

No.

**BIOLOGY AND ECOLOGY
OF THE RICE YELLOW STEM BORER
IN INDONESIA**

JUNE 15, 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

農開技	
J	R
88	13

LIBRARY

**BIOLOGY AND ECOLOGY
OF THE RICE YELLOW STEM BORER
IN INDONESIA**

JICA LIBRARY



1056167183

JUNE 15, 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

国際協力事業団	
受入 月日	'86. 8. 20
登録 No.	15190
	108
	841
	ADT

ADT

BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE RICE YELLOW STEM BORER
IN INDONESIA

UNDER

INDONESIA — JAPAN JOINT PROGRAMME
ON FOOD CROP PROTECTION
(ATA-162)

BY

MR. SOHEI YASUDA *

MR. NANANG YUDONO **

MR. SULISTIO SUKAMTO **

* JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

** DIRECTORATE OF FOOD CROP PROTECTION

JUNE 15, 1985

Pendahuluan

Penggerek batang padi merupakan salah satu jasad pengganggu penting diantara sekian banyak jasad pengganggu pada tanaman padi di Indonesia. Serangan dan kerusakan yang ditimbulkannya sangat berpengaruh terhadap produksi padi. Serangannya pada tanaman padi selalu dijumpai dari tahun ke tahun dan hampir tersebar di seluruh daerah di Indonesia.

Sebagai contoh dapat dikemukakan pada tabel 1, yang menunjukkan serangan penggerek batang padi pada tahun 1980. Sedangkan pada tabel 2 ditunjukkan gambaran populasi penggerek di seluruh daerah di Indonesia melalui catatan yang di peroleh dengan menggunakan lampu perangkap.

Populasi penggerek batang padi di pertanaman bervariasi bergantung pada kondisi musim yang berlangsung di daerah yang bersangkutan. Populasi akan meningkat apabila lingkungan/habitatnya sesuai dengan perkembangannya.

Diantara beberapa jenis penggerek batang padi, penggerek batang padi kuning merupakan salah satu yang terpenting. Larva penggerek batang padi kuning hampir selalu dijumpai pada batang padi sepanjang hidupnya. Berdasarkan pengalaman di lapangan, hampir seluruh varietas padi yang ditanam, terserang oleh larva penggerek. Perubahan populasi penggerek di lapangan dipengaruhi oleh faktor-faktor biotik dan nonbiotik. Faktor-faktor biotik meliputi musuh-musuh alami dan kondisi habitat (keadaan pertanaman padi). Sedangkan faktor-faktor nonbiotik meliputi suhu, kelembaban dan curah hujan. Faktor musim sangat berpengaruh terhadap perkembangan populasi penggerek padi kuning. Biasanya, populasi penggerek akan meningkat/tinggi pada musim kemarau bila dibanding dengan pada musim hujan.

Kebanyakan padi ditanam dua kali dalam setahun, tetapi di beberapa daerah tertentu boleh jadi kurang atau lebih dari dua kali tergantung pada sistim pengairan yang ada. Di Jawa Barat, dimana percobaan studi penggerek batang padi kuning dilaksanakan, waktu tanam dilakukan sebanyak dua kali.

Table 1. Rice plant attacked by stemborer in 1980
(breakdown per provinsi)

No.	Province	Jan.		Feb.		Mar.		Apr.		May		Jun.		Jul.	
		W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I
1.	A c e h	537	22.7	2139	21.1	3385	9.5	96	23.8	33	18.2	77	37.7	4	11.1
2.	North Sumatera	260	9.5	133	12.4	697	9.7	358	8.7	2121	7.2	85	8.4	9	1.6
3.	West Sumatera	234	4.8	224	4.5	170	3.0	98	5.1	140	4.6	95	5.4	165	4.0
4.	R i a u	112	12.8	345	23.1	125	8.3	265	12.4	11	10.3	108	4.6	104	2.5
5.	J a m b i	225	10.0	111	9.1	20	8.3	0	0.0	50	20.0	0	0.0	807	20.0
6.	Bengkulu	13	10.0	0	0.0	40	4.6	28	1.0	2	37.5	0	0.0	0	0.0
7.	South Sumatera	312	30.9	31	12.4	21	8.1	26	5.1	0	0.0	63	3.6	15	85.0
8.	Lampung	617	6.5	4214	4.1	1020	6.5	680	8.1	30	5.0	1802	1.2	1017	4.0
9.	Jakarta	0	0.0	10	8.0	19	17.0	7	6.0	9	9.1	0	0.0	0	0.0
10.	West Java	8397	6.7	8616	9.7	9360	20.4	4904	11.6	7853	9.1	7094	9.6	4125	10.1
11.	Central Java	9642	5.7	13325	10.1	11292	12.4	8903	13.3	7312	8.8	5664	7.0	3664	7.8
12.	Yogyakarta	730	8.0	384	4.1	589	10.2	1000	3.1	824	4.6	256	11.4	211	5.6
No.	Province	Jan.		Feb.		Mar.		Apr.		May		Jun.		Jul.	
		W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I
13.	North Java	1271	5.4	1082	7.0	1000	6.6	815	10.6	622	9.8	399	5.6	438	9.2
14.	B a l i	271	27.0	431	26.2	621	28.0	861	19.7	312	24.9	774	17.6	215	16.7
15.	Nusa Tenggara Barat	607	4.2	841	3.6	912	5.3	1212	21.6	368	9.9	402	2.0	330	2.5
16.	Nusa Tenggara Timur	4	34.0	1	35.0	25	2.0	36	47.9	5	10.0	0	0.0	0	0.0
17.	South Kalimantan	126	4.3	665	9.0	920	12.0	607	7.8	64	8.6	109	21.4	172	7.5
18.	West Kalimantan	219	11.1	215	16.5	126	29.4	20	10.0	30	11.3	28	10.5	20	12.0
19.	Central Kalimantan	30	9.7	30	10.0	92	24.2	18	31.3	150	30.0	150	25.0	0	0.0
20.	North Kalimantan	79	6.5	12	15.0	21	12.6	33	8.5	6	15.0	36	4.4	7	4.1
21.	South Sulawesi	2572	19.0	6319	9.4	4424	10.3	861	10.0	1977	13.6	5733	6.7	2832	10.9
22.	Southeast Sulawesi	1360	1.4	912	1.0	3270	4.1	162	24.1	0	0.0	61	9.0	472	10.6
23.	Central Sulawesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	North Sulawesi	79	9.2	44	8.0	120	13.0	130	13.9	62	3.7	133	10.6	211	10.6
25.	Maluku	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	2.0	51	8.4	0	0.0	0	0.0
Total		27697	8.0	40094	9.6	36269	12.8	21125	12.6	22032	9.4	23060	7.8	14818	9.6

W = Wide (Ha) I = Intensity - = No report

RICE STEMBORER (CONTINUATION)

No.	Province	Aug.		Sep.		Oct.		Nov.		Dec.		Total	
		W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I
1.	Aceh	32	6.7	221	11.3	294	16.8	351	18.6	57	33.7	7226	15.4
2.	North Sumatra	415	0.1	322	0.2	0	0.0	0	0.0	6	2.0	4406	6.8
3.	West Sumatra	61	4.4	73	6.4	145	11.3	26	6.6	44	5.8	1476	5.3
4.	Riau	114	1.8	35	16.3	61	16.4	99	13.7	159	10.0	1538	12.6
5.	Jambi	833	17.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2046	17.1
6.	Bengkulu	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	83	5.0
7.	South Sumatra	43	8.0	23	14.2	203	10.1	141	8.0	480	5.3	1358	13.4
8.	Lampung	29	5.0	72	4.6	2	1.5	0	0.0	310	7.6	9793	4.4
9.	Jakarta	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	45	11.7
10.	West Java	1591	14.3	954	11.5	797	8.0	1499	8.0	2585	10.2	57778	11.5
11.	East Java	3183	8.1	1673	6.5	1450	5.8	1851	4.8	6738	5.8	74697	9.0
12.	Yogyakarta	348	7.0	267	10.9	119	9.9	435	4.9	1172	5.9	6345	6.3
No.	Province	Aug.		Sep.		Oct.		Nov.		Dec.		Total	
		W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I
13.	East Java	418	11.1	292	5.6	365	8.2	45	1.7	494	5.4	7231	7.5
14.	Bali	137	14.9	56	19.5	151	22.3	74	15.4	293	20.3	4196	21.8
15.	N.T.B.	115	4.6	261	1.9	216	2.7	233	2.6	822	8.6	6319	8.1
16.	N.T.T.	0	0.0	2	90.0	1	90.0	0	0.0	1	30.0	75	30.1
17.	South Kalimantan	63	8.0	25	9.0	23	10.0	13	9.0	1	12.4	2788	10.8
18.	West Kalimantan	75	11.3	0	0.0	134	12.0	146	9.9	187	9.8	1200	14.1
19.	Central Kalimantan	90	90.0	300	90.0	35	10.0	50	19.0	69	22.6	1424	38.3
20.	East Kalimantan	8	7.0	1	2.0	0	0.0	5	4.0	122	51.3	330	23.8
21.	South Sulawesi	1446	10.6	1798	8.6	263	13.4	317	20.5	899	10.1	29441	9.9
22.	Sotheast Sulawesi	46	7.0	179	2.5	20	3.4	48	2.1	8	90.0	6538	4.1
23.	Central Sulawesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	North Sulawesi	66	10.3	108	5.1	17	7.4	0	0.0	0	0.0	970	10.0
25.	Maluku	10	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		9536	12.2	6662	9.6	4296	9.0	5333	8.1	14447	8.0	227369	10.0

W = Wide (Ha)

I = Intensity

- = No report.

Table 2. Monthly average of imago rice stem borer
Caught by light trap in 1979

No.	Month	Average	% Cumulation
1.	January	127	12,77
2.	February	175	30,38
3.	March	126	43,06
4.	April	100	53,12
5.	May	114	64,59
6.	June	103	74,95
7.	July	68	81,79
8.	August	71	88,93
9.	September	24	91,35
10.	October	14	92,75
11.	November	47	97,48
12.	December	25	100,00
Total		994	

I. Studi terhadap Kecenderungan Musiman timbulnya Penggerek Batang Padi Kuning

1. Kecenderungan timbulnya populasi penggerek batang padi kuning yang ditunjukkan oleh jumlah/banyaknya ngengat penggerek yang tertangkap lampu perangkap.

Bahan dan Metode

Lampu perangkap (60 watt) di laboratorium pengamatan dan peramalan Jatisari-Karawang, digunakan untuk percobaan ini. Banyaknya ngengat penggerek yang tertangkap lampu perangkap dihitung tiap hari untuk mengetahui gambaran populasinya.

Hasil catatan banyaknya ngengat penggerek padi kuning tertangkap lampu perangkap selama tahun 1984 ditunjukkan pada Gambar 1. Populasi tertinggi dicapai pada bulan-bulan Juni dan Juli, dan mencapai puncaknya pada akhir bulan Juni. Pada waktu tersebut hampir seluruh daerah sedang dalam musim kemarau, dan curah hujanpun tidak banyak. Selanjutnya populasi menurun dan terhenti pada pertengahan bulan November. Hal ini dapat dilihat pada Gambar-gambar 2a dan 2b, yang menggambarkan hubungan antara penerbangan populasi penggerek batang padi kuning dengan curah hujan. Faktor lain selain curah hujan yang mungkin berpengaruh terhadap penerbangan populasi, adalah periode waktu tanam yang tidak seluruhnya seragam antara daerah satu dengan daerah lain.

