

LAJU PERTUMBUHAN INTRINSIK KUTU DAUN *Aphis gossypii* PADA TANAMAN NILAM

I Wayan Laba dan Rohimatun

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

ABSTRAK

Aphis gossypii merupakan hama yang menyerang banyak jenis tanaman. Untuk mengatasi serangan hama ini, dilakukan pendekatan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dengan pendekatan ekologis dan berdasarkan pada bioekologi hama. Potensi biotik suatu serangga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan parameter laju pertumbuhan intrinsik (r). Pertumbuhan populasi tersebut mengikuti model eksponensial: $N_t = N_0 \cdot e^{rt}$. Penelitian bertujuan menentukan laju pertumbuhan intrinsik *A. gossypii* pada tanaman nilam. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menentukan populasi *A. gossypii*, jika lingkungannya tak terbatas, dan kesesuaian tanaman nilam sebagai inang alternatif. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Oktober 2011 di Rumah Kaca Entomologi, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor. Kepridian *A. gossypii* diketahui dengan pemeliharaan imago masing-masing satu ekor, yang diinfestasikan pada tanaman nilam, kemudian diberi sungkup. Untuk mengetahui peluang hidup pada golongan umur x , dilakukan pemeliharaan nimfa yang baru muncul secara individual pada tanaman nilam. Serangga tersebut diamati setiap hari. Parameter yang diamati adalah periode tiap instar nimfa dan jumlah imago yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan laju pertumbuhan intrinsik (r) *A. gossypii* pada tanaman nilam varietas Sidikalang sebesar 0,270 ekor/hari, laju reproduksi bersih (R_0) sebesar 30,172 kali tiap generasi, masa generasi rata-rata *A. gossypii* 12,635 hari, dan laju pertumbuhan terbatas sebesar 20,416 kali lipat/hari.

Kata kunci: Laju pertumbuhan intrinsik, *Aphis gossypii*, nilam.

ABSTRACT

Intrinsic Growth Rate of Aphis gossypii (Homoptera : Aphididae) On Patchouli

Aphis gossypii is an insect that attacks many plant species. Integrated Pest Management (IPM) concept based on ecological and biological pest is necessary to control the pest. Biotic potential insect can be stated quantitatively by the parameters of intrinsic growth rate (r). It follows an exponential model: $N_t = N_0 \cdot e^{rt}$. The objective of the experiment was to determine the intrinsic growth rate of *A. gossypii* on patchouli. The results can be used to estimate the population of *A. gossypii*, if the environment factors are unlimited, and suitability of patchouli as a host alternative. The study was conducted from February to October 2011 at the Entomology Greenhouse, Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute, Bogor. Fecundity of *A. gossypii* was determined by single imago of *A. gossypii*, which was infested to patchouli plant, then the plant was covered with plastic. To determine the survival chances in x age group, the emerging nymphs was individually maintained on patchouli. The observation of the insects was conducted every day. The measured parameters were the length period of each instar and the numbers of imago. The results showed that intrinsic growth rate (r) of *A. gossypii* on Sidikalang variety was 0.270/day, net reproductive rate (R_0) was 30.172 times for each generation, the rate of generation period was 12.635 days, and the value of increase finite rate was 20.416 times/day.

Keywords: Intrinsic growth rate, *Aphis gossypii*, patchouli.

PENDAHULUAN

Aphis gossypii Glover (Homoptera; Aphididae) merupakan hama yang menyerang banyak varietas tanaman (polifag). Secara ekonomi sangat menimbulkan kerugian pada beberapa macam tanaman, antara lain; asparagus, alpukat, pisang, labu lili Cina, mentimun, labu untuk konsumsi, terong, jahe yang sedang berbunga, kacang hijau, jambu, kembang sepatu, anggrek, pepaya, lada, kentang, bayam, tomat, semangka, dan lain-lain (Kessing dan Mau 2007).

Serangga ini disebut juga aphid kapas, aphid melon (Hill 1983), aphid melon dan kapas (Roques 2006). Secara morfologis *Aphis* sp. bertubuh lunak yang sering kali terdapat dalam jumlah yang sangat banyak (koloni) dan menghisap cairan ranting-ranting atau daun-daun. Anggota-anggota dari family Aphididae biasanya dapat dikenali dengan bentuk seperti persik yang khas, sepasang kornikel pada bagian ujung posterior dari abdomen, dan sungut yang cukup panjang. Bentuk serangga bersayap biasanya dapat dikenali dengan perangka

sayapan dan ukuran relatif sayap-sayap depan dan belakang. Sayap-sayap pada waktu istirahat biasanya diletakkan vertikal di atas tubuh (Borror *et al.*, 2007). Lebih lanjut Hill (1983) mengemukakan bahwa *A. gossypii* dicirikan dengan stadia nimfa berwarna kehijauan atau kekuning-kuningan sedangkan imagonya tidak bersayap atau bersayap. Imago yang tidak bersayap lebih bulat daripada imago yang bersayap.

