

## POLA SEBARAN PENGISAP BUAH LADA DI KABUPATEN BANGKA

ELNA KARMAWATI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Penelitian tentang pola sebaran *Dasygnus piperis* China pada tanaman lada dilakukan di kabupaten Bangka, Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Pebruari 1988. Metode penarikan contoh yang digunakan adalah penarikan contoh acak bertingkat dengan tingkatannya berturut-turut: kecamatan, desa, petani dan tanaman. Ternyata telur diletakkan paling banyak pada daun di bagian tengah tanaman, sedang nimfa ditemukan pada buah dibandingkan pada daun. Sebaran antar tanaman diukur dengan menggunakan K dari sebaran binom negatif, aturan pangkat Taylor dan koefisien regresi Iwao. Model Iwao lebih baik dari model Taylor dan menunjukkan bahwa kelompok telur diletakkan secara acak oleh imago betina pada pertanaman, sedang nimfa menyebar secara mengelompok. Koefisien regresi Iwao dapat digunakan untuk menentukan banyaknya contoh yang dibutuhkan pada tingkat kesalahan 25%. Koefisien regresi model Taylor dapat digunakan untuk transformasi data telur dan nimfa yang sesuai.

### ABSTRACT

#### *Dispersion pattern of Dasygnus piperis China on pepper in Bangka.*

A study on the dispersion pattern of large pepper bug (*Dasygnus piperis* China) to develop and evaluate the accuracy of sampling programmes was conducted in Bangka, South Sumatra Province, in 1988. The sampling was based on stratified random in the order of kecamatan (Sub-District), villages and farmers.

It was found that oviposition was most likely to occur on leaves in the middle compared to the lower or the upper section of the pepper plant. Unlike eggs, nymphs were more frequently found on bunches rather than on leaves. The insect dispersal was analysed by negative binomial K, Taylor's power law and Iwao's regression method. Iwao's regression showed that the horizontal distribution of egg batches was random, while that of nymph individuals was clumpy.

The parameters of Iwao's patchiness regression is applicable to determine the sample number required at 0.25 standard error of the mean, while Taylor's regression coefficients are applicable for the transformation of egg and nymph data in the analysis of variance.

### PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil lada potensial di dunia di samping Brazil, India dan Malaysia. Ekspor lada merupakan sumber devisa yang cukup besar yang menduduki peringkat ke-5 setelah karet, kopi, teh dan kelapa sawit. Nilai ekspor lada tahun 1983 dan 1984 masing-masing US\$ 51 998 juta dan US\$ 64 237 juta. Akhir-akhir ini lada merupakan komoditas ekspor non migas yang nilai dan harganya terus meningkat (ANON., 1986). WAHID dan AZIZ (1977) menduga permintaan lada dunia tahun 2000 mencapai 280 ribu ton, sedang produksinya diduga hanya 150 ribu ton dengan demikian kesempatan untuk mengembangkan usaha lada cukup terbuka.

Salah satu faktor penghambat pengembangan di daerah pengembangan lada adalah serangan penghisap buah *Dasygnus piperis* China. Usaha pengendalian yang biasanya dilakukan oleh petani ialah penyemprotan dengan insektisida. Dalam pengendalian hama terpadu, insektisida hanya digunakan bila kepadatan populasi hama sama dengan atau melebihi ambang ekonomi.

Untuk mencapai tujuan tersebut teknik pendugaan populasi hama yang praktis perlu dikembangkan. Dalam pendugaan populasi hama diketahui suatu teknik yang dikembangkan oleh WATERS (1959) dan didasarkan pada sebaran matematik (binomial, binomial negatif atau Poisson), sedang yang dikembangkan oleh TAYLOR (1961) dan IWAO (1968) didasarkan pada nilai rata-rata dan ragamnya. Kedua teknik ini memerlukan informasi tentang sifat sebaran hama sasaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pola sebaran penghisap buah lada *D. piperis* di kabupaten Bangka. Harapan yang hen-

dak dicapai adalah memberikan informasi kepada petani atau petugas cara pengambilan contoh yang efisien.