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara penerbangan ngengat penggerek padi kuning dengan periode tanam padi di WKBPP Jatisari selama tahun 1983/1984. Dari gambar tersebut dapat diterangkan adanya hubungan antara periode tanam, siklus hidup penggerek dan penerbangan ngengat penggerek. Puncak penerbangan juga cenderung dipengaruhi oleh periode tanam seperti yang terjadi di Jatisari khususnya dan Jawa Barat umumnya. Pada beberapa lokasi, Yang jarak antara satu dengan lainnya tidak terlampau jauh seringkali dijumpai waktu/periode tanam yang berbeda. Kondisi lapangan dimana selalu

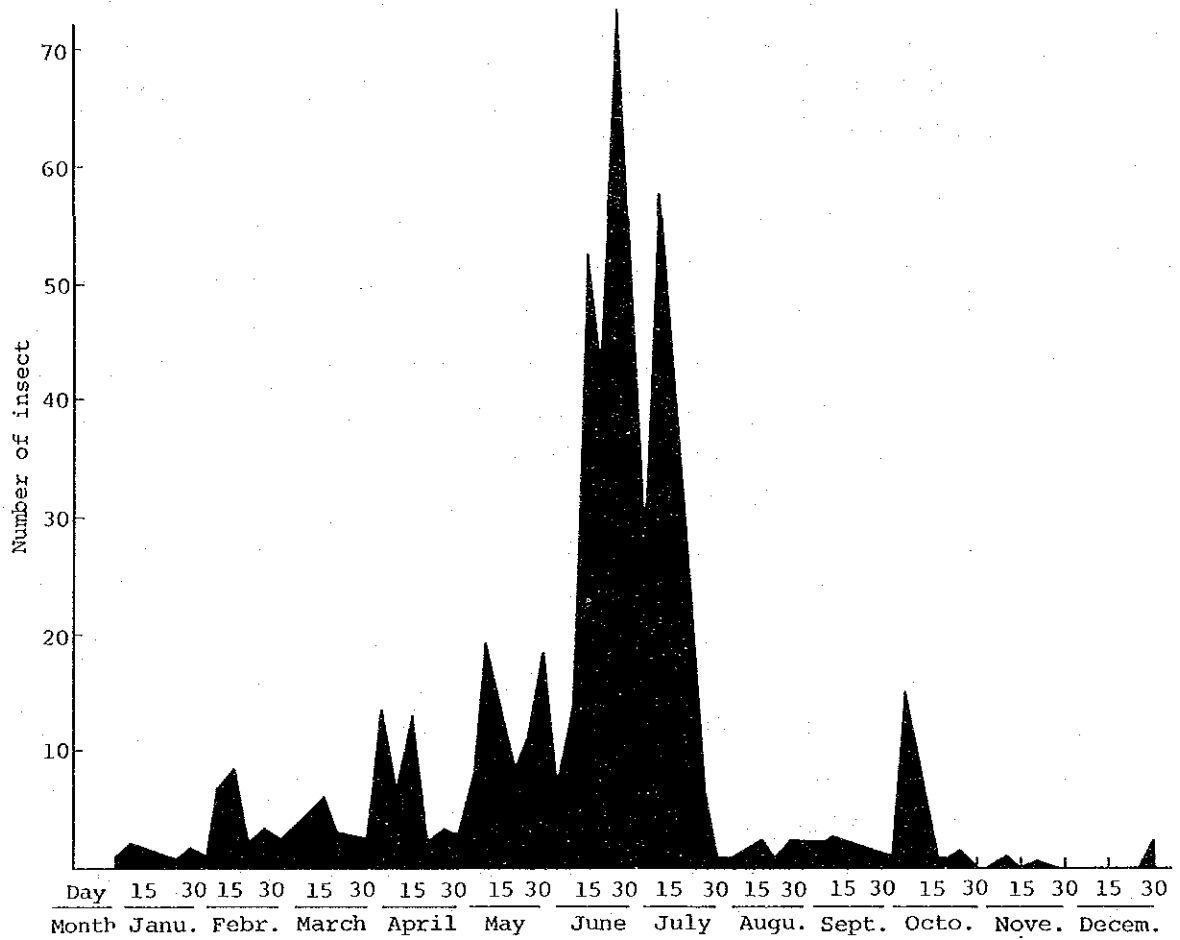


Fig. 1. Seasonal prevalence of rice yellow stemborer (*Tryporyza incertulas* Walker) Recorded by light trap (Jatisari, 1984)

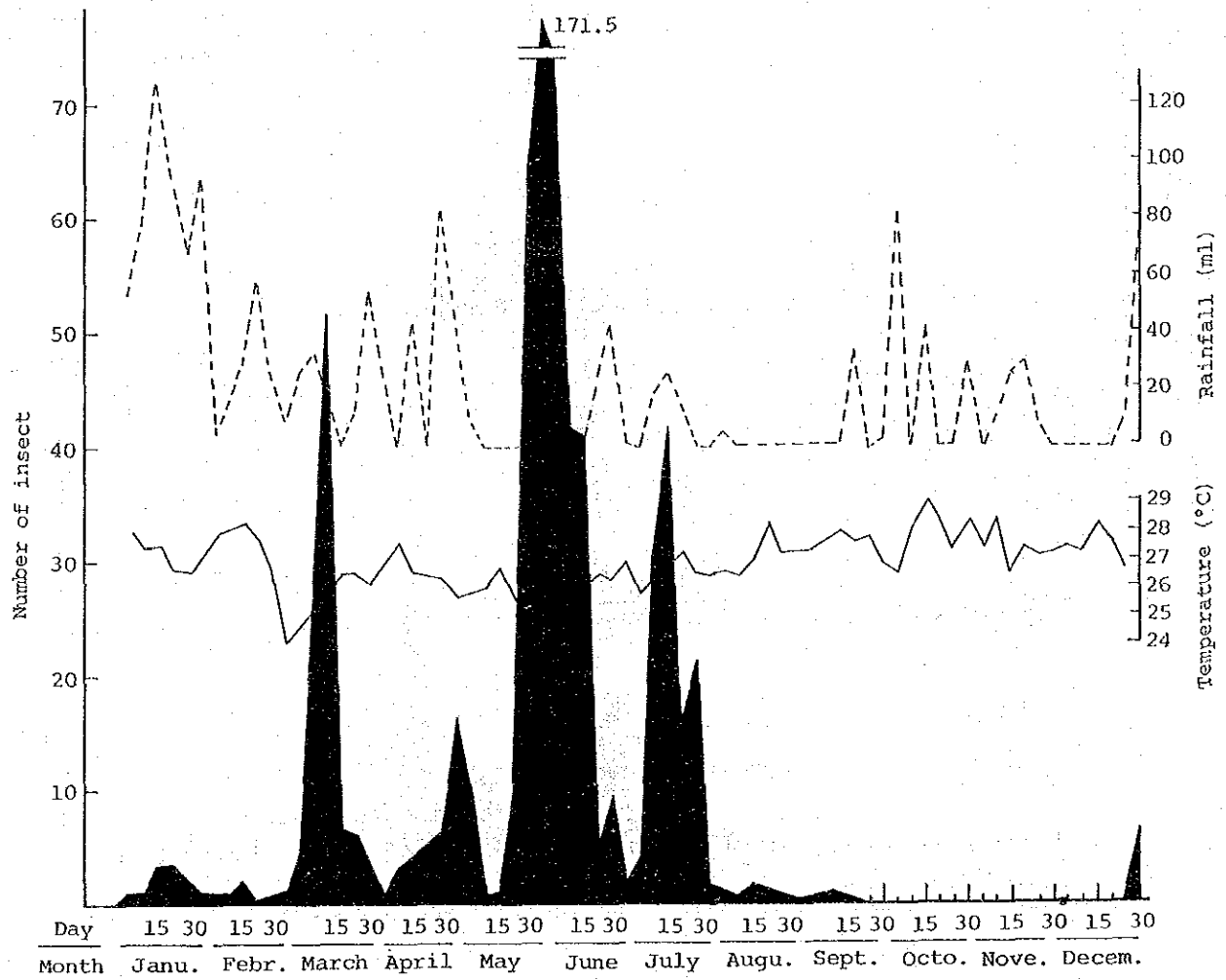


Fig. 2a. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Jatisari, 1981)

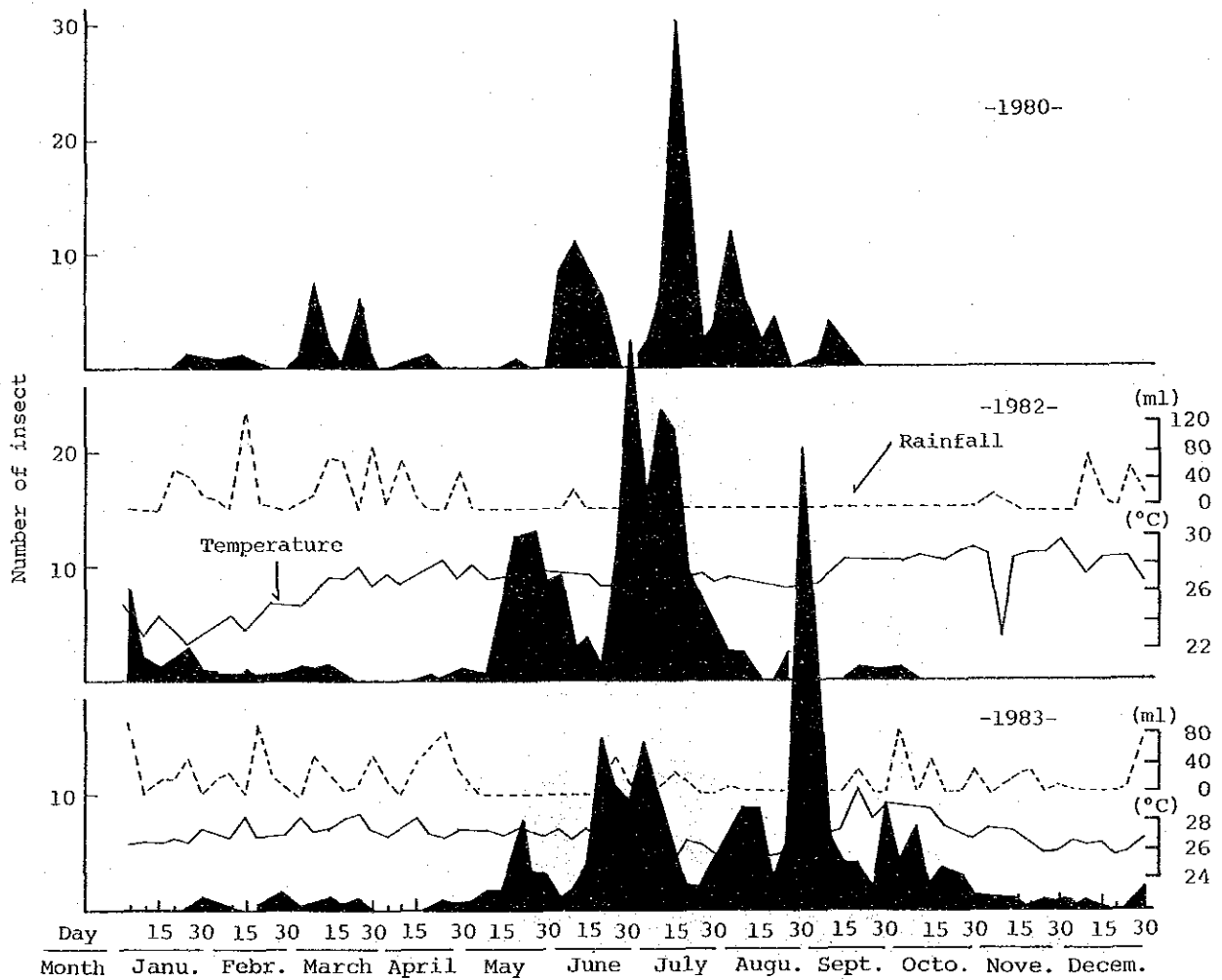


Fig. 2b. Seasonal prevalence of rice yellow stemborer recorded by light trap (Jatisari)

tidak terlampaui jauh seringkali dijumpai waktu/periode tanam yang berbeda. Kondisi lapangan dimana selalu terdapat pertanaman padi, merupakan kondisi yang menguntungkan bagi perkembangan penggerek batang padi. Dengan kata lain penundaan atau periode tanam yang tidak konstan dapat mempengaruhi fluktuasi populasi nge-nat penggerek batang padi kuning.

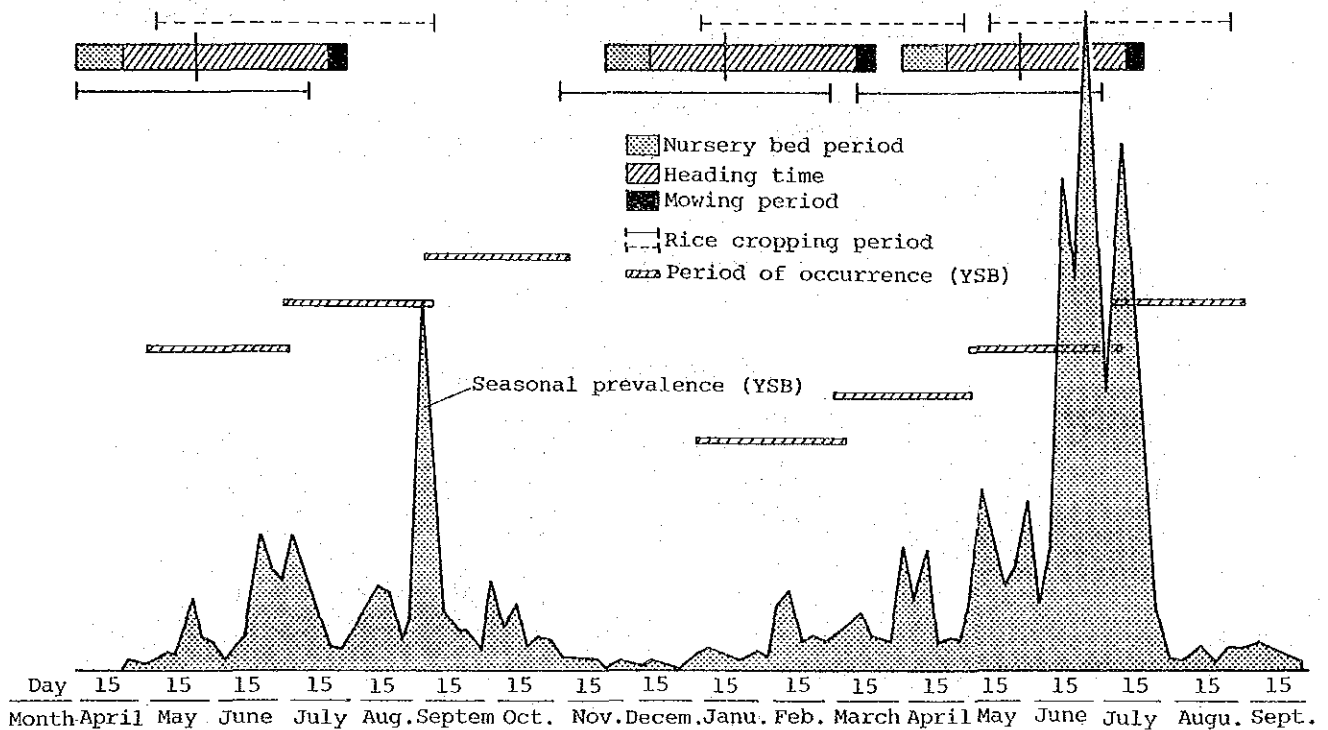


Fig. 3. Relationships between the period of occurrence of the yellow stem borer and the rice cropping period (Jatisari)

Sebagai perbandingan, pada gambar 4 ditunjukkan keadaan populasi penerbangan ngengat penggerek padi di beberapa daerah lain yaitu di WKBPP-WKBPP Purwodad di-Kabupaten Subang dan Cikangkung-Kabupaten Karawang, dimana puncak penerbangan populasi ngengat penggerek tidak selalu sama meskipun periode tanamnya relatif bersamaan.

