muda atau warna gelap dan agak segi empat (Pracaya 2008). Waktu yang diperlukan kumbang *Epilachna dodecastigma* dari telur sampai munculnya imago sekitar 29–30 hari (Waskito 2013). Saat menjadi imago, Kumbang tidak memakan tulang daun, tetapi memakan bagian mesofil daun tanaman inangnya (Pracaya 2008). Ciri khas dari famili Coccinellidae adanya elytra. *elytra* berfungsi sebagai perisai atau pelindung diri (Borror *et al.* 2005).

Neraca Kehidupan

Tabel hidup menggambarkan sejauh mana suatu generasi pada orang (kohort tabel kehidupan) meninggal melalui struktur umur. Tabel hidup dalam bidang antropologi kemudian diadopsi pada bidang ekologi, Pearl (1928) dalam Price (1975) yang diacu dalam Manueke *et al.* (2012) 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).

Selain itu Komponen dalam studi demografi lain meliputi nilai laju reproduksi kasar (G) dengan satuan individu per generasi, laju reproduksi bersih (R_0) dengan satuan individu per induk per generasi, laju pertumbuhan intrinsik (r) dengan satuan individu per induk per hari, dan waktu generasinya (T) dengan satuan per hari. Waktu generasi adalah waktu mulai diletakkan telur sampai imago betina menghasilkan separuh keturunannya. Laju reproduksi kasar merupakan pendugaan jumlah total keturunan (Price 1997; Waskito 2013), sedangkan laju reproduksi bersih (R_0) merupakan jumlah keturunan betina yang menggantikan induk betina dalam satu generasi (Southwood 1978; Waskito 2013). Young (1982) yang diacu dalam Waskito (2013) Laju pertumbuhan intrinsik merupakan tingkat kenaikan pertumbuhan populasi dalam keadaan konstan. Waktu generasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk dapat menghasilkan keturunan. Dalam neraca kehidupan dapat diketahui secara lengkap nilai mortalitas, fekunditas, dan persentase telur yang menetas dan persentase setiap stadium yang terbentuk. Berdasarkan neraca kehidupan, dapat dibuat kurva ketahanan hidup (kurva *survivorship*) yang menggambarkan pola kelangsungan hidup. Dalam pembuatan kurva *survivorship* diperlukan nilai rata-rata proporsi hidup dan waktu mulai telur sampai imago mati (Price 1997; Waskito 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai neraca kehidupan kumbang lembing dilakukan oleh Nurman (2015) dilihat berdasarkan perbedaan factor pemberian pakan yaitu daun labu dan mentimun. Nurman (2015) mengamati perkembangan stadia kumbang diamati. Studi demografi dihitung, laju reproduksi kasar (G), laju reproduksi bersih (Ro), laju pertumbuhan intrinsik (r), dan waktu generasi (T). Rumus yang digunakan ialah : $G = \sum \text{total } m_x$; $R_o = \sum \text{total } l_x m_x$ (Southwood 1978) ; $r = (\ln.R_o) / T$; $T = \sum x l_x m_x / \sum l_x m_x$ (Young 1978). Neraca kehidupan disusun dengan menghitung jumlah individu yang hidup (qx), jumlah yang mati (dx), proporsi yang hidup (%), proporsi yang mati (%), dan harapan hidup (ex). Kurva ketahanan hidup dibuat berdasarkan nilai rata-rata proporsi hidup (lx) dan waktu (x) sejak telur sampai menjadi pupa. Pengamatan neraca kehidupan dan studi demografi dilakukan dalam lima kali ulangan.

Hasil yang didapatkan dari penelitian Nurman (2015) durasi stadia muda (telur-pupa) kumbang lembing *E. dodecastigma* di laboratorium menunjukkan bahwa kumbang yang diberi perlakuan pakan daun labu memiliki waktu perkembangan yang lebih panjang (27,2 hari) dibandingkan yang diberi pakan daun mentimun (26,1 hari) (Tabel 1).

Tabel 1 Perkembangan stadia telur -pupa kumbang lembing dengan perlakuan pakan labu dan mentimun

Tanaman Pakan	Lama Perkembangan (Hari)						Total
	Telur	Larva 1	Larva 2	Larva 3	Larva 4	Pupa	
Labu	6(3-9)	4(2-5)	4(4-7)	4.4(3-6)	4.4(4-6)	4.4(4-6)	27.2(3-7)
Mentimun	6.5(2-5)	4(2-5)	3.6(0-6)	4(2-7)	4(3-5)	4(2-7)	6(3-9)

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan nilai minimum dan maksimum

Hasil perhitungan demografi *E. dedocastigma* menunjukkan bahwa kumbang yang diberi pakan daun mentimun memiliki laju reproduksi bersih, laju reproduksi kotor dan laju pertumbuhan intrinsik jauh lebih tinggi ($G=3$; $R_o= 0,272$; $r=-0,006$). dibandingkan kumbang yang diberi pakan daun labu ($G= 4,4$; $R_o= 0,442$; $r=- 0,028$). Waktu generasi (T) antara kumbang yang diberi pakan daun labu dan mentimun memiliki waktu yang relatif sama ($T=23,8$ dan $T= 23,4$) (Tabel 2).