## BAHAN DAN METODE

### Penarikan contoh

Penelitian ini dilakukan di daerah-daerah penghasil lada di Kabupaten Bangka, Propinsi Sumatera Selatan pada bulan Pebruari 1988. Metoda penarikan contoh yang digunakan adalah Metode Penarikan Contoh Bertingkat dengan tingkatannya berturut-turut: kecamatan, desa, petani dan tanaman. Varietas lada yang dipilih adalah varietas Lampung Daun Lebar (LDL) yang umurnya 5 atau 6 tahun di tiap Kecamatan. Kecamatan-kecamatan yang terpilih adalah Kecamatan Sungai Liat, Pangkalan Baru, Merawang, Belinyu, Sungai Selan, Mendo Barat, Simpang Kates dan Kelapa. Banyaknya contoh tanaman yang terpilih pada masing-masing kecamatan adalah 55, 93, 153, 87, 10, 30, 79 dan 25 tanaman.

Untuk melihat sebaran vertikal dan sebaran horisontal, maka pada setiap tanaman contoh diamati banyaknya telur, nimfa instar pertama dan kedua serta letak atau posisi setiap stadium pada bagian-bagian tanaman lada. Bagian-bagian tersebut dibedakan pada sepertiga bagian atas, sepertiga bagian tengah dan sepertiga bagian bawah dari tinggi tanaman.

### Analisis statistika

Sebaran vertikal telur dan nimfa pada per-tanaman diukur dengan mengelompokkan telur dan nimfa yang didapat pada bagian-bagian tanaman tertentu. Bagian tanaman tersebut adalah bagian atas, tengah, dan bawah tanaman yang kemudian dibagi ke dalam permukaan atas daun, permukaan bawah, tangkai buah, dan buah, karena di tempat itulah biasanya telur diletakkan.

Rata-rata telur dan nimfa tiap tanaman serta ragamnya dihitung untuk setiap desa dalam masing-masing kecamatan. Uji non parametrik digunakan untuk sebaran vertikal, sedang ukur-

an sebaran horisontal yang spesifik untuk setiap desa yang digunakan adalah nilai  $k$  dari sebaran binom negatif, karena menurut BLISS (1941) dan WATERS (1959) nilai  $k$  dapat mencakup berbagai tingkat populasi, mulai dari populasi rendah sampai populasi tinggi dan mulai dari sebaran populasi acak sampai sebaran yang mengelompok.

Ukuran sebaran horisontal yang bersifat umum juga digunakan berdasarkan 2 metoda lainnya, yaitu (1) ukuran pangkat Taylor (TAYLOR, 1961) dan (2) metoda regresi Iwao (IWAO, 1968).

TAYLOR (1961) menunjukkan bahwa ragam selalu berhubungan dengan rata-ratanya sehingga terjadi hubungan  $S^2 = ax^{-b}$ , dimana  $a$  dan  $b$  adalah konstanta,  $b$  merupakan ukuran sebaran dan selalu konstan untuk setiap spesies yang sama. Bila  $b > 1$  menunjukkan sebaran populasi yang acak dan bila  $b < 1$  menunjukkan sebaran yang teratur.

Metode Iwao didasarkan pada hubungan antara indeks pengelompokan Lloyd (LLOYD, 1967) dan rata-ratanya. IWAO (1968) menunjukkan bahwa hubungan tersebut linier yaitu  $\hat{x} = \alpha + \beta \bar{x}$ , sedang  $\hat{x} = \bar{x} + s^2/\bar{x} - 1$ , sehingga  $\bar{x} + s^2/(\bar{x} - 1) = \alpha + \beta \bar{x}$  atau  $s^2 = (\alpha + 1)\bar{x} + (\beta - 1)x^2$ . Komponen  $\alpha + 1$  diartikan sebagai komponen dasar bagi populasi dan  $\beta$  diartikan sebagai ukuran sebaran bagi suatu habitat. Bila  $\beta > 1$  menunjukkan sebaran populasi mengelompok,  $\beta = 1$  menunjukkan sebaran yang acak dan bila  $\beta < 1$  menunjukkan sebaran yang teratur.