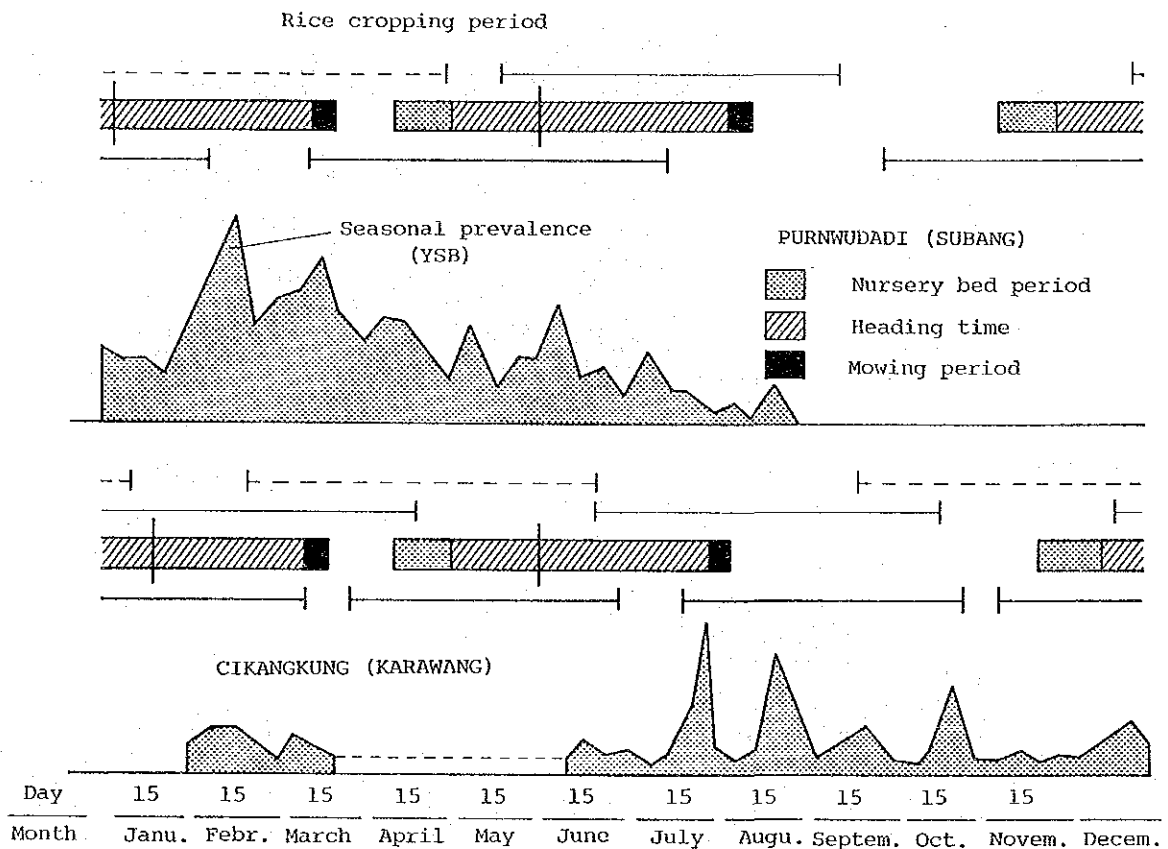


Fig. 4. Relationships between the period of occurrence of the yellow stem borer and the rice cropping period.

Beberapa pertimbangan dapat menunjang data tersebut, yaitu sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar-gambar 5a-e. Keadaan data tersebut diperoleh dari BPP-BPP di Kabupaten Bekasi, Karawang, Subang, Majalengka dan Cirebon. Fluktuasi populasi penggerek dari satu BPP ke BPP lain adalah tidak seragam, ini ditunjukkan dari puncak-puncak populasi penerbangan yang amat berbeda.

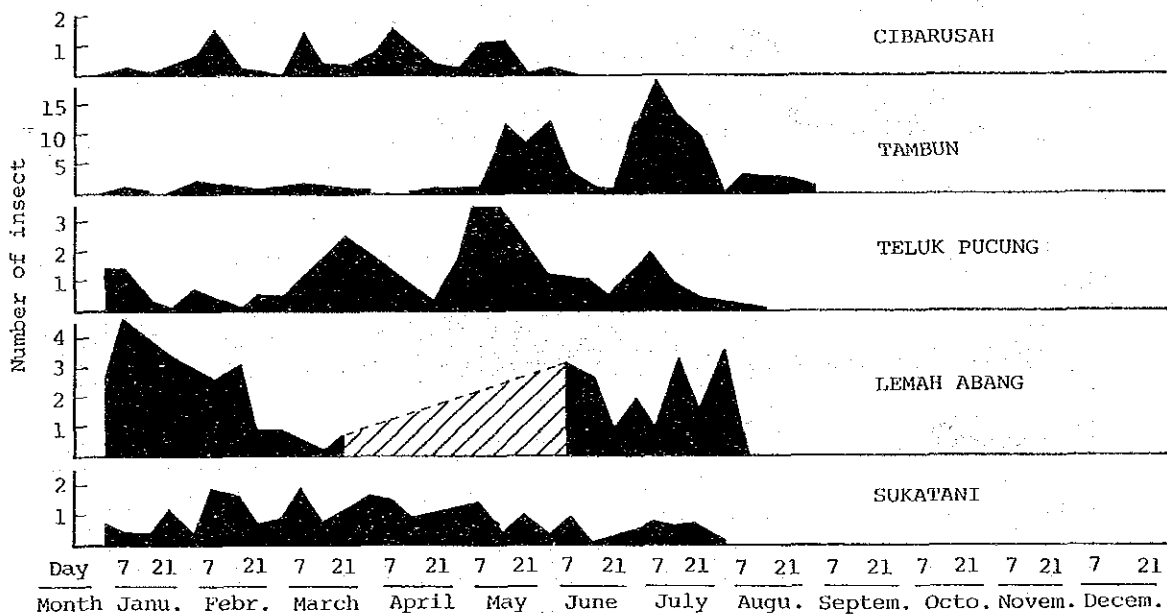


Fig. 5a. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Bekasi, 1983)

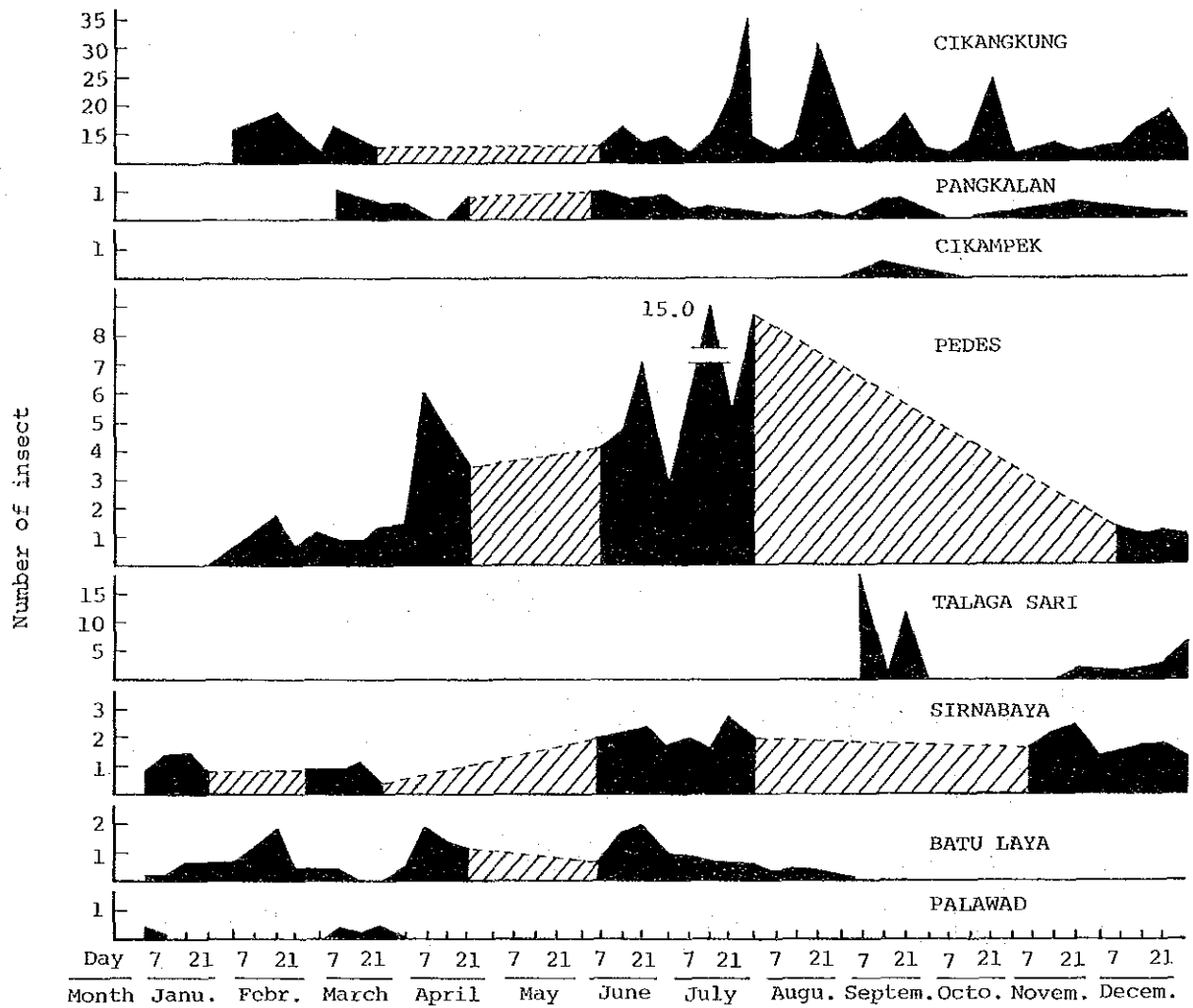


Fig. 5b. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Karawang, 1983)

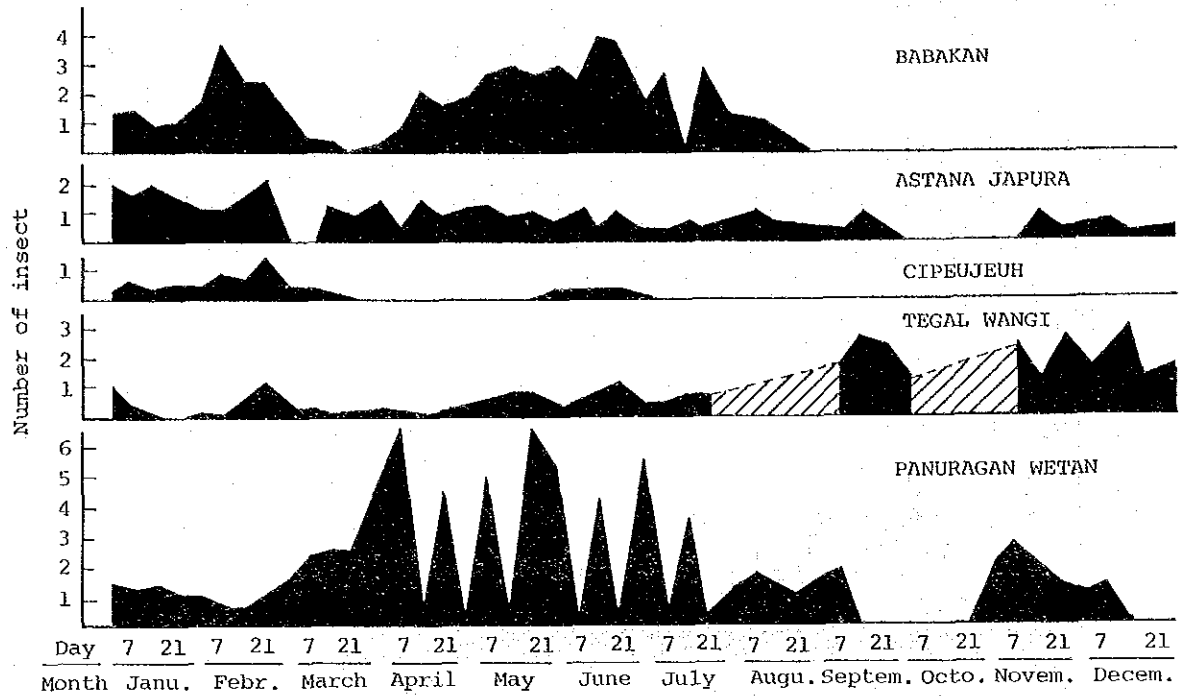


Fig. 5c. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Cirebon, 1983)