Tabel 2 Demografi kumbang lembing pada perlakuan pakan daun labu dan mentimun

Demografi	Tanaman Pakan	
	Timun	Daun Labu
G	3	4.4
Ro	0.272	0.442
T	23.38	23.4
r	-0.006	-0.028

Keterangan: G= Laju reproduksi; Ro= Laju reproduksi bersih; T= Waktu generasi; r= Laju pertumbuhan intrinsik

Harapan hidup tertinggi terdapat pada fase imago pada kumbang yang diberi perlakuan pakan daun labu ($ex=0,50$), harapan hidup terendah ($ex=0,013$) terdapat pada fase imago yang diberi perlakuan pakan daun mentimun (Tabel 3).

Tabel 3 Neraca Kehidupan kumbang lembing yang diberi pakan daun labu dan mentimun.

Tanaman Pakan	Fase Hidup	Σ Hidup (ax)	Σ Mati (dx)	% Mati (qx)	Harapan Hidup (ex)
Labu	Telur	34	0	0.00	0.14
	Larva 1	30	4	0.206	0.017
	Larva 2	12.4	17.6	0.625	0.091
	Larva 3	88	8.8	0.57	0.105
	Larva 4	5.2	3.6	0.66	0.122
	Puspa	3	0.6	0.334	0.160
	Imago	2.4	0	0.66	0.50
Mentimun	Telur	32	0	0	0.125
	Larva 1	24.6	7.4	0.31	0.29
	Larva 2	16.4	8.6	0.49	0.118
	Larva 3	11	2.4	0.39	0.097
	Larva 4	8.2	5.8	1.72	0.096
	Puspa	7	1.2	0.43	0.059
	Imago	4	2.8	0.15	0.013

Berdasarkan hasil demografi yang diperoleh laju reproduksi bersih, laju reproduksi kotor serta laju pertumbuhan intrinsik lebih tinggi pada kumbang yang diberi pakan daun mentimun. Waktu generasi antara kumbang yang diberi pakan daun labu dan mentimun memiliki nilai yang relatif sama. Harapan hidup tertinggi terdapat pada fase imago pada kumbang yang diberi pakan daun labu sedangkan harapan hidup terendah terdapat pada fase imago kumbang yang diberi pakan daun mentimun.

SIMPULAN

Hasil penelitian Nurman (2015) menunjukkan bahwa neraca kehidupan pada satwa dapat dipengaruhi oleh pakan. Kumbang yang diberi pakan daun mentimun memiliki nilai laju reproduksi bersih, laju reproduksi kotor serta laju pertumbuhan intrinsik yang lebih tinggi dibandingkan kumbang yang diberi pakan daun labu. Waktu generasi kumbang yang diberi pakan daun labu dan daun mentimun relatif sama. Pakan daun mentimun lebih mendukung perkembangan kumbang *E. dodecastigma*.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. *Borror and Delong's introduction to the study of insects*. 7th ed. Singapore : Thomson Brooks/ Cole.
- Kalshoven LGE. 1981. Pest of crops in Indonesia. Revised and Translated by P.A. van der Laan. Jakarta (ID) : .PT. Ichtia Baru – Van Hoeve.
- Katakura H, Nakano S, Kahono S, Abbas I, Nakamura K. 2001. Epilachnine ladybird beetles (Coleoptera, Coccinellidae) of Sumatra and Java. *Tropics*. 10:325-352.
- Permana, A.D. 1997. Analisis tabel hidup dalam populasi serangga. Seminar/Workshop : *Matematika Terapan, Wawasan Matematika Diskrit dan Aplikasi*. ITB-IAEUP, Bandung (ID) : ITB Bandung.
- Pracaya. 2008. *Hama & penyakit tanaman (Ed Rev)*. Depok (ID) :Penebar Swadaya.
- Srinivasan A. 2009. Buku Panduan untuk Identifikasi dan Pengelolaan : Serangga Hama dan Tungau pada Tanaman Terung. Bandung (ID) : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Tarumingkeng RC. 1994. *Dinamika Populasi*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Temperely M. 1928. The leaf-eating ladybird. *Queensland Agri J* 30: 10-16.
- Waskito A. 2013. Siklus hidup dan demografi kumbang lembing (*Henosepilachna vignitioctopunctata* Fabricius) (Coleoptera : Coccinellidae) pada tanaman yang inang yang berbeda. [Tesis]. Bogor : Institut Pertanian Bogor