Penentuan ukuran contoh yang optimum dapat ditentukan pula berdasarkan pola sebaran hama sasaran yang telah diketahui. Metode yang digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh IWAO dan KUNO (1968). Ukuran contoh yang diperlukan untuk tingkat ketelitian tertentu pada berbagai tingkat populasi didasarkan pada formula:

$$q = t^2/D^2 \{(\alpha + 1)/\bar{x}\} + (\beta - 1)$$

sedang  $t$  = nilai  $t$  student,  $D = S_x/\bar{x}$  (tingkat kesalahan sebagai fraksi dari  $\bar{x}$ ), dan diperoleh dari koefisien regresi Iwao. Ukuran contoh di-

tentukan pada tingkat kesalahan 10% dan 25% dari rata-rata seperti yang dianjurkan oleh SOUTHWOOD (1978) untuk program penarikan contoh yang intensif dan ekstensif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sebaran vertikal

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa 50% dari banyaknya telur yang diperoleh di seluruh kecamatan diletakkan pada bagian tengah tanaman, sekitar 20% pada bagian atas dan 30% pada bagian bawah tanaman. Berdasarkan pengamatan di lapang, kelihatannya imago lebih menyukai tempat yang rimbun dan agak gelap sebagai tempat peletakan telurnya. Baik pada bagian atas, bagian tengah maupun bagian bawah tajuk tanaman lada, telur diletakkan paling banyak pada permukaan atas dan bawah daun yaitu mencapai 81% ( $X^2_{hit} = 42.68$ ).

Proporsi telur yang diletakkan pada permukaan atas daun hampir sama dengan proporsi telur yang diletakkan pada permukaan bawah daun. Hal ini terjadi pada semua bagian tanaman dengan proporsi masing-masing sebesar 42 dan 38% ( $X^2_{hit} = 3.05$ ).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hampir 98% dari nimfa instar muda terdapat pada buah, sedang sisanya pada daun. Dari jumlah tersebut 25% pada buah bagian atas (sepertiga dari puncak tajuk), 65% pada buah bagian tengah (bagian pada 1/3 – 2/3 tinggi tanaman dari per-

mukaan tanah) dan sisanya terdapat pada bagian bawah tajuk tanaman.

Hal ini terjadi karena nimfa masih sangat membutuhkan makanan untuk perkembangan tubuhnya, sehingga sangat jarang ditemukan pada daun. KALSHOVEN (1981) menyatakan bahwa nimfa dilengkapi dengan antena yang menebal pada 2 segmennya untuk mendeteksi makanannya. Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa pengamatan terhadap telur dapat dibatasi hanya pada daun bagian tengah tanaman dan pengamatan pada nimfa dapat dilakukan hanya pada buah.

### Sebaran horisontal

Nilai  $k$  yang didapat pada stadium telur (Tabel 2) bervariasi dari 0.645 sampai 8.789. Variasi tersebut menunjukkan perbedaan pola sebaran antar desa.

SOUTHWOOD (1978) memberikan batasan bahwa apabila  $k$  berada di antara nol dan delapan, populasi hama menyebar secara mengelompok. Hampir 90% nilai  $k$  berada di bawah delapan, artinya pada umumnya telur menyebar secara mengelompok, walaupun derajat pengelompokannya berbeda pada masing-masing desa. Semakin kecil nilai  $k$ , semakin tinggi tingkat pengelompokan populasi telur. Sebaran telur yang mengelompok ini dipengaruhi oleh perilaku imago betina dalam meletakkan telurnya. telur selalu diletakkan dalam bentuk kelompok pada daun atau rangkaian buah.