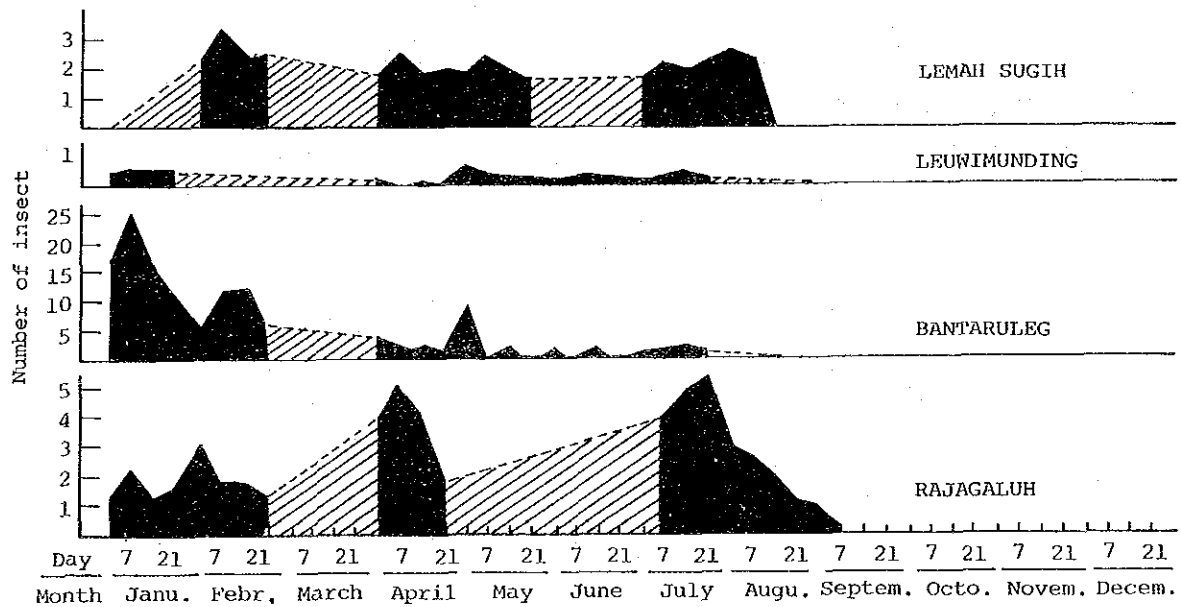


Fig. 5d. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Majalengka, 1983)

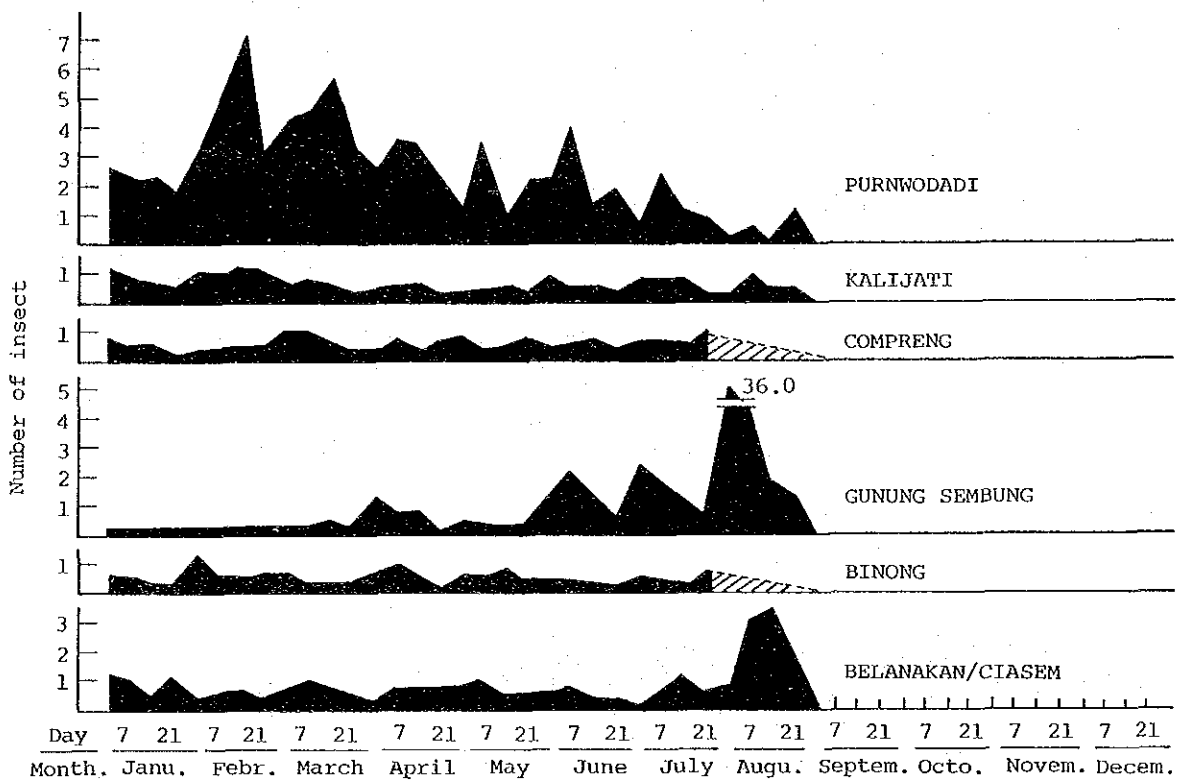


Fig. 5e. Seasonal prevalence of rice yellow stem borer recorded by light trap (Subang, 1983)

2. Hubungan antara serangan penggerek batang padi kuning dengan fase pertumbuhan tanaman padi.

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Pengamatan dan Peramalan Jatisari-Karawang dari 23 Juni sampai 5 September 1984. Bahan-bahan yang digunakan adalah 18 buah pot dan 10 butir benih padi IR36 yang disebar per pot. Sebar benih dilaksanakan pada 23 Juni dan inokulasi larva penggerek ke tanaman pada 12 Juli 1984. Tiap 5 hari diadakan pembelahan batang tanaman padi, untuk menghitung jumlah batang, batang terserang, larva-larva hidup dan mati, pupa, puparium, serangga dewasa serta pengukuran le-

Table 4. Relationship between the entrance rate in the population of Yellow stem borer and the growing stage of rice plant. (September 1984)

Date	Rice stem number	Damaged stem number	Day number of after inoculation of larvae	Living larvae number	Living larvae rate %	Pupa-tion number	Pupa-tion rate %	Pupa-rium number	Adult emergence rate %	Head width of larvae
July 23	122	11	45	0	0.0	0	0.0	9	100.0	-
July 28	139	11	40	0	0.0	2	50.0	2	500.0	-
Aug. 2	93	9	35	0	0.0	5	100.0	0	0.0	-
Aug. 7	149	14	30	6	30.0	0	0.0	0	0.0	1.3
Aug. 12	160	11	25	4	20.0	0	0.0	0	0.0	0.9
Aug. 17	106	9	20	5	20.0	0	0.0	0	0.0	0.8
Aug. 22	107	7	15	6	30.0	0	0.0	0	0.0	-
Aug. 27	62	10	10	7	35.0	0	0.0	0	0.0	0.5
Sep. 1	47	9	5	8	40.0	0	0.0	0	0.0	0.4

1) Inoculation of larvae : 23 July - 1 Sept., 10 larvae/one pot

2) Studies of number of living and dead larver : 5 Sept. 1984

bar kepala larva. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel tersebut menunjukkan hubungan antara perkembangan, populasi larva penggerek dan fase pertumbuhan tanaman padi. Perkembangan populasi dalam hal ini dapat dilihat dari jumlah larva, pupa, puparium dan lebar kepala larva. Sedangkan umur tanaman dapat dilihat pada beberapa hari setelah inokulasi. Pada 5 hari setelah inokulasi, dimana tanaman padi berumur 66 hari setelah sebar, jumlah larva yang ditemukan sebanyak 40 persen dari jumlah yang diinokulasikan serta lebar kepala 0.4 mm. Pada 20 hari setelah inokulasi, dimana umur tanaman padi adalah 51 hari setelah sebar, jumlah larva sebanyak 20 persen dengan lebar kepala larva berukuran 0.8 mm, dan pada 35 hari setelah inokulasi ditemukan dua ekor pupa sedangkan larva tidak ditemukan lagi. Serangga dewasa ditemukan berjumlah 9 ekor pada 45 hari setelah inokulasi. Untuk mengetahui hubungan antara ukuran, perkembangan larva dan fase pertumbuhan tanaman dapat dijelaskan pada Gambar 6.

Table 5. The development and distribution of rice yellow stem borer in West Java, 1984

Study place	Date	Kind of rice	Growth of rice plant	No. of rice stem (each rice plant)	No. of damaged rice plant	No. of damaged stem	Rate of damaged stem (%)	Instar of yellow stem borer ^{***}
Bekasi Tambun	28 Aug.	Cisadane	Ear-forming	14	59	181	8.1	L 2-3
	28 Aug.	- ,, -	Period -,,-	13	47	146	7.0	L 2-3
	29 Sep.	- ,, -	Ear-ripening period	13	42	129	6.2	L 2-5, Pu
Karawang	28 Aug.	Cisadane	Ear-ripening period	13	41	125	6.0	L 3-4
	9 Sep.	- ,, -	- ,, -	14	33	104	4.6	L 2-4
Indramayu Patrol	28 Aug.	Cisadane	Ear-ripening period	14	3	12	0.5	L 3-4
	28 Aug.	IR-36	- ,, -	12	1	4	0.2	L 2-4
Cirebon	28 Aug.	Cisadane	Ear-ripening period	13	2	7	0.3	L 2-5
	28 Aug.	- ,, -	- ,, -	12	1	4	0.2	L 2-5
Subang	29 Sep.	?	Ear-ripening period	14	5	17	0.8	L 3
Bogor Ciawi	21 Aug.	Cisadane	Ear-growing period	14	8	23	1.0	L 2
	28 Sep.	- ,, -	Ear-forming period	16	37	121	4.7	L 3-5
	7 Dec.	?	- ,, -	14	29	93	4.2	L 3, Pu
Cisarua	21 Aug.	IR-36	Ear-forming period	13	5	17	0.8	L 1
	28 Sep.	IR-36	- ,, -	12	0	0	0.0	-
	7 Dec.	?	Ear-growing period	15	3	11	0.5	L 3
Cipanas	7 Dec.	?	Ear-ripening period	16	58	183	7.1	L 3
Gianjur	21 Aug.	Cisadane	Ear-ripening period	15	3	11	0.5	L 4
	28 Sep.	- ,, -	- ,, -	13	21	73	3.5	L 2
	7 Dec.	?	Ear-growing period	15	0	0	0	-
Ciranjang	21 Aug.	Cisadane	Ear-ripening period	14	8	22	1.0	L 4, A
Cipeuyeh	28 Sep.	IR-36	Ear-ripening period	12	5	14	0.7	L 3
Bandung	22 Aug.	Cisadane	Ear-forming period	14	0	0	0.0	-
	28 Sep.	- ,, -	Ear-ripening period	12	0	0	0.0	-
	29 Sep.	- ,, -	- ,, -	13	5	14	0.7	L 3
	29 Sep.	IR-36	- ,, -	15	4	13	0.5	L 3
Sumedang	28 Sep.	Cisadane	Ear-forming period	13	3	12	0.6	L 2-3
	28 Sep.	- ,, -	Ear-growing period	15	0	0	0.0	-
Subang	22 Aug.	IR-36	Ear-ripening period	13	15	41	2.0	L 3-5
Purwakarta	22 Aug.	Cisadane	Ear-growing p.	12	0	0	0.0	-
	22 Aug.	- ,, -	- ,, -	13	2	9	0.4	L 2-4

