METODE PENARIKAN CONTOH UNTUK PENDUGAAN POPULASI HAMA POLONG PADA TANAMAN KEDELAI*)

(SAMPLING TECHNIQUE FOR ESTIMATING THE DISPERSION OF POD BORER ON SOYBEAN*)

Oleh

Djoko Lasmito[1)], A. A. Mattjik, Barizi dan R. A. Toerngadi[2)]

Abstract: Simple random sampling, random sampling on diagonal (diagonal I) five group sampling on diagonal (diagonal 11), and two dimensional systematic sampling techniques were applied on two soybean populations. The plot size of each population is 15 m x 20 m with density of 125,000 plants per ha, located at Jenggawah - East Java, planted in 1982.

Larva of *Etiella zinckenella* Tr. on every single plant was counted after seven weeks of planting on one population and after nine weeks on the other population. The unit of sampling is a single plant.

The dispersion of larva E. *zinckenella* seemed to perform cluster rather than at random, since the simple random sampling shown to be the most inefficient technique. The usual diagonal II sampling technique was fairly good, although was not as good as the diagonal I technique, and the most efficient was the two dimensional systematic sampling technique. The results held true eventhough the sample size was changed from 25 plants to 80 plants per 300 m2.

Ringkasan: Empat metoda penarikan contoh yaitu contoh acak sederhana, contoh sistematik dua dimensi, contoh acak pada diagonal, dan lima grup contoh pada diagonal dikenakan pada dua petak pertanaman kedelai. Dua metoda yang terakhir, untuk selanjutnya akan disebut metoda diagonal I dan diagonal II. Masing-masing petak berukuran 15 m x 20 m dengan kepadatan 125 000 tanaman per ha, terletak di Tenggawah, Jawa Timur, dilakukan pada tahun 1982.

Dihitung jumlah larva dari *Etiella zinckenella* Tr. yang ada pada setiap tanaman, pada saat tanaman berumur tujuh minggu di satu petak dan pada umur sembilan minggu di petak lainnya. Sebagai unit contoh adalah satu tanaman.

---

*)Bagian dari tesis MS pada Fakultas Pasca Sarjana, IPB

1)Mahasiswa Fakultas Pasca Sarjana, IPB
2)Staf Pengajar pada Fakultas Pasca Sarjana, IPB

Ternyata penyebaran larva lebih cenderung membentuk gerombol daripada acak, yang ditunjukkan oleh ketidak-efisienan dari contoh acak sederhana. Metoda diagonal II, yang biasa dilakukan menunjukkan efisiensi yang cukup baik, meskipun tidak lebih baik dari metoda diagonal I, dan yang paling baik adalah metoda sistematik dua dimensi. Hasil yang serupa juga didapatkan meskipun besarnya contoh dirubah dari 25 tanaman menjadi 80 tanaman per 300 m^2.

PENDAHULUAN

Hasil kedelai di Indonesia relatif masih rendah, yaitu di sekitar sembilan kuintal per hektar. Serangan hama polong merupakan salah satu penyebab mengapa hasil kedelai di Indonesia rendah. Penelitian mengenai cara menanggulangi hama ini telah banyak dilakukan. Masalah yang sering dihadapi oleh para peneliti adalah bagaimana menentukan dengan tepat populasi hama pada suatu areal. Untuk mengetahui padat populasi hama pada suatu areal diperlukan pengamatan secara kuantitatif. Suatu metode penarikan contoh yang sederhana dan baik sangat diperlukan dalam hal ini.

Di Indonesia penelitian untuk mencarimetode penarikan contoh masih belum banyak dilakukan. Untuk menduga populasi hama polong kedelai umumnya menggunakan metode diagonal mengikuti metode penarikan contoh untuk penelitian hama padi.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan :

1. Memeriksa apakah metode diagonal yang umum digunakan sudah cukup baik untuk menduga populasi hama polmg kedelai
2. Mencari metode penarikan contoh yang efisien dari metode acak sederhana, diagonal dan sistematik dua dimensi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pendugaan terhadap populasi suatu hama dengan ketepatan yang tinggi sangat diperlukan dalam usaha pemberantasan hama. Untuk memperoleh dugaan mengenai populasi hama lebih banyak dilakukan dengan cara menghitung individu daripada dengan cara mengukur. Umumnya kita tidak mungkin menghitung seluruh individu pada habitatnya, oleh sebab itu perlu pendugaan populasi melalui penarikan contoh. Cochran (1974) telah banyak membicarakan prinsip-prinsip statistika yang diperlukan untuk penarikan contoh.