Tabel 1. Banyaknya telur dan nimfa pada bagian tanaman.  
Table 1. Number of eggs and nymphs on plant sections.

Bagian tanaman (Plant sections)	Telur (Eggs)			Nimfa (Nymphs)		
	Permukaan atas daun <i>Upper leaf surface</i>	Permukaan bawah daun <i>Lower leaf surface</i>	Tangkai buah <i>Fruit petiole</i>	Tandan buah <i>bunch</i>	Tandan buah <i>bunch</i>	Daun <i>Leaves</i>
Atas (Upper)	185	182	22	75	108	0
Tengah (Middle)	463	444	109	151	281	8
Bawah (Lower)	310	247	35	46	54	0
Jumlah (Sum)	958	873	166	272	443	8

Tabel 2. Rata-rata, ragam dan ukuran sebaran untuk setiap desa (stadium telur).  
 Table 2. Means, variances and aggregation-indexes for each villages (egg-phase).

Desa Village	Kecamatan Subdistrict	$\bar{x}$	$s^2$	k	$s^2$ Taylor	$s^2-s^2$ Taylor	$s^2$ Iwao	$s^2-s^2$ Iwao
Rebo	Sungailiat	3.519	10.971	1.662	10.971	0.812	10.892	0.079
Gambai	Pangkalan Baru	2.667	6.386	1.913	8.948	2.2112	8.959	2.573
Namang	Pangkalan Baru	3.710	10.136	2.142	10.510	0.375	11.263	1.127
Balonjujuk	Merawang	3.568	12.197	1.475	10.250	1.947	10.989	1.208
Sempan	Merawang	3.448	11.206	1.571	10.026	0.989	10.748	0.267
Riau silip	Belinyu	6.230	10.646	8.789	14.676	4.030	14.047	3.408
Pangkal Niur	Belinyu	2.385	11.206	0.645	7.908	3.298	8.220	2.986
Petaling	Mendo Barat	2.500	5.667	1.973	8.151	2.484	8.528	2.861
Air Anyir	Merawang	5.100	17.679	2.067	12.901	4.778	13.286	4.394
Rata-rata (Average)						2.710		2.100

Pada Tabel 2 terlihat bahwa tinggi rendahnya nilai k ditentukan oleh tinggi rendahnya populasi telur. Ukuran sebaran yang demikian sangat sukar digunakan untuk peramalan populasi di lapang, karena naik turunnya populasi serangga pada umumnya sukar untuk diketahui secara langsung, oleh sebab itu harus diambil suatu nilai yang dapat mewakili ukuran sebaran pada masing-masing desa yang bebas dari tinggi rendahnya populasi. Ukuran sebaran yang demikian adalah b pada aturan pangkat Taylor dan  $\beta$  pada indeks regresi Iwao.

TAYLOR *et al.* (1983) telah membuktikan bahwa nilai b konstan untuk setiap nilai tengah populasi. Dikatakan pula bahwa model Taylor stabil untuk kisaran data yang lebar dan berguna untuk menentukan bentuk transformasi.

Pemilihan model yang lebih cocok dilakukan dengan menghubungkan ragam ( $s^2$ ) dan rata-rata ( $\bar{x}$ ), kemudian simpangan dari setiap titik observasi ke dugaan ragam yang diperoleh dari model Taylor dan model Iwao dihitung. Persamaan yang dihasilkan untuk kedua model adalah:

(a) Model Taylor :

$$s^2 = 4.518 \bar{x}^{0.644}$$

(b) Model Iwao :

$$s^2 = 4.186 \bar{x} - 0.31 \bar{x}^2$$

Pada Tabel 2 diperlihatkan simpangan model Taylor dan model Iwao terhadap nilai pengamatan untuk stadium telur. Kedua model tersebut tidak jauh menyimpang. Namun demikian jarak terpendek diperoleh jika model Iwao dipilih dengan rata-rata simpangan 2.10 (Tabel 2). Hal ini menyebabkan  $R^2$  model Iwao lebih besar yaitu 0.583 dibandingkan model Taylor yaitu 0.366. Dengan demikian model Iwao lebih cocok untuk digunakan dalam menggambarkan pola sebaran telur *D. piperis* pada pertanaman lada. Berdasarkan model ini  $\alpha + 1 = 4.186$  artinya komponen dasar dari populasi adalah 4 telur dan  $\beta = 0.69$  tidak berbeda nyata dengan 1 ( $t = 0.53$ ) artinya komponen dasar atau kelompok-kelompok 4 telur tersebut diletakkan secara acak pada pertanaman lada.