* = A unit : 10 m^2

** = L : Larvae

Pu : Pupa

A : Adult

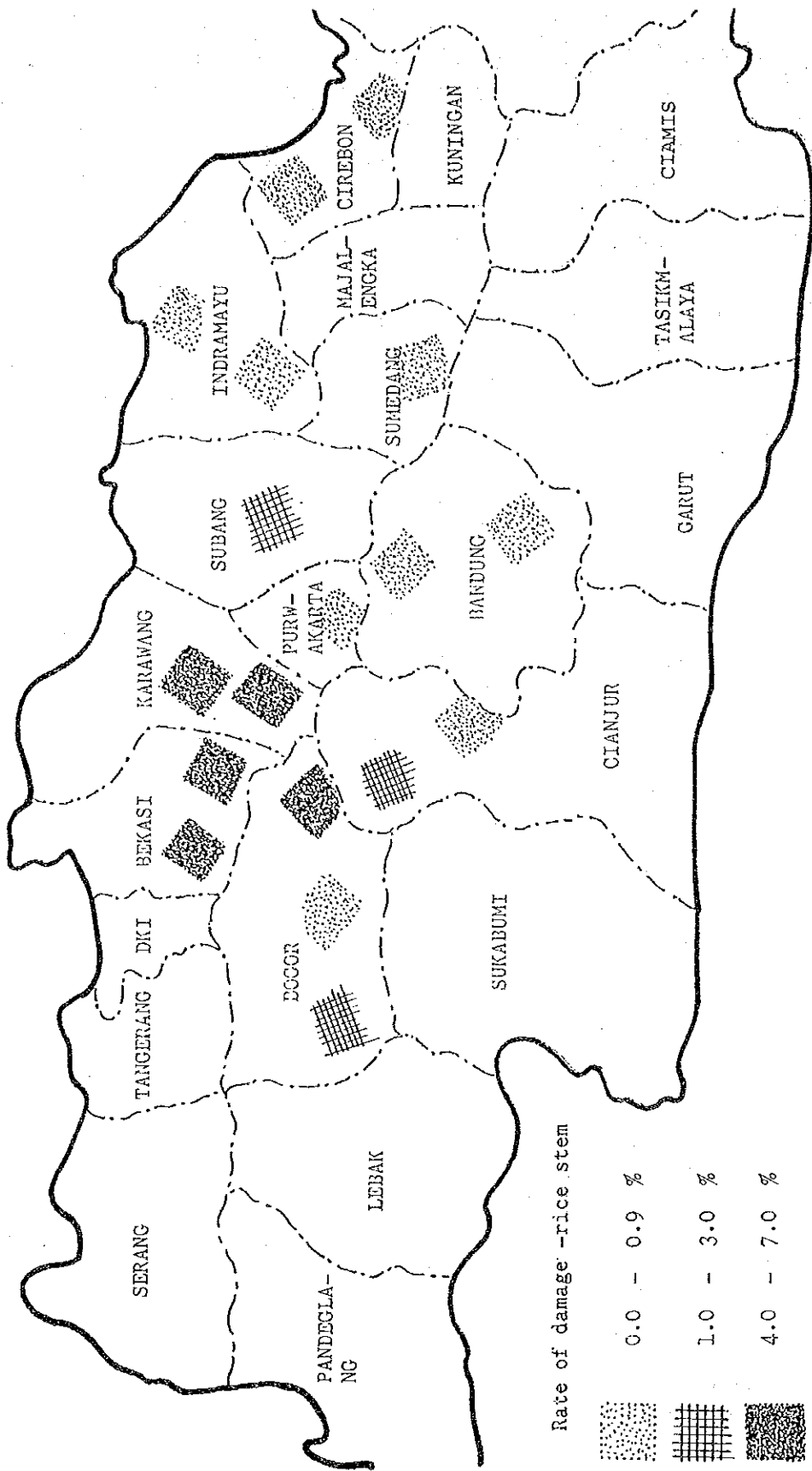


Fig. 5f. The development and distribution of rice yellow stem borer in west Java - 1984 -

Table 6a. Seasonal Prevalence of YSB (Yellow stem borer) in West Java, Indonesia

Date	Karawang		Jatisari		Subang	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Dec. 18, '84	0	9	0	0	2	1
26	0	8	2	0	0	4
Jan. 8	0	15	1	4	-	-
"	0	12	-	-	-	-
18	0	15	0	2	-	-
"	0	9	-	-	-	-

Table 6b. Seasonal prevalence of YSB in Jatisari in dry season

Date	Desa	Kecamatan	Stem borer			Rice plant	
			Damaged stem number	Damaged stem rate	Larva number	Plant height	Stem number
Nov. 12, 1984	Kalijati	Jatisari	0	0.0	0	48.2	25.0
12	Wangimekar	Jatisari	0	0.0	0	31.0	19.5
17	Pacing	Jatisari	0	0.0	0	76.4	26.0
17	Gilalong	Jatisari	0	0.0	0	45.0	22.5
18	Situlan	Jatisari	0	0.0	0	62.5	24.5
18	Pangulahbaru	Jatisari	0	0.0	0	28.8	25.5

Table 7. Study on come-fly of YSB's moth in Jatisari

Date	IR-36, Nurserybed*Transplanting rice**			Light trap			
	A	B	C	A	B	White 60W	FL20S ***
Nov. 23, '84	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0
29	00	0	0	0	0	0	0
Dec. 2, '84	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	2=

* Area: 15 m²

** Area: 20 m²

*** National FL20S. BA-37K

II. Studi perkembangan dan ekologi penggerek batang padi kuning.

1. Habitat dan perkembangan larva dalam tanaman padi se lama musim kemarau

a. Tempat masuknya larva penggerek pada tanaman padi.

Larva penggerek batang padi kuning yang baru menetas, selanjutnya diinokulasikan pada tanaman padi varietas IR36 dengan tiga fase pertumbuhan, yaitu fase-fase pesemaian, bunting dan pembentukan malai. Pengamatan dilakukan dengan mengikuti pergerakan larva.

Gambar 6 menunjukkan hasil pengamatan pergerakan larva. Habitat larva berdasarkan lubang tempat masuknya larva adalah berbeda diantara ke tiga fase pertumbuhan tanaman. Spot-spot dalam gambar tersebut menunjukkan lubang-lubang dimana larva masuk ke dalam jaringan tanaman padi.

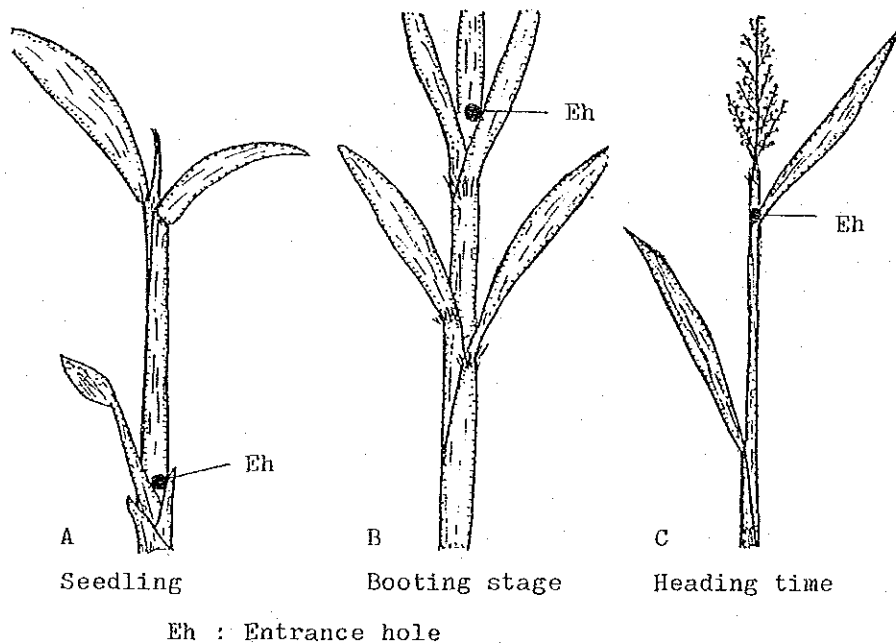


Fig. 6. Entrance place of yellow stem borer at the growing stage of rice plant

- b. Posisi larva penggerek pada batang padi yang berbeda fase pertumbuhannya dan stadium perkembangan larvanya.

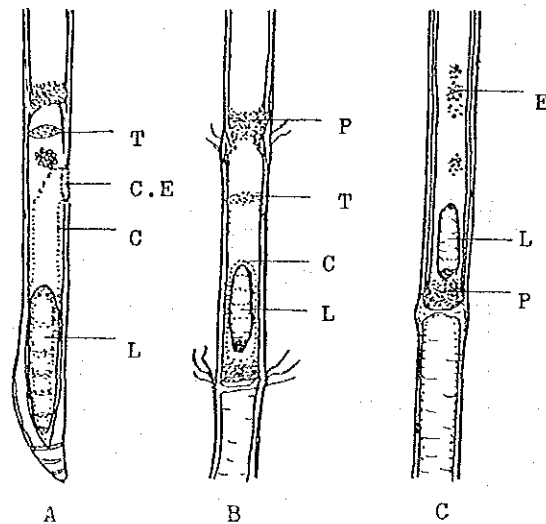
Sembilan tanaman padi varietas IR36 dari pesemaian ditanam pada tiga buah pot pada 27 Juli 1984. Sebanyak 20 ekor larva yang baru menetas, diinokulasikan pada tiap pot pada 16, 23 Agustus dan 5 September 1984. Pengamatan posisi larva dilakukan pada 18 September 1984. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Table 8 berikut ini.

Table 8. Relationship between position of larvae in the rice stem, growing stages of rice plant and the development stages of YSB larvae.

Inoculation of hatching larva			Study of larva		
Time	Larva number	Date	Larva number	Instar	Position of entrance
Activetillering stage	16 Aug. 20		3	5	Most lower of rice stem
Booting stage		18 Sept.			
Heading time	28 Aug. 20	Dough-ripe stage	5	3	The bottom of rice stem
Seven days after heading-time	5 Sept. 20		4	2	The center of rice stem

- (1) Rice variety : IR-36
 (2) Transplanting time : 27 Juli 1984
 (3) Pot of rice growing : 1 a./5000

Gambar 7 menunjukkan posisi larva penggerek pada batang tanaman padi dengan tiga fase pertumbuhan yang berbeda. Pada fase pertumbuhan, larva berada pada posisi yang paling rendah dalam batang tanaman dan pada saat pembentukan malai posisi larva berada di dasar batang, sedang pada saat pemasakan, larva berada di tengah/pusat batang tanaman.



L: Larva C: Cocoon
 C,E: Escape from the hole
 T: Thin film
 E: Excrements

A Oviposition to young-ear of rice plant

B Oviposition to heading time of rice plant

C Oviposition to dough-ripe stage of rice plant

Fig. 7. Relationships between the entrance position of larva in YSB and the growing stage of rice plant

c. Perilaku pemunculan penggerek dewasa dari batang tanaman padi.

Pengamatan dilakukan pada bulan September 1984 dengan pembelahan batang terserang pada 5 - 6 minggu setelah inokulasi larva yang baru menetas. Posisi munculnya serangga dewasa dapat dilihat pada Gambar 8. Pada saat stadia larva, posisi kepala larva menghadap ke bagian bawah, tetapi pada stadium pupa posisi kepala menghadap/mengarah ka bagian atas.

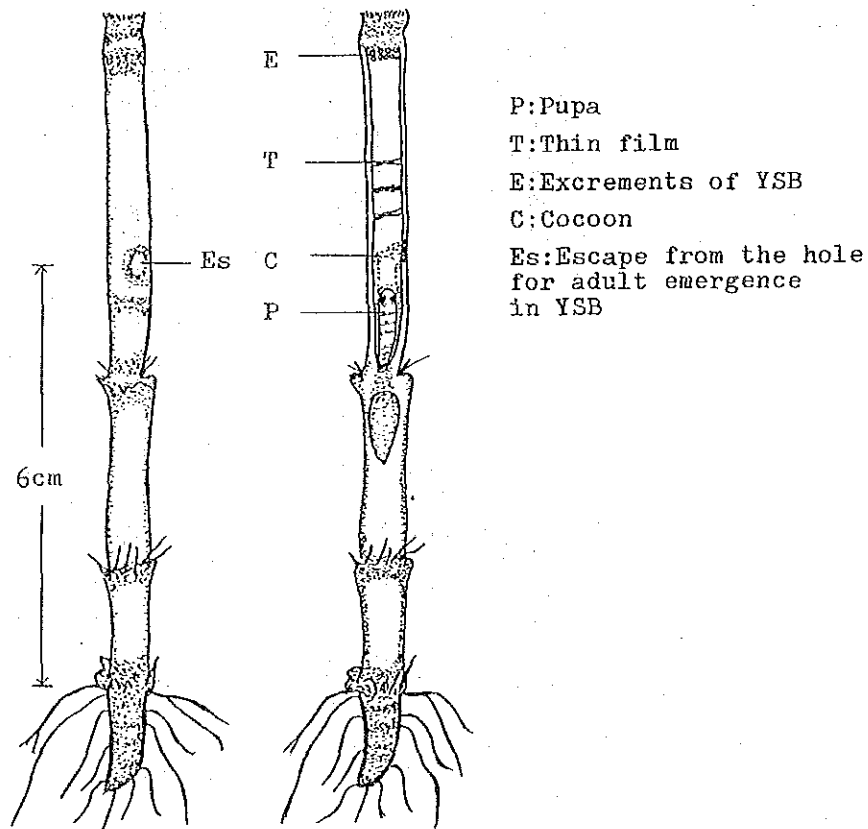


Fig. 8. Escape from the hole for adult emergence in YSB

d. Perilaku migrasi larva.