Metode penarikan contoh yang dipergunakan banyak macamnya, tergantung pada jenis tanaman dan sifat-sifat dari hama. Sifat-sifat hama yang perlu diketahui yaitu penyebaran dan cara hidupnya. Metode penarikan contoh apapun yang dipergunakan, ada dua syarat yang perlu diperhatikan, yaitu praktis dan dapat dipercaya.

Hasil pendugaan populasi yang tepat dapat diperoleh apabila dilakukan pada populasi yang homogen. Menurut Nishida dan Torii (1970) pada keadaan sukar untuk menilai apakah populasi homogen, lebih baik menggunakan metode diagonal untuk penarikan contohnya. Silk (1979) menganjurkan metode sistematik pada sebaran ruang (= spatial) suatu vegetasi atau keadaan tanah yang heterogen, karena akan memberikan galat penarikan contoh yang kecil.

Keragaman relatif (= R. V.) sering digunakan untuk membandingkan efisiensi dari beberapa metode penarikan contoh (Hillhouse dan Pitre, 1974).

$$R.\ V. = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}}\ 100$$

Southwood (1978) mengatakan bahwa nilai R. V. $<$ 25 sudah cukup untuk melaksanakan program penarikan contoh yang ekstensif, tetapi khusus untuk program yang intensif, nilai R. V. < 10 (Hillhause dan Pitre, 1974).

Masalah yang sering dihadapi oleh para peneliti pada awal penelitiannya adalah menentukan berapa jumlah ukuran contoh yang optimum. Pemecahan masalah ini dapat didasarkan pada definisi mengenai kepercayaan. Karandinos (1976) banyak menguraikan mengenai ukuran contoh yang optimum untuk berbagai pola sebaran dan definisi kepercayaan.

Jumlah individu dalam populasi akan selalu berubah mengikuti waktu. Pada populasi yang individunya menyebar secara acak, ia akan bebas satu sama lain dan ragamnya akan sama dengan rataannya (Taylor, 1961). Sebaran Poisson dapat dipakai untuk mendekati keadaan ini. Penyimpangan dari sebaran ini dapat dipakai sebagai petunjuk bahwa hama tidak menyebar secara acak (Wadley, 1950).

Populasi hama di alam jarang sekali dijumpai menyebar secara acak. Umumnya mereka akan menyebar secara bergerombol. Rasio ragam dan rataan dapat dipakai untuk menentukan ukuran gerombol (= C_A). Menurut Myers (1978) nilai C_A ini mempunyai korelasi yang lemah dengan kepadatan, tetapi merupakan penduga yang baik untuk ukuran gerombol.

Sebaran serangga yang diperoleh dengan cara menghitung, kerapkali dapat didekati dengan baik oleh sebaran Binomial Negatif (Anscombe, 1949). Sebaran ini dapat dipakai untuk beraneka ragam data biologis, terutama untuk menganalisa data yang diperoleh dengan cara menghitung (Anscombe, 1949; Wadley, 1950). Apabila nilai konstanta k dari Binomial Negatif mendekati tidak hingga, maka fungsi Binomial Negatif akan menjadi fungsi peluang Poisson. Bentuk sebaran lain yang sering dijumpai cocok untuk mendekati sebaran serangga di alam adalah Neyman tipe A dengan dua parameter.

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini disediakan dua buah petak percobaan, yang masing-masing berukuran 15 m x 20 m. Setiap petak ditanami kedelai varietas Orba dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm. Tiap lubang diisi dua benih. Pengamatan dilakukan dua kali, yaitu pada saat tanaman berumur tujuh dan sembilan minggu. Setiap petak percobaan disediakan untuk satu kali pengamatan.

Setiap kali pengamatan masing-masing tanaman diberi tanda dan dimasukkan ke dalam kantung plastik. Kantung-kantung ini kemudian disimpan dalam lemari pendingin. Data yang dikumpulkan berupa jumlah larva dan telur dari setiap hama polong pada setiap tanaman.