Pada populasi nimfa, seperti pada telur, 80% dari nilai k berada antara nol dan delapan (Tabel 3) artinya nimfa menyebar secara mengelompok di antara pertanaman. Pola sebaran nimfa ini tidak berbeda jauh dengan pola sebaran telur, karena mobilitas nimfa tidak begitu tinggi bila dibandingkan dengan imagonya. Model hubungan antara ragam dan rata-ratanya untuk nimfa (Gambar 2) adalah :

a) Model Taylor :

$$s^2 = 1.879 \bar{x}^{1.489}$$

(b) Model Iwao :

$$s^2 = 0.454 \bar{x} + 1.274 \bar{x}^2$$

Tabel 3. Rata-rata, ragam dan ukuran sebaran untuk setiap desa (stadium nimfa).  
 Table 3. Means, variances and aggregation-indexes for each villages (nymphs-phase).

Desa Village	Kecamatan Subdistrict	$\bar{x}$	$s^2$	k	$s^2$ Taylor	$s^2-s^2$ Taylor	$s^2$ Iwao	$s^2-s^2$ Iwao
Rebo	Sungailiat	3.100	15.656	0.765	10.129	5.527	13.651	2.006
Pemali	Sungailiat	0.188	0.163	-1.414	0.156	0.007	0.131	0.033
Gambai	Pangkalan Baru	1.074	1.302	5.059	2.090	0.788	1.957	0.655
Namang	Pangkalan Baru	1.316	2.450	1.257	2.828	0.378	2.804	0.354
Balonijuk	Merawang	1.625	6.117	0.588	3.872	2.245	4.102	2.015
Sempan	Merawang	2.257	5.469	1.586	5.004	0.465	7.514	2.045
Air anyir	Merawang	1.900	2.322	8.555	4.886	2.564	5.462	3.140
Riau silip	Belinyu	2.00	6.667	0.857	5.274	1.393	6.004	0.663
Pangkal Niur	Belinyu	1.368	2.579	1.545	2.996	0.417	3.005	0.426
Petaling	Mendo Barat	0.938	1.396	1.921	1.708	0.312	1.547	0.151
Puput	Simpangkatis	1.940	7.559	0.670	5.040	2.519	5.676	1.883
Dalil	Kelapa	0.280	0.377	0.808	0.282	0.095	0.227	0.150
Rata-rata (Average)						1.393	1.127	

Ternyata rata-rata simpangan titik-titik observasi terhadap model Taylor lebih besar yaitu 1.393 bila dibandingkan dengan model Iwao yaitu 1.127 (Tabel 3) dengan  $R^2$  masing-masing yaitu 0.839 dan 0.916, sehingga untuk nimfa lebih cocok digunakan model Iwao. Komponen dasar pada model ini adalah 0.454 atau kalau dibulatkan menjadi 1 dan nilai B adalah 2.274 artinya nimfa menyebar secara mengelompok. Peranan makanan sangat menentukan pola sebaran nimfa, mereka memerlukan buah untuk perkembangan tubuhnya dan buah-buah yang sesuai untuk makanannya akan siap secara mengelompok.