Aphis sp. mensekresikan embun madu yang dikeluarkan dari dubur. Embun madu terutama terdiri dari cairan tumbuhan yang berlebihan yang ditelan oleh serangga yang ditambah dengan gula yang banyak dan bahan limbah. Embun madu ini diproduksi dalam jumlah yang cukup sehingga menyebabkan permukaan obyek bawahnya menjadi lengket. Embun madu adalah makanan kesenangan dari banyak semut (Borror *et al.* 2007).

Rata-rata daur hidup *Aphis* sp. adalah 14 hari dan mulai menghasilkan keturunan pada umur 6 hari (Kalshoven 1981). Siklus hidup *Aphis* sp. tidak seperti hama lainnya dan kompleks. Stadia telurnya ada pada musim dingin dan telur-telur ini menetas dalam musim semi menjadi betina yang kemudian bereproduksi secara *parthenogenesis* dan melahirkan individu muda yang hidup. Generasi pertama atau kedua biasanya terdiri dari individu-individu yang tidak bersayap, tetapi selanjutnya individu yang bersayap akan muncul. Pada banyak jenis, individu bersayap ini akan bermigrasi ke tumbuhan inang yang berbeda dan melanjutkan proses reproduksi. Pada akhir musim dingin *Aphis* bermigrasi ke tanaman inang semula dan satu generasi terdiri dari dua jenis kelamin, jantan dan betina. Individu-individu biseksual ini kawin dan yang betina bertelur. Telur ini hidup di musim dingin (Borror *et al.* 2007).

Di daerah tropis, *Aphis* sp. bereproduksi secara *parthogenesis* dan vivipar. Akibatnya, keturunannya (nimfa) yang dihasilkan, tumbuh dan berkembang dalam waktu relatif singkat. *Aphis* dewasa kebanyakan tidak bersayap dan sangat cepat membentuk koloni. Jika populasi *Aphis* dalam koloni tersebut tinggi, maka akan terbentuk serangga yang bersayap (*alate*) Serangga-serangga yang bersayap tersebut dapat menyebar secara luas sehingga dapat menularkan sejumlah penyakit tanaman (Kalshoven 1981).

Fase generatif (seksual) *Aphis* sp. menghasilkan individu jantan dan betina, yang hanya dijumpai di daerah pegunungan tropis. Di daerah tropis dataran rendah, *Aphis* sp. sangat mudah berkembang biak dan menyerang beberapa jenis tanaman. Jika populasi *Aphis* sp. tinggi dapat menutupi permukaan tanaman. Di Pulau Jawa, populasinya meningkat pada awal musim kemarau. Serangga ini sangat sulit dikendalikan dengan siraman air yang sangat deras dan musim kering yang sangat panjang (Kalshoven 1981).

Untuk mengatasi serangan hama ini perlu dilakukan, melalui pendekatan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Penerapan konsep PHT melalui pendekatan ekologis dan didasarkan pada bio-ekologi hama (Watson *et al.* 1976).

Potensi biotik suatu serangga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan parameter yang disebut laju pertumbuhan intrinsik (r). Laju pertumbuhan intrinsik (r) adalah laju pertumbuhan individu serangga pada suatu kondisi fisik tertentu dalam suatu lingkungan tak terbatas yang pengaruhnya terhadap peningkatan populasi serangga tidak diperhitungkan (Birch 1948). Pertumbuhan populasi pada suatu lingkungan tak terbatas artinya ketersediaan pakan, temperatur, dan kelembabapan yang sesuai dengan hama tersebut. Pertumbuhan populasi ini mengikuti suatu model eksponensial :

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt}$$

N_0	=	banyaknya individu pada waktu nol
N_t	=	banyaknya individu pada waktu t
r	=	laju pertumbuhan intrinsik, dan
e	=	bilangan logaritma alami ($e = 2,71828$)