Metode yang diperiksa adalah metode diagonal II. Unit penarikan contohnya berupa kelompok tanaman sebanyak lima buah. Sebuah ditempatkan pada perpotongan diagonal, dan sisanya masing-masing ditempatkan di pertengahan antara titik sudut dengan titik perpotongan diagonal. Metode ini merupakan metode yang umum digunakan.

Metode yang dibandingkan adalah metode acak sederhana, diagonal I dan sistematik dua dimensi. Pada metode yang dibandingkan unit penarikan contohnya berupa sebuah tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini baik pada pengamatan pertama, maupun kedua hanya larva *Etiella zinckenella* Tr. saja yang dijumpai. Telur *E. zinckenella* sama sekali tidak dijumpai. Hal ini mungkin disebabkan karena saat pengamatan kurang awal, atau kemampuan serangga betina meletakkan telur sudah berkurang. Menurut Kobayashi dan Oku (1980) puncak peletakkan telur terjadi lima sampai sepuluh hari setelah tingkat pertumbuhan R_3. Pada umur tujuh minggu tanaman telah berada diantara tingkat pertumbuhan R_5 dan R_6. Nilai ukuran gerombol penyebaran larva E. *zinckenella* masing-masing adalah 1.575 dan 1.919. Hama polong lainnya seperti *Riptortus linearis* F. dan *Nezara viridula* L. juga tidak dijumpai.

Berdasarkan hasil uji kecocokan (Tabel 1 dan 2) diperoleh hasil bahwa sebaran Poisson tidak cocok dipakai untuk mendekati pola sebaran larva E. *zinckenella*. Hal ini dapat diartikan bahwa larva E. *zinckenella* tidak menyebar secara acak, tetapi membentuk gerombol. Keadaan ini dijumpai baik pada saat tanaman berumur tujuh maupun sembilan minggu. Menurut Poole (1974) peubah yang menyebar tidak mengikuti sebaran Poisson, penarikan contohnya apabila dilakukan dengan metode acak sederhana akan memberikan bias yang besar. Pada umur sembilan minggu larva lebih menggerunbol. Hal ini dapat disebabkan karena banyak larva yang turun ke tanah untuk berkepompong.

Metode diagonal II, ternyata cukup baik dipergunakan untuk menduga populasi larva E. *zinckenella*. Baik pada saat tanaman berumur tujuh maupun sembilan minggu memberikan bias rataan dan bias ragam kurang dari lima persen. Penggunaan ukuran contoh sebesar 80 memberikan hasil yang paling baik. Hal ini disebabkan karena unit satuan contoh yang digunakan lebih besar, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa baik pada umur tujuh, maupun sembilan minggu dari ketiga metode yang dibandingkan, metode sistematik dua dimensi merupakan metode yang paling efisien, kemudian diikuti oleh metode diagonal I untuk menduga populasi larva E. *zinckenella*. Hal ini disebabkan karena metode sistematik dua dimensi memberikan nilai bias yang paling kecil. Metode acak sederhana merupakan metode yang paling tidak efisien, karena memberikan nilai bias yang paling besar.

Tabel 1. Frekuensi Larva E. *zinckenella* yang Diamati dan yang Diharapkan pada Saat Tanaman Berumur Tujuh Minggu

(Table 1 Observed and Expected frequency of larva E. *zinckenella* at seven weeks after planting)

Jumlah larva per tanaman (Total larva per plant)	Frekuensi yang diamati (Observed frequency)	Frekuensi yang diharapkan berdasarkan (Expected frequency for the distribution of		
		Poisson	Bin. Negative	Neyman type A
0	3 092	2 508.68	3 062.22	3 114.85
1	1 622	2 268.62	1 716.95	1 585.76
2	850	1 025.77	807.51	859.19
3	401	309.20	355.36	387.65
4	141	69.90	151.01	158.01
5	51	12.64	62.80	59.75
6	27	1.91	25.74	21.25
7	6	0.25	10.44	7.19
8	4	0.03	4.20	2.33
9	1	0.00	1.68	0.73
10	1	0.00	0.67	0.22
11^{+}	0	0.00	0.44	0.09
χ^2_{hitung}		1 559.40	19.04	10.30