Salah satu kegunaan ukuran sebaran ini adalah untuk mendapatkan petunjuk tentang transformasi data yang sesuai bila syarat sebaran normal, keaditifan dan kehomogenan ragam pada sidik ragam tak dipenuhi (COCHRAN, 1947). Apabila hubungan antara rata-rata dan ragamnya yaitu  $s^2 = a\bar{x}^b$  telah diperoleh, maka bentuk transformasi yang dianjurkan adalah  $Z = x^{1-0.5b}$ . Pada stadium telur  $b = 0.664$  dan pada stadium nimfa  $b = 1.489$ , transformasi data untuk telur dan nimfa masing-masing adalah  $Z = x^{0.678}$  dan  $Z = x^{0.256}$  (HEALY dan TAYLOR, 1962).

Kegunaan lain dari ukuran sebaran adalah untuk menentukan ukuran contoh optimum ber-

dasarkan formula IWAO dan KUNO (1968). dari formula tersebut hubungan antara ukuran contoh dan rata-rata telur tiap tanaman pada tingkat kesalahan 10% adalah  $q = 1126/\bar{x} - 83$  dan tingkat kesalahan 25% adalah  $q = 81/\bar{x} - 6$ , sedang hubungan antara ukuran contoh dan rata-rata nimfa tiap tanaman pada tingkat kesalahan 10% adalah  $122/\bar{x} + 343$ , pada tingkat kesalahan 25% adalah  $9/\bar{x} + 25$ . Berdasarkan hubungan tersebut jelaslah ukuran contoh dapat dikurangi bila populasi telur atau nimfa naik. Terlihat pula bahwa tingkat kesalahan 10% tidak mungkin tercapai karena apabila populasi telur lebih rendah dari 6 telur/tanaman, banyaknya contoh yang harus diambil lebih dari 100 tanaman dan untuk nimfa, lebih dari 300 tanaman. Berapapun tingkat populasi telur atau nimfa, tingkat kesalahan 25% masih dapat dicapai untuk menentukan ukuran contoh optimum.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di Kabupaten Bangka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telur diletakkan paling banyak pada permukaan atas dan bawah daun di bagian tengah tajuk tanaman.

2. Pada umumnya kelompok telur diletakkan secara acak pada pertanaman dan nimfa menyebar secara mengelompok.
3. Makin banyak telur atau nimfa, makin sedikit tanaman yang diamati.
4. Pengambilan contoh tanaman untuk menduga populasi telur atau nimfa *D. piperis* hanya memungkinkan bila dilakukan pada tingkat kesalahan 25%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 1986. Prospek pertanaman lada Indonesia dengan beberapa permasalahannya. Balittro, Bogor.
- BLISS, C.I. 1941. Statistical problems in estimating population for the analysis of variance are not satisfied. *Biometrics* 3: 22-38.
- COCHRAN, W.G. 1947. Some consequences when the assumptions for the analysis of variance are not satisfied. *Biometrics* 3: 22-38.
- HEALY, M.J.R. and L.R. Taylor. 1962. Tables for power-law transformations. *Biometrika* 49: 557-559.
- IWAO, S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.* 10: 1-20.
- IWAO, S. and E. KUNO. 1968. Use of the regression of mean crowding on mean density for estimating sample size and the transformation of data for the analysis of variance. *Res. Popul. Ecol.* 10: 210-214.
- KALSHOVEN, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. PT Ichtar Baru. van Hoeve, Jakarta, 1981.
- LLOYD, M. 1967. Mean crowding. *J. Anim. Ecol.* 36: 1-30.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods with Particular Reference to The Study of Insect Populations.* Chapman and Hall, London.
- TAYLOR, L.R. 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature* 189: 732-735.
- TAYLOR, L.R., R.A.J. TAYLOR, I.P. WOODWOOD and J.N. PERRY. 1983. Behavioral dynamics. *Nature* 303: 801-804.
- WAHID, P. dan H. AZIS. 1977. Pendugaan masa depan pertanaman lada (*Piper nigrum* L.) di Indonesia. *Pemberitaan LPTI* 26: 27-38.
- WATERS, M.E. 1959. A quantitative measure of aggregation in insects. *J. Econ. Entomol.* 52 (6): 1180-1184.