Pertumbuhan populasi ini dapat terjadi bila populasi serangga memiliki sebaran umur yang stabil, artinya memiliki peluang kepridian dan kematian yang sama pada kelompok umur tertentu untuk setiap generasi, dan proporsi kelompok umur yang relatif sama untuk setiap generasi (Poole 1974). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju pertumbuhan intrinsik *A. gossypii* pada tanaman nilam. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan populasi *A. gossypii* jika lingkungannya tak terbatas dan untuk menentukan kesesuaian tanaman nilam sebagai inang alternatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan sejak Februari sampai dengan Oktober 2011 di Rumah Kaca Entomologi, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), Bogor. Serangga *A. gossypii* diperoleh dari tanaman nilam di Unit Pelayanan Benih Sebar (UPBS) Balitro. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand counter*. Bahan yang digunakan antara lain: tanaman nilam varietas Sidikalang, kutu daun *A. gossypii*, polibag beserta media tanam, dan sungkup. Untuk mengetahui kepridian *A. gossypii* dilakukan pemeliharaan serangga imago masing-masing lima ekor yang diinfestasikan pada tanaman nilam kemudian diberi sungkup, dan dipelihara sampai mati. Penelitian dilakukan dengan 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah periode nimfa dan imago.

Untuk mengetahui peluang hidup pada golongan umur x , dilakukan pemeliharaan nimfa yang baru muncul secara individual pada tanaman nilam. Serangga tersebut diamati setiap hari. Parameter yang diamati adalah periode instar nimfa dan imago serta jumlah nimfa yang dihasilkan. Penelitian diulang 20 kali.

Perhitungan semua parameter menggunakan metode Birch (1948) berdasarkan populasi imago :

- Tabel kehidupan (l_x): menerangkan peluang hidup individu pada umur x ($l_0=1$).
- Tabel kepridian (m_x): menerangkan banyaknya keturunan yang dihasilkan oleh seekor serangga pada umur x . Mengawali perhitungan nilai r , kedua parameter lain yaitu laju reproduksi bersih (R_0) dan masa generasi rata-rata (T) harus ditentukan terlebih dahulu. R_0 (laju reproduksi bersih) adalah laju kelipatan keturunan dalam satu generasi: $R_0 = \sum l_x m_x$. T (masa generasi rata-rata) adalah masa rata-rata individu antara generasi induk dan generasi keturunannya: $T = \sum x l_x m_x / (\sum l_x m_x)$.

Laju pertumbuhan intrinsik (r) dihitung dengan rumus: $r = (l_n R_0) / T$.

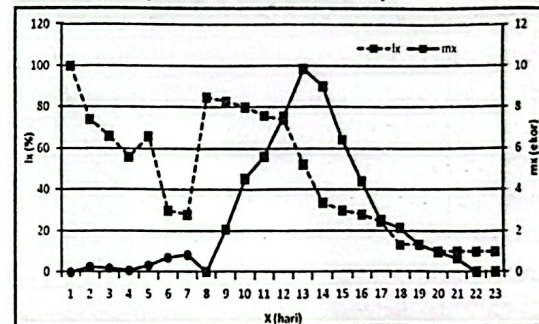
Laju pertumbuhan terbatas dihitung dengan menggunakan rumus $\lambda = \text{anti log } e^r$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kondisi pemeliharaan menggunakan tanaman nilam. Siklus hidup *A. gossypii* berlangsung selama 14 hari. Periode nimfa *A. gossypii*

berlangsung selama enam hari ($x = 2$ sampai $x = 8$). Nimfa yang menjadi imago sebanyak 85%. Pada $x = 8$, nimfa *A. gossypii* menjadi imago dan mampu menghasilkan keturunan hidup sampai dengan $x = 21$. Keturunaan *A. gossypii* sampai umur 21 hari sebanyak 57,020 ekor (Tabel 1).

Perhitungan laju pertumbuhan intrinsik (r) dilakukan dengan menghitung laju reproduksi bersih (R_0) (Djatnika *et al.* 1998). Berdasarkan Tabel 1, stadium nimfa muncul pada hari kedua ($x = 2$). Perkembangan dari nimfa menjadi imago pada hari ke-7 dan pada hari ke-9 telah menghasilkan nimfa kembali. Awal tabel kehidupan serangga dewasa ($l_x m_x$) dimulai pada $x = 9$, sehingga nilainya adalah $0,832 \times 2,060 = 1,714$ ekor. Untuk selanjutnya nilai $l_x m_x$ diperoleh dari tiap kelompok umur dan diperoleh jumlah nilai $l_x m_x$ adalah 30,172. Hal ini menunjukkan bahwa populasi *A. gossypii* meningkat 30,172 kali tiap generasi pada kondisi lingkungan tak terbatas (Tabel 1 dan Gambar 1).