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca laboratorium Pengamatan Peramalan Jatisari pada bulan September 1984. Dalam percobaan ini digunakan 4 pot berikut rumpun tanaman padi 2 minggu setelah tanam. Pengamatan dilakukan tiap minggu.

Hasil menunjukkan bahwa pada pengamatan ke tiga dan ke empat, terjadi penggulungan daun yang berarti terjadinya migrasi larva. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.

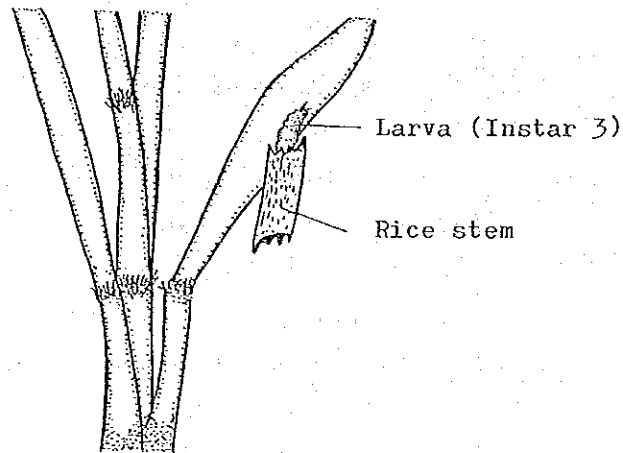


Fig. 9. Migration of YSB (Larva)

2. Beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan kepadatan populasi.

a. Faktor-faktor fisik yang mempengaruhi perkembangan larva.

al. Kondisi kebasahan yang mempengaruhi perkembangan larva penggerek batang padi kuning.

Untuk keperluan percobaan, telah dikumpulkan beberapa rumpun padi dari pertanaman padi yang telah di panen pada tanggal 16, 23 dan 30 Agustus sebanyak 60 rumpun. 30 rumpun tanaman disimpan dalam inkubator 25 °C, dan yang lainnya disimpan dalam kondisi alam. Pembelahan terhadap 10 rumpun padi dilaksanakan pada masing-masing 1, 2, 3 setelah pengumpulan. Tujuan pembelahan adalah untuk mengetahui jumlah batang padi terserang, larva hidup, larva mati, pupa hidup, puparium dan serangga dewasa.

Hasil pengamatan tercantum pada Tabel 9. Dalam kondisi basah, jumlah larva hidup, pupa hidup, puparium dan serangga dewasa adalah lebih banyak dari pada kondisi kering. Disamping itu mortalitas larva pada kondisi kering lebih banyak dari pada kondisi basah.

Table 9a. Damaged rice hill at dry condition

Collection of rice hill	Checked for the number	Rice stem number	Damaged stem number	Larva		Pupa living number	Pupa-rium number	Adult number
				Living number	Dead number			
	23 Aug.	124	33	1	0	1	0	0
16 Aug.	30 Aug.	132	30	1	0	1	0	0
	6 Sep.	120	32	0	0	2	5	0
	30 Aug.	170	28	1	0	1	0	0
23 Aug.	6 Sep.	128	45	0	1	0	0	0
	13 Sep.	118	29	0	0	0	5	0
30 Aug.	6 Sep.	132	29	0	0	0	0	0
	13 Sep.	114	27	0	0	0	4	0
Total	-	1038	253	3	1	5	14	0

Table 9b. Damaged rice hill at wet condition

Collection of rice hill	Checked for the number	Rice stem number	Damaged stem number	Larva		Pupa living number	Pupa-rium number	Adult number
				Living number	Dead number			
	23 Aug.	113	32	1	0	3	0	0
16 Aug.	30 Aug.	151	33	3	0	6	0	0
	6 Sep.	118	38	1	0	1	6	1
	30 Aug.	131	31	1	0	0	0	0
23 Aug.	6 Sep.	138	48	0	0	0	6	0
	13 Sep.	97	28	1	0	0	3	0
30 Aug.	6 Sep.	124	17	0	0	0	3	1
	13 Sep.	121	29	0	0	0	3	0
Total	-	993	256	7	0	10	21	2

- a2. Pengaruh kelembaban terhadap pembentukan pupa dalam tanaman padi setelah pemanenan.

Sebanyak 20 rumpun tanaman padi yang telah dipanen digunakan untuk keperluan percobaan ini. Sepuluh rumpun contoh dibasahi dengan sedikit air dan dibalut/dibungkus dengan plastik, sedangkan 10 rumpun lainnya dibungkus tanpa air kemudian disimpan dalam inkubator 25 °C selama 2 minggu. Pengumpulan rumpun tanaman dilaksanakan pada 5 September 1984. Hal-hal yang diamati adalah jumlah batang per rumpun, batang terserang per

Table 10. Effect desiccative on adult emergence at pupation of Yellow stem borer

Rice hill number	Dried rice hill *			Humid rice hill *		
	Rice stem number	Stem borer		Rice stem number	Stem borer	
		Damaged stem number	Puparium number		Damaged stem number	Puparium number
1	15	2	0	12	1	1
2	12	1	0	11	1	0
3	16	2	1	12	2	1
4	26	1	0	14	3	2
5	14	1	0	11	1	0
6	9	2	1	14	1	1
7	18	1	0	15	2	2
8	7	1	0	12	2	2
9	25	1	1	9	1	0
10	9	2	1	7	1	1
Total:	151	14	4	117	15	10
Average:	15.1	1.4	0.4	11.7	1.5	1.0

* Rice hill is allowed to stand by treatment with incubator 25° C
Study period : 5 - 20 September 1984.

rumpun dan puparium per rumpun.

Tabel 10 menunjukkan pengaruh kelembaban (pada temperatur rendah) terhadap perkembangan larva. Contoh-contoh basah pada plastik yang disimpan dalam inkubator 25 °C, diharapkan dapat meningkatkan kelembaban. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyaknya puparium pada kondisi lembab lebih banyak dari pada kondisi kering. Nampaknya kondisi pertanaman yang lembab, sesuai untuk perkembangan larva penggerek padi.

- a3. Pengaruh tanaman yang basah terhadap perkembangan larva di musim kering/kemarau.

Percobaan dilaksanakan di pertanaman padi di daerah Jatisari pada 7 Agustus sampai 9 September 1984. Sebanyak 420 contoh dikumpulkan pada 7 Agustus dari pertanaman yang sudah panen. 210 contoh diperlakukan pada kondisi tanah basah dan sisanya pada kondisi tanah kering. Pembelahan terhadap 30 rumpun dilakukan setiap 5 hari untuk menghitung jumlah batang terserang, larva hidup dan mati, pupa hidup dan mati serta puparium. Pengamatan dilakukan mulai 10 Agustus sampai 9 September 1984.

Tabel 11 menunjukkan hasil bahwa perkembangan larva pada kondisi tanah basah pada umumnya lebih baik dari pada kondisi tanah kering.

Table 11. Studies conducted on the inhabitation and development of larva in the rice plants during the dry season

A. Rice hill in the wet soil

Date	Rice hill number	Rice stem number	Damaged stem number	Larva		Pupa		Pupa-rium number
				Living number	Dead number	Living number	Dead number	
10 Aug.	30	423	104	34	3	7	0	0
15 Aug.	30	343	75	14	2	13	0	0
20 Aug.	30	387	91	17	2	21	0	0
25 Aug.	30	373	77	2	2	7	0	0
30 Aug.	30	409	65	1	2	12	1	0
4 Sep.	30	343	80	0	1	5	0	0
9 Sep.	30	388	95	0	0	2	0	19

B. Rice hill in the dry soil

10 Aug.	30	445	92	32	6	4	0	0
15 Aug.	30	462	94	9	2	4	0	0
20 Aug.	30	399	76	14	2	4	0	0
25 Aug.	30	367	69	11	2	1	0	0
30 Aug.	30	367	87	0	0	0	0	0
4 Sep.	30	479	103	00	0	0	0	11
9 Sep.	30	479	127	0	0	0	0	8

- 1) Mowing period of rice plant: 6 Aug.
- 2) Collection of rice hill: 7 Aug.
- 3) The insects are checked for the number of living and dead larva: 10 Aug. - 9 Sep.

Studies on the development of larva:
Checks are made in every 5 days by digging out the rice plant damaged by YSB and checking them for the damaged-stem rate, the inhabiting density.

b. Pengaruh musuh alami terhadap perkembangan larva penggerak batang padi kuning.

bl. Studi perkembangan kelompok telur dan parasitnya.

Sebanyak 115 kelompok telur ditempatkan dalam kondisi pertanaman padi alami selama 2 hari. Selanjutnya kelompok telur dikumpulkan kembali dan disimpan dalam tabung reaksi sampai menetas. Pengamatan dilaksanakan terhadap telur yang telah bercerai karena disimpan dalam larutan KOH 5 % selama 5 menit. Jumlah kulit telur, larva mati, larva keluar, parasit, dan parasit mati diamati di bawah mikroskop.

Hasil pengamatan tercantum pada Tabel 12, yang menunjukkan bahwa sebanyak 115 kelompok telur menghasilkan 7610 kulit telur, 5125 larva mati, 823 larva keluar, 47 ekor parasit dan 1608 ekor parasit mati (rata kematian 21.1%), Ini berarti bahwa perkembangan serangga parasit pada satu kelompok telur adalah 21.1% dibanding pada perkembangan larva.

Table 12. Study on the development and the parasitic wasp.

(1)

YSB EGG mass	Egg shell number	Dead larva number	Hatching larva number	Parasite		Rate %
				Wasp number	Dead wasp number	
1	56	2	5	0	49	87.5
2	81	4	77	0	0	0.0
3	114	46	62	0	6	5.3
4	137	40	81	0	16	11.7
5	94	24	10	0	60	63.8
6	91	68	1	0	22	24.2
7	70	59	0	0	11	15.7
8	46	37	0	0	9	19.6
9	48	48	0	0	0	0.0
10	90	3	0	0	87	96.7
11	31	4	0	0	27	87.1
12	42	18	0	0	24	57.1
13	107	91	0	0	16	14.9
14	109	109	0	0	0	0.0
15	116	116	0	0	0	0.0
16	68	8	0	0	60	88.2
17	29	9	0	0	20	69.0
18	84	84	0	0	0	0.0
19	41	22	0	0	19	46.3
20	26	22	1	3	0	11.5
21	54	51	0	0	3	55.6
22	66	64	2	0	0	0.0
23	75	75	0	0	0	0.0
24	75	70	0	0	5	6.7

Table 12. (Continuation)

(2)

YSB Egg mass	Egg shell number	Dead larva number	Hatching larva number	Wasp number	Parasite	
					Dead wasp number	Rate %
25	138	87	3	11	37	34.8
26	59	54	5	0	0	0.0
27	41	34	7	0	0	0.0
28	82	61	7	0	14	17.1
29	60	46	14	0	0	0.0
30	76	43	13	4	16	26.3
31	69	42	21	0	6	8.7
32	95	42	0	23	30	55.8
33	43	22	6	4	11	34.9
34	64	48	14	2	0	3.1
35	61	39	22	0	0	0.0
36	96	31	65	0	0	0.0
37	126	46	80	0	0	0.0
38	38	17	21	0	0	0.0
39	69	45	11	0	13	18.8
40	39	39	0	0	0	0.0
41	69	19	0	0	50	72.5
42	92	85	0	0	7	7.6
43	64	56	0	0	8	12.5
44	57	46	0	0	11	19.3
45	76	76	0	0	0	0.0
46	88	69	1	0	18	20.5
47	74	53	0	0	21	28.4
48	62	59	0	0	3	4.8

Table 12. (Continuation)

(3)

YSB Egg mass	Egg shell number	Dead larva number	Hatching larva number	Wasp number	Parasite	
					Dead wasp number	Rate %
49	111	80	0	0	31	27.9
50	84	82	0	0	2	2.4
51	94	48	0	0	46	48.9
52	110	63	0	0	47	42.7
53	85	85	0	0	0	0.0
54	22	17	0	0	5	22.7
55	36	22	0	0	14	38.9
56	74	49	0	0	25	33.8
57	84	70	0	0	14	16.4
58	85	64	0	0	21	24.7
59	72	34	0	0	38	52.8
60	89	48	0	0	41	46.1
61	86	62	0	0	24	27.9
62	68	44	0	0	24	35.3
63	56	32	0	0	24	24.9
64	31	30	1	0	0	0.0
65	21	11	0	0	10	47.6
66	42	42	0	0	00	0.0
67	61	61	0	0	0	0.0
68	65	45	2	0	18	27.7
69	40	40	0	0	0	0.0
70	47	38	1	0	8	17.0
71	43	37	6	0	0	0.0
72	64	62	2	0	0	0.0

Table 12. (Continuation)

(4)