$\chi^2_{(0.05;10)}$ = 18.31 $\chi^2_{(0.01;10)}$ = 23.21

Tabel 2. Frekuensi Larva E. *zinckenella* yang Diamati dan yang Diharapkan pada Saat Tanaman Berumur Sembilan Minggu

(Table 2 Observed and expected frequency of larva E. *zinckenella* at nine weeks after planting)

Jumlah larva per tanaman (Total larva per plant)	Frekuensi yang diamati (Observed frequency)	Frekuensi yang diharapkan berdasarkan (Expected frequency for the distribution of)		
		Poisson	Bin.Negative	Neyman type A
0	3 053	2 330.61	3 022.00	3 111.03
1	1 138	1 946.22	1 247.97	1 036.63
2	632	812.62	573,09	648,90
3	308	226.20	272.01	323.69
4	133	47.22	131.20	146.57
5	59	7.89	63.89	62.92
6	24	1.10	31.31	25.87
7	16	0.13	15.41	10.23
8	5	0.01	7.61	3.91
9	3	0.00	3.77	1.45
10	1	0.00	1.87	0.52
11^{+}	0	0.00	1.85	0.28
χ^2_{hitung}		6 020.29	26.26	19.70

$\chi^2_{(0.05;10)} = 18.31$ $\chi^2_{(0.01;10)} = 23.21$

Tabel 3. Bias Rataan (a), Bias Ragam (b) dan Keragaman Relatif (c) Jumlah Larva E. *zinckenella*

(Table 3 Bias means (a), Bias variance (b), and relative variance (c) of total larva E. *zinckenella*)

Metode penarikan contoh (Sampling technique)	Pengamatan pada saat umur (Observation at)					
	Tujuh minggu (seven weeks)			Sembilan minggu (nine weeks)		
	a	b	c	a	b	c
	.... (persen)...					
n = 25						
Acak sederhana Simple random)	9.84	22.53	26.20	10.88	25.63	38.90
Diagonal I	4.70	5.35	24.47	3.56	22.44	25.50
Sistematik (Systematic)	3.05	2.32	22.53	2.65	0.83	28.09
Diagonal II	1.74	4.88	14.74	4.20	1.18	15.81
n = 80						
Acak sederhana (Simple random)	9.11	13.58	13.96	9.99	13.91	17.42
Diagonal I	1.30	0.16	9.74	1.64	2.33	9.66
Sistematik (Systematic)	0.52	1.55	7.76	0.98	0.41	8.10
Diagonal II	0.48	1.14	7.15	0.29	0.24	11.74

Pada saat tanaman berumur tujuh minggu, ukuran gerombolnya 1 575. Pada saat ini metode sistematik dua dimensi dan diagonal I masih memberikan hasil yang paling efisien. Pada umur sembilan minggu ukuran gerombolannya makin besar, yaitu 1.919. Pada saat ini metode sistematik dua dimensi merupakan metode yang paling efisien. Metode acak sederhana makin memberikan bias yang lebih besar. Keadaan ini sesuai dengan anjuran dari Poole (1974) agar tidak menggunakan metode acak sederhana pada populasi yang menyebar secara bergerombol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dari hama polong kedelai pada musim tanam 1982 ternyata hanya dijumpai larva E. *zinckenella* yang menyerang pertanaman kedelai di Jenggawah.
2. Larva E. *zinckenella* tidak menyebar secara acak, tetapi bergerombol.
3. Metode diagonal yang biasa digunakan, ternyata cukup efisien untuk menduga populasi larva E. *zinckenella*.
4. Metode sistematik dua dimensi dengan unit penarikan contoh tanaman, merupakan metode yang efisien untuk menduga populasi larva E. *zinckenella*.

DAFTAR PUSTAKA

Anscombe, F. J. 1949. The statistical analysis of insect counts based on the negative binomial distribution. Biometrics 5: 165–173.

Cochran, W. C. 1974. Sampling techniques. Wiley Eastern Private Ltd. New Delhi: 413 hal.

Hillhouse, T. L. dan H. N. Pitre. 1974. Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect population on soybean. J. Econ. Ent. 67:411-414.

Karandinos, M. G. 1976. Optimum sample size and comment on some published formulae. Bull. Ent. Soc. Amer. 22(4):417–421.