Keterangan: • = nimfa; ■ = imago

Gambar 1. Kurva peluang hidup (l_x) dan kepridian (m_x) *A. gossypii* pada setiap golongan umur ke X pada tanaman nilam varietas Sidikalang

Tabel 1. Tabel kehidupan dan laju kepridian *A. gossypii* pada tanaman nilam varietas Sidikalang

X (hari)	l_x	m_x	$l_x m_x (R_0)$	$\sum l_x m_x$
8	0,850	0,000	0,000	0,000
9	0,832	2,060	1,714	15,425
10	0,800	4,540	3,632	36,320
11	0,760	5,620	4,271	46,983
12	0,740	7,560	5,594	67,133
13	0,524	9,860	5,167	67,166
14	0,338	9,000	4,716	66,024
15	0,300	6,420	2,170	32,549
16	0,280	4,400	1,320	21,120
17	0,244	2,520	0,706	11,995
18	0,132	2,120	0,517	9,311
19	0,132	1,320	0,174	3,311
20	0,100	0,960	0,127	2,534
21	0,100	0,640	0,064	1,344
22	0,100	0,000	0,000	0,000
23	0,100	0,000	0,000	0,000
$\sum m_x = 57,020$			$\sum R_0 = 30,172$	$\Sigma = 381,216$

Keterangan:

l_x = individu yang hidup

m_x = jumlah keturunan

R_0 = jumlah keturunan per serangga per generasi

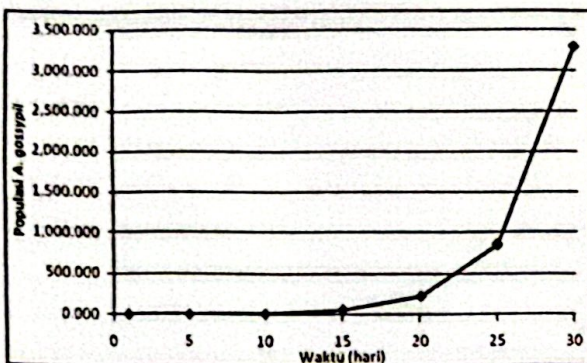
Berdasarkan Tabel 1, masa generasi rata-rata dapat diduga dengan rumus :

$$T = \frac{\ln R_0}{r} \text{ atau } T = \frac{\sum x_i m_i}{\sum l_i m_i} = T = \frac{381216}{30172} = 12635 \text{ hari (Gambar 1)}$$

Nilai r dapat dihitung dengan rumus :

$$r = \frac{\ln R_0}{T} = \frac{\ln 30,172}{12,635} = \frac{3,407}{12,635} = 0,270/\text{ekor/hari}$$

Nilai r adalah konstanta untuk suatu kondisi yang konstan. Jika kondisi lingkungan berubah nilai r juga akan berubah. Agar suatu spesies mampu bertahan hidup pada suatu lingkungan, nilai r minimum dari spesies tersebut harus dilampaui. Jika nilai r kurang, maka spesies tersebut akan gagal dalam perjuangan hidupnya. Hal ini tidak berarti bahwa makin tinggi nilai r , populasi tersebut makin berhasil dalam perjuangan hidupnya (Birch 1948).



Gambar 2. Laju pertumbuhan populasi *A. gossypii* pada tanaman nilam varietas Sidikalang

Laju pertumbuhan terbatas (λ) dapat dihitung menggunakan rumus $\lambda = \text{antilog} e^r = \text{antilog} e^{0,270} = 20,416$. Hal ini menunjukkan bahwa populasi menjadi 20,416 kali lipat/hari. Berdasarkan nilai r yang diperoleh (0,270), persamaan pertumbuhan eksponensial dapat ditentukan, yaitu $N_t = N_0 \cdot e^{0,270t}$ (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa seekor *A. gossypii* dapat menghasilkan keturunan 57,398 ekor selama 15 hari dan 3.294,47 ekor selama tiga puluh hari. Tingginya nilai r disebabkan *Aphis* sp. bersifat parthenogenesis, yaitu melahirkan anak yang telah berkembang di tubuh induknya (Kalshoven, 1981).