YSB Egg mass	Egg shell number	Dead larva number	Hatching larva number	Wasp number	Parasite	
					Dead wasp number	Rate %
73	14	8	0	0	6	42.9
74	10	10	0	0	0	0.0
75	90	70	20	0	0	0.0
76	53	52	1	0	0	0.0
77	108	106	2	0	0	0.0
78	81	52	1	0	28	34.6
79	42	39	1	0	0	0.0
80	53	49	4	0	0	0.0
81	84	84	0	0	0	0.0
82	34	34	0	0	0	0.0
83	54	45	9	0	0	0.0
84	65	61	4	0	0	0.0
85	51	21	30	0	0	0.0
86	88	50	38	0	0	0.0
87	30	30	0	0	0	0.0
88	53	17	0	0	36	67.9
89	22	5	0	0	17	77.3
90	38	35	0	0	3	7.9
91	42	27	15	0	0	0.0
92	44	18	18	0	8	18.2
93	88	41	47	0	0	0.0
94	108	22	86	0	0	0.0
95	63	63	0	0	0	0.0
96	26	15	0	0	11	42.3

Table 12. (Continuation)

(5)

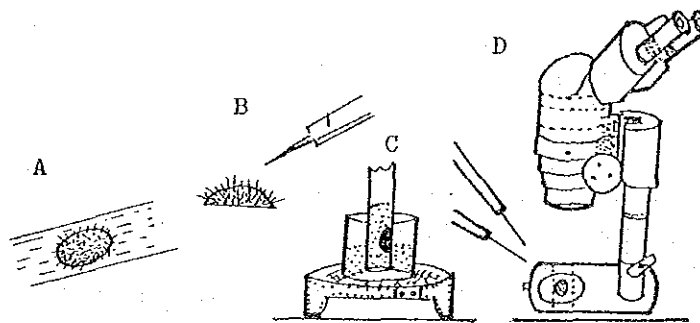
YSB Egg mass	Egg shell number	Dead larva number	Hatching larva number	Wasp number	Parasite	
					Dead wasp number	Rate %
97	52	25	0	0	27	51.9
98	68	34	0	0	34	50.0
99	60	37	0	0	23	38.3
100	59	10	0	0	49	83.1
101	66	50	0	0	16	24.2
102	84	23	0	0	61	72.6
103	85	14	0	0	71	83.5
104	92	75	3	0	14	15.2
105	55	34	0	0	21	38.2
106	51	16	0	0	25	49.0
107	62	48	0	0	14	22.6
108	64	60	0	0	4	6.3
109	68	64	0	0	4	5.9
110	37	36	0	0	1	2.7
111	85	83	2	0	0	0.0
112	80	74	0	0	6	7.5
113	24	23	1	0	0	0.0
114	17	17	0	0	0	0.0
115	102	39	0	0	63	61.8
Total :	7610	5125	823	47	1608	21.1

1) Study period ; 5 July 1984.

- b2. Mortalitas larva penggerek batang padi kuning sebelum dan sesudah penetasan.

Varietas padi IR36 disebar pada 6 Juli 1984 dan ditanam pada petak berukuran 10 x 15 m pada 27 Juli 1984. Pupuk urea dan fosfat diberikan terhadap petak tersebut. Inokulasi tanaman pad dengan larva dilaksanakan pada 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 dan 30 Oktober dan 3 November 1984. Dua kelompok telur diinokulasikan pada pertana man yang terdiri atas 25 rumpun tanaman. Dua hari kemudian satu kelompok telur diambil dari rumpun pengamatan. Pengamatan dilaksanakan seperti pda poin bl, sedang cara pengamatan dijelaskan dalam Gambar 10. Penyebaran larva sebagai hasil pengamatannya tercantum dalam Tabel 13.

Gambar 11 menunjukkan penyebaran larva setelah penetasan pada pertanaman padi contoh. Kebanyakan larva dijumpai pada pusat rumpun-rumpun padi (pusat pertanaman contoh) dimana kelompok telur diinokulasikan. Dari 36 kelompok telur, terdapat 50 larva pada pusat rumpun. Pada rumpun be-rikit disekitarnya dijumpai sebanyak 26 larva,



- A Collect samples for observation eggmass be oviposition to rice plant
- B Extract a coat of eggmass
- C Boiled in caustic potash solution 5% (Separation and resolution eggmass for minute 5 - 10)
- D Observation with a microscope (Chorion of yellow stem borer, death eggs, death parasitic wasp)

Fig. 10. Study method of the eggmass-chorion of rice yellow stem borer

4	4	1	1	3
0	2	5	2	2
4	8	50	1	0
2	0	7	1	0
0	1	0	0	0

Insect number

- (1) Study period : 3 October - 2 November
- (2) Rice plant of used : IR - 36
- (3) Inoculation of egg-mass
Inoculation hill of egg-mass in the rice plant the yellow stem borer a 24 September
b Number of egg-mass : Eggs 36
- (4) Hill number of study : Hill 900 (25x36)

Fig. 11. Dispersal of hatching larva in the rice plant

dan pada rumpun selanjutnya dijumpai sebanyak 23 larva.

Dari Tabel 13 dapat dijelaskan bahwa jumlah larva mati akan meningkat sejalan dengan perkembangan waktu. Pengamatan terhadap parasit telur di laboratorium menunjukkan bahwa jumlah larva mati meningkat sampai tanaman padi berumur 77 hari setelah tanam dan selanjutnya menurun. Dapat diartikan bahwa parasit akan berkurang pada umur tanaman padi sekitar 77 hari setelah tanam.

Table 13. Studies conducted on the factors affecting the changes of population density

Date	Plot number	Hatching larva number	EGG mass			Larva and pupa after the hatches				Number of days after the oviposition
			Parasitic wasp no.	Dead larva no.	Egg shell no.	Living larva no.	Dead larva no.	Pupa no.	Larva dead rate	
3 Oct.	1	31	17	4	52	7	24	0	77.4	13
	2	18	0	3	21	3	15	0	83.3	
	3	24	0	5	29	6	18	0	75.0	
	Total	73	17	12	102	16	57	0	78.1	
6 Oct.	1	17	0	7	24	3	14	0	82.3	16
	2	16	0	2	18	6	10	0	62.5	
	3	25	0	8	33	2	23	0	92.0	
	Total	58	0	17	75	11	47	0	81.0	
9 Oct.	1	36	3	7	47	4	32	0	88.9	19
	2	18	0	2	20	7	11	0	61.1	
	3	41	0	7	48	2	39	0	95.1	
	Total	95	3	16	114	13	82	0	86.3	
12 Oct.	1	38	0	9	47	1	37	0	97.4	22
	2	32	0	7	39	2	30	0	93.8	
	3	21	0	13	34	5	16	0	76.2	
	Total	91	0	29	120	8	83	0	91.2	
15 Oct.	1	15	0	6	22	8	8	0	50.0	25
	2	17	0	8	25	2	15	0	88.2	
	3	34	0	7	41	1	33	0	97.1	
	Total	67	0	21	88	11	56	0	83.6	
18 Oct.	1	39	0	6	45	1	38	0	97.4	28
	2	19	0	8	27	4	15	0	78.9	
	3	31	0	5	36	1	30	0	96.8	
	Total	89	0	19	108	6	83	0	93.3	
21 Oct.	1	14	0	3	17	2	12	0	85.7	31
	2	26	0	8	34	1	25	0	96.2	
	3	44	0	5	49	2	42	0	95.5	
	Total	84	0	16	100	5	79	0	94.0	
24 Oct.	1	17	0	4	21	0	17	0	100.0	34
	2	15	0	2	17	4	11	0	73.3	
	3	24	0	4	28	1	23	0	95.8	
	Total	56	0	10	66	5	51	0	91.0	
27 Oct.	1	29	0	5	34	2	27	0	93.1	37
	2	30	0	6	36	0	30	0	100.0	
	3	22	0	6	28	1	21	0	95.5	
	Total	81	0	17	98	3	78	0	96.3	
30 Oct.	1	17	0	4	21	0	17	0	100.0	40
	2	16	0	2	16	1	13	2	81.3	
	3	36	0	4	37	3	30	3	83.3	
	Total	69	0	10	74	4	60	5	87.0	
2 Nov.	1	33	0	3	36	5	28	0	84.8	43
	2	21	0	4	24	2	18	1	85.7	
	3	13	0	3	15	1	11	1	84.6	
	Total	67	0	10	75	8	57	2	85.1	

- 1) Rice plant of used: IR-36
- 2) Transplanting period: 27 July
- 3) Heading time of rice plant: 5 Sep.
- 4) Inoculation of egg-mass: 24 Sep.

- 5) Study period: 3 Oct.- 2 Nov.
- 6) Hill number/once time: Hill 25 (5 x 5)
- 7) Cutting of rice plant: 2 Nov.

b3. Studi jenis parasit telur penggerek batang padi kuning.

Kelompok telur ditempatkan pada kondisi alami pertanaman padi untuk beberapa hari. Kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam tabung reaksi sampai menetas. Percobaan dilaksanakan pada 16, 21, 26 dan 31 Agustus 1984.

Hasil percobaan tercantum dalam Tabel 14, yang menunjukkan bahwa larva yang keluar berkisar antara 0-24,9, dan rata-rata serangga parasit berkisar antara 24,4-32,0. Macam-macam parasit yang dijumpai adalah:

1. *Telenomus dignus* Gahan.
2. *Trichogramma japonicum* Ashmead.
3. *Trichogramma dendrolimi* Matsumura
4. *Eulophidae* SP.

Table 14. Kinds of parasites in the egg-mass of YSB (Aug. 1984)

Egg mass	16 August		21 August		26 August		31 Augustus		
	No of hatching of YSB	No of parasitic wasp	No. of hatching of YSB	No of parasitic wasp	No of hatching of YSB	No of parasite wasp	No. of hatching of YSB	No. of parasitic wasp	
1	1	0	19	17	20	0	24	0	22
	2	0	25	0	33	0	25	0	21
	3	0	34	0	31	0	38	0	40
	4	0	60	0	26	0	16	0	55
	5	4	13	0	44	0	57	0	49
	6	0	13	0	9	0	18	5	29
	7	0	23	0	24	0	37	36	50
	8	69	29	9	2	0	2	43	18
	9	18	28	0	44	0	25	54	22
	10	0	0	73	45	0	9	111	14
	Total	91	244	99	278	0	251	249	320
	Average	9.1	24.4	9.9	27.8	0.0	25.1	24.9	32.0

Kinds of parasites wasp: (1) *Telenomus dignus* Gahan. (Scelionidae)
 (2) *Trichogramma japonicum* Ashmead. Trichogrammatidae)
 (3) *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Trichogrammatidae)
 (4) *Eulophidae* SP.

3. Perkembangan dan distribusi penggerek batang padi kuning pada pertanaman padi setelah panen, dan nilai kerusakan batang tanaman.

Percobaan dilaksanakan pada bulan September 1984. Lokasi daerah-daerah di Kecamatan Jatisari-Karawang. Sebanyak 16 tempat dipilih untuk pengumpulan contoh. Pada tiap tempat dikumpulkan 30 contoh tanaman dengan pencabutan setelah pemanenan. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah batang, batang terserang, larva, pupa, puparium dan macam larva.

Tabel 15 menunjukkan kondisi perkembangan dan ekologi larva penggerek batang di Kecamatan Jatisari. Penyebaran larva penggerek kuning tidak berlangsung di setiap tempat. Satu jenis penggerek dapat menjadi dominan di suatu tempat pada stadia tertentu, tapi di tempat lain tidak demikian. Dari sini dapat diterangkan bahwa perkembangan (larva) penggerek batang padi antar species/jenis pada tempat dan waktu yang sama adalah berlainan satu dengan yang lainnya.

Tabel 16 menunjukkan nilai kerusakan batang padi di daerah Jatisari. Dari sebanyak rata-rata 15.07 batang padi per rumpunnya, rata-rata jumlah batang yang rusak adalah 1.32 dengan intensitas 8.6%, dan rata-rata jumlah larva adalah sebanyak 0.5 per rumpun.