Memperhatikan bioekologi, laju pertumbuhan intrinsik (r) sebesar 0,270, dan kerusakan yang ditimbulkan *A. gossypii*, maka hama ini termasuk hama penting pada tanaman nilam dan beberapa tanaman inang lain. *A. gossypii*

merupakan hama penting karena memiliki inang yang banyak, perkembangannya sangat cepat, dan juga berperan sebagai serangga vector yang dapat menularkan penyakit tanaman. Laju pertumbuhan intrinsik (r) *A. gossypii* lebih tinggi jika dibandingkan dengan hama-hama tanaman pangan antara lain wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal ($r = 0,1$), wereng hijau, *Nepotettix virescens* ($r = 0,17$) dan wereng punggung putih, *Sogatella furcifera* ($r = 0,04$) sedangkan *A. gossypii* ($r = 0,27$), artinya peluang untuk terjadinya peledakan populasi *A. gossypii* lebih besar jika dibandingkan dengan ketiga hama tanaman pangan tersebut di atas (Baehaki 1984a; Baehaki 1984b; Fahrudin 1980; Laba 1995 dalam Laba 1999), tetapi kenyataannya belum pernah terjadi tanaman gagal panen atau peledakan populasi *A. gossypii*. Salah satu penyebab adalah sifat hama *A. gossypii* yaitu menyerang berbagai jenis tanaman (folifagous) (Kessing dan Mau 2007), sedangkan hama tanaman pangan seperti wereng coklat sifatnya lebih spesifik, menyerang satu jenis tanaman, sehingga serangan wereng terfokus kepada tanaman padi, sehingga tidak jarang terjadi peledakan populasi, mengakibatkan menurunnya produksi bahkan gagal panen. Penyebab yang kedua adalah pola tanam, varietas padi yang ditanam dan tidak tanam serentak.

PENUTUP

Laju pertumbuhan intrinsik (r) *A. gossypii* pada tanaman nilam varietas Sidikalang sebesar 0,270 ekor/hari, laju reproduksi bersih (R_0) sebesar 30,172 kali tiap generasi, masa generasi rata-rata (T) *A. gossypii* 12,635 hari, dan laju pertumbuhan terbatas (λ) sebesar 20,416 kali lipat/hari. Berdasarkan laju pertumbuhan intrinsik *A. gossypii* sebesar 0,270 ekor/hari pada kondisi lingkungan tidak terbatas, dalam satu bulan, satu ekor *A. gossypii* akan meningkat populasinya menjadi 3.294,47 ekor. Mengingat nilai (r) *A. gossypii* yang relative tinggi perlu diwaspadai karena pada suatu saat akan terjadi peningkatan populasi atau terjadi "outbreak"

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Endang Sugandi yang telah membantu dalam persiapan dan pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E. 1984a. Laju Pertumbuhan Intrinsik Wereng Coklat di Laboratorium. *Penelitian Pertanian* Vol. 4 (1): 8-12.
- Baehaki, S.E. 1984b. Biologi dan Atribut Populasi Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera* Horvath). *Penelitian Pertanian* 4 (3): 106-110.
- Birch, L.C. 1948. The Intrinsic Rate of Natural Increase of An Insect Population. *J. An. Ecol.*, 17: 15-26.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, dan N.F. Johnson. 2007. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Diterjemahkan oleh S. Partosoedjono dan disunting oleh M.D. Brotowidjoyo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hlm.
- Djatnika, K., I W. Laba, dan W.R. Atmadja. 1998. Laju Pertumbuhan Intrinsik *Helopeltis antonii* Sign. Pada Buah Mentimun Sebagai Pakan Alternatif. *J. Penelitian Tanaman Industri* Vol IV (4): 115-118.
- Fachrudin. 1980. Bionomi *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera : Cicadelloidea : Euscelidae). Disertasi Sekolah Pasca Sarjana. IPB.
- Hill, D.S. 1983. *Agricultural Insect Pest of the Tropics and Their Control*, 2nd Edition. Cambridge University, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 746 hlm.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. Revised and translated by P.A. van der Laan, University of Amsterdam, with the assistance of G.H.L. Rothschild, CSIRO Canberra. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Kessing, J.L.M. dan R.F.L. Mau. 2007. *Aphis gossypii* (Glover). http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/aphis_g.htm. Diakses tanggal 1 Desember 2011.
- Laba, I W. 1999. Aspek Biologi dan Potensi Beberapa Predator Hama Wereng Pada Tanaman Padi, *Jurnal Litbang Pertanian* 18 (2) 1999: 56-62.
- Poole, R.W. 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. McGraw-Hill Kojakusha, Tokyo. 531 hlm.
- Roques, A. 2006. *Aphis gossypii*. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. http://www.europe-alien.org/pdf/Aphis_gossypii.pdf. Diakses tanggal 1 desember 2011.
- Watson, T.F., L. Moore, dan C.W. Ware. 1976. *Practical Insect Pest Management: A Self-Instruction Manual*. W.H. Freeman, San Fransisco. 196 hlm.