Table 15. Studies on development and ecology of yellow stem borer in after the harvesting of rice crops, September 1984

Date	Village	Regency	Rice stubble number	Rice stem number	Stem borer			
					Damaged stem number	Larvae number **	Pupa number	Puparium * number
Sept. 12	Baloggandu	Jatisari	30	416	107	2/1	0	3
"	Jatiwangi	"	30	364	92	9/4	0	35
"	Pangolah Selatan	"	30	415	105	4/0	0	23
"	Jatiragas	"	30	431	119	2/2	0	9
"	Cicinde	"	30	367	95	1/1	0	1
"	Situdan	"	30	420	113	3/2	0	7
"	Cikejag	"	30	357	77	2/2	0	4
"								
Sept. 18	Pangulak Baru	"	30	355	106	31/1 1*	0	14
"	Situdan	"	30	364	80	4/1	0	13
"	Cikalong	"	30	388	108	4/5	0	20
"	Jatiragas	"	30	298	73	0/0	0	14
Sept. 20	Kalijati	"	30	438	57	0/0	0	5
"	Suka Mekar	"	30	443	45	0/0	0	2
Sept. 24	Baloggandu	"	30	411	59	0/0	0	7
"	Jomin	"	30	420	71	0/0	0	13

* *Tryporyza incertulas* Walker (Yellow rice borer)

** *Chilo suppressalis* Walker / *Sesamia inferens* Walker.

Table 16. Studies on Development and Ecology of Stem borer in JATISARI (Relationship between ratoon and stem borer) November 1984

Date	Location	Village	Regency	Rice stem number	Stem borer		
					Damaged stem number per hill	Percentage of damaged stem rate	Larva number
November 16	Kacepet	Jatisari	Jatisari	13.9	2.8	20.2	5 ***
23	"	Jatisari	Jatisari	15.7	0.4	2.6	0
20	"	Balonggandu	"	13.9	0.2	1.1	2 ***
22	"	"	"	13.9	0.4	2.9	0
23	"	"	"	14.7	0.3	1.9	0
23	"	"	"	16.3	1.6	10.1	0
November 16	Borosole	Jatisari	Jatisari	15.7	1.8	11.7	0
16	"	"	"	14.8	1.6	10.5	1 ***
22	Jatisari	Jatisari	Jatisari	13.0	0.4	2.8	0
November 20	Mekarsari	Mekarsari	Jatisari	12.0	0.9	7.6	0
20	"	"	Jatisari	17.9	2.0	10.9	0
22	"	"	"	14.3	0.9	6.4	1 *
22	"	"	"	16.1	1.4	8.7	0
November 16	Bakansewi	Jatisari	Jatisari	14.7	1.9	13.1	0
16	Situdam	"	"	17.4	1.9	11.0	0
16	"	"	"	14.2	1.0	7.3	0
November 17	Sengon	Pangulahbaru	Jatisari	17.3	2.0	11.3	0
17	Sengon	"	"	15.1	1.8	11.6	1 *
17	Serengseng	Pangulahbaru	Jatisari	15.2	1.5	9.7	0
17	Babakanmuara	"	"	15.3	1.6	10.7	0

* *Chilo suppressalis* Walker

** *Sesamia inferens* Walker

Test conditions : Study of every 25 rice plants hill.

III. Studi skala kerusakan batang padi dan kemampuan larva penggerak batang padi kuning masuk ke dalam batang padi.

1. Studi skala kerusakan batang padi.

Sebuah durometer sederhana untuk mengukur kekerasan jaringan batang tanaman padi digunakan dalam studi ini. Bahan/peralatan terdiri atas timbangan, jarum serangga, pipa karet, gelas besar, air dan pipet yang tersusun seperti terlihat dalam Gambar 12 Irisan pelepah batang padi dipersiapkan dan diletakkan mendatar di bawah jarum. Sedikit air diteteskan pada wadah dari timbangan, sehingga jarum bergerak menembus jaringan pelepah batang padi. Berat air dalam wadah menunjukkan skala kekerasan jaringan tersebut. Spot dari tusukan jarum terbagi atas 4 bagian dari jaringan tersebut, dan ini terlihat dalam Gambar 13.

Tabel 17 memberikan skala kekerasan jaringan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan skala kekerasan pada 4 bagian jaringan tersebut diantara macam-macam/varietas-varietas padi yang diuji.

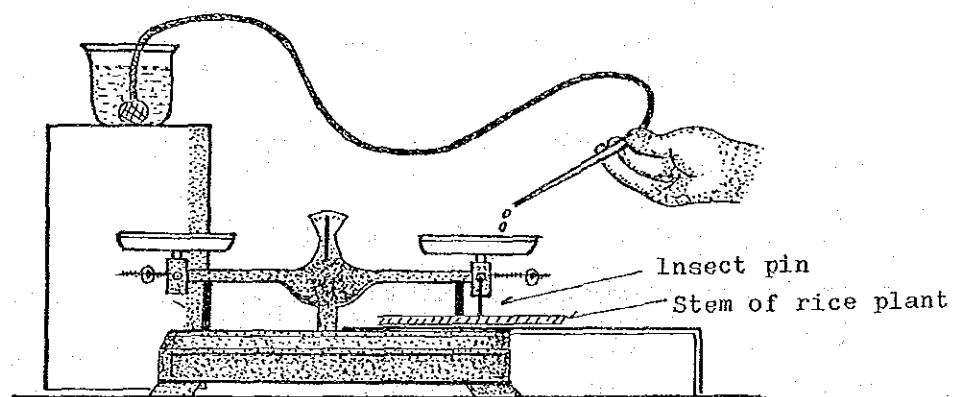


Fig. 12. Durometer for measuring vein-space of rice leaf sheath

Table 17. Study on hardness scale of rice stem cortical tissue

Kind of rice plant	Rice stem 1				Rice stem 2				Rice stem 3				Total stem				Hardness of rice leaf sheath
	Vein space of				Vein space of				Vein space of				Vein space of				
	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	
1. Ayung	5.7	6.8	8.1	6.1	5.9	7.2	7.5	6.5	6.7	6.9	6.3	6.3	6.1	7.0	7.3	6.3	6.7
2. Cisdane	14.0	7.9	8.7	6.6	8.1	7.7	7.2	7.1	9.2	8.6	8.3	7.5	10.4	8.1	8.1	7.1	8.4
3. Cimandiri	9.6	7.9	8.4	7.5	6.1	5.3	5.1	5.1	6.6	5.7	5.9	5.0	7.4	6.3	6.5	5.9	6.5
4. Cikapundung	9.3	7.7	7.5	5.5	5.5	4.8	4.9	5.8	5.5	5.1	4.8	5.1	6.9	6.1	5.8	5.1	6.0
5. Cipunagara	19.1	13.8	10.1	6.7	19.4	18.6	18.7	18.3	18.7	19.1	18.6	17.7	19.1	17.2	15.8	14.2	16.6
6. Citanduy	9.9	10.7	8.9	5.9	8.8	8.6	8.2	8.5	9.1	8.7	8.4	8.3	9.3	9.3	8.5	7.6	8.7
7. Sentani	11.3	7.7	6.4	5.2	9.1	8.2	8.0	8.3	8.0	8.1	7.4	7.0	9.5	8.0	7.3	6.8	7.9
8. Semeru	11.2	7.9	7.7	5.3	18.7	18.1	18.2	18.9	17.2	18.3	17.6	16.5	15.7	14.8	14.3	13.6	14.6
9. Mahakam	8.5	8.9	7.0	5.1	5.1	5.0	4.8	5.2	5.3	5.4	5.2	5.0	6.4	6.4	5.7	5.1	5.9
10. Bogowonto	9.5	8.6	9.0	7.6	7.4	7.1	7.5	8.0	8.2	7.3	6.8	6.3	8.4	7.7	7.8	7.3	7.8
11. Kelara	8.3	8.5	7.2	6.4	11.2	10.8	10.6	9.7	12.6	11.5	10.9	10.5	10.7	10.3	9.6	8.9	9.5
12. Tondano	12.5	12.2	8.5	7.4	5.3	4.9	5.2	5.8	6.3	6.1	5.5	5.6	8.1	7.7	6.4	3.3	7.1
13. Baritu	9.0	10.3	9.2	6.7	10.6	9.7	9.1	10.1	12.4	11.5	10.9	10.6	10.7	10.5	9.7	9.1	10.0
14. Sabelon	10.4	9.4	8.9	6.3	8.1	7.4	7.7	8.0	8.7	7.6	7.9	7.0	9.1	8.1	8.2	7.1	8.1
15. Potong	9.2	7.0	7.7	6.1	7.3	6.5	6.4	7.0	9.2	8.8	8.3	8.2	8.6	7.4	7.5	7.1	7.6
16. Batangagam	10.3	8.8	7.5	5.1	6.2	5.4	5.3	5.0	6.6	5.9	5.3	5.2	7.7	6.7	6.0	5.1	6.4
17. Sabang	11.0	8.2	6.3	5.0	9.0	8.3	7.9	8.1	9.3	9.1	8.5	8.0	9.8	8.5	7.7	7.0	8.3
18. Krueg Aceh	16.5	11.9	11.4	11.2	17.6	15.6	15.3	14.9	18.1	17.2	16.8	16.5	17.4	14.9	14.5	14.2	15.3
19. PB 46	6.2	6.6	8.0	5.6	8.8	7.5	7.1	6.9	9.4	8.7	9.0	8.3	8.1	7.6	8.0	6.9	7.7
20. PB 36	11.8	7.8	9.0	8.8	13.4	12.8	11.7	10.6	12.9	13.0	12.5	11.8	12.7	11.2	11.1	10.4	11.3
21. PB 62	10.3	8.1	8.1	6.1	7.3	6.2	6.4	5.5	8.3	7.6	7.1	6.3	8.6	7.3	7.2	6.0	7.3
22. PB 32	16.8	13.5	12.5	7.5	9.5	9.1	9.2	7.8	9.7	9.5	9.2	8.5	12.0	10.7	10.3	7.9	10.2
23. PB 54	10.0	9.9	8.0	8.5	11.4	10.2	10.1	8.7	12.7	11.8	10.9	10.2	11.4	10.6	9.7	9.1	10.2
24. PB 50	20.8	13.5	14.4	11.9	13.2	11.9	12.1	10.3	11.8	10.5	10.2	10.1	13.3	12.0	12.2	10.8	12.6
25. Singkarak	17.3	12.6	9.8	9.0	12.1	11.2	10.7	10.1	13.0	12.4	10.9	10.7	14.1	12.1	10.5	9.9	11.7
26. IR 50-106	13.0	10.3	9.7	9.2	7.7	7.1	8.0	7.0	8.1	7.7	7.3	8.1	9.6	8.4	8.4	8.1	8.6
27. IR 50-302	10.8	14.3	10.9	9.4	6.5	5.3	5.0	4.2	5.4	4.8	4.3	3.7	7.6	8.1	6.7	5.8	7.1
28. IR 50-210	17.2	14.2	9.5	8.1	9.9	8.7	8.1	8.0	10.7	9.5	9.0	8.2	12.6	10.8	8.9	8.1	10.1
29. IR 50-507	14.3	11.9	10.7	9.6	9.1	7.6	7.3	7.3	9.5	8.8	8.5	8.1	11.0	9.4	8.8	8.4	9.4
30. IR 50-405	12.9	14.4	6.9	6.9	6.2	5.3	4.6	4.2	5.8	5.1	4.3	4.4	8.3	8.3	5.3	5.2	6.8
31. BC 367-4-209	13.6	10.6	7.4	7.4	8.3	7.2	6.5	6.1	9.2	8.4	7.2	6.5	10.4	8.7	7.0	6.7	8.2
32. BC 367-4-508	7.0	7.6	5.6	5.6	7.7	6.9	6.3	6.3	7.9	7.3	6.8	6.7	7.5	7.3	6.2	5.2	6.8
33. BC 367-4-404	11.8	11.3	10.7	10.2	11.1	10.8	10.5	9.7	13.2	12.8	12.1	10.4	12.0	11.6	10.9	10.1	11.2
34. BC 367-4-102	10.2	9.2	5.9	5.9	8.8	8.5	8.0	8.1	9.7	9.1	8.5	8.2	9.6	8.9	7.5	7.4	8.3
35. BC 367-4-303	10.0	7.5	6.9	6.7	9.3	9.0	8.7	7.2	9.5	8.5	8.1	8.0	9.6	9.0	7.9	7.4	8.5
36. Pelita 1/1	12.0	16.0	9.0	9.0	7.5	6.5	6.3	5.8	6.3	6.1	5.8	5.3	8.6	9.5	7.0	6.7	8.0
37. IR 36	8.9	8.9	6.9	6.9	18.4	17.6	17.3	15.8	19.2	19.0	18.1	17.1	15.5	15.2	14.1	13.3	14.5
Total	430.7	374.5	318.4	268.2	355.6	328.9	321.4	309.2	370.7	351.9	333.5	317.0	370.7	351.9	333.5	317.0	370.7
Average	11.6	10.1	8.6	7.2	9.6	8.9	8.7	8.4	10.0	9.5	9.0	8.6	10.4	9.5	8.8	8.1	11.2

2. Kemampuan larva penggerek batang padi kuning masuk ke dalam jaringan batang padi.

Batang dari tanaman padi berumur dua minggu setelah tanam, dipotong kira-kira sepanjang 18 cm. Dasar batang dibalut dengan kapas basah dan disimpan dalam tabung reaksi sebanyak lima ekor larva penggerek setelah penetasan, diinokulasikan ke batang tersebut. Setelah 4 jam, batang tadi dikeluarkan dan dipanaskan dalam air mendidih. Pengamatan dilaksanakan dengan menghitung jumlah larva yang masuk ke dalam batang.

Tabel 18 menunjukkan hubungan antara skala kekerasan jaringan batang tanaman padi berbagai varietas dengan kemampuan masuknya larva ke dalam jaringan batang tersebut. Sedangkan Gambar 14, dan 15 berikut ini menggambarkan kemampuan larva penggerek batang padi kuning menembus jaringan batang tanaman padi varietas IR36 dalam selang waktu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 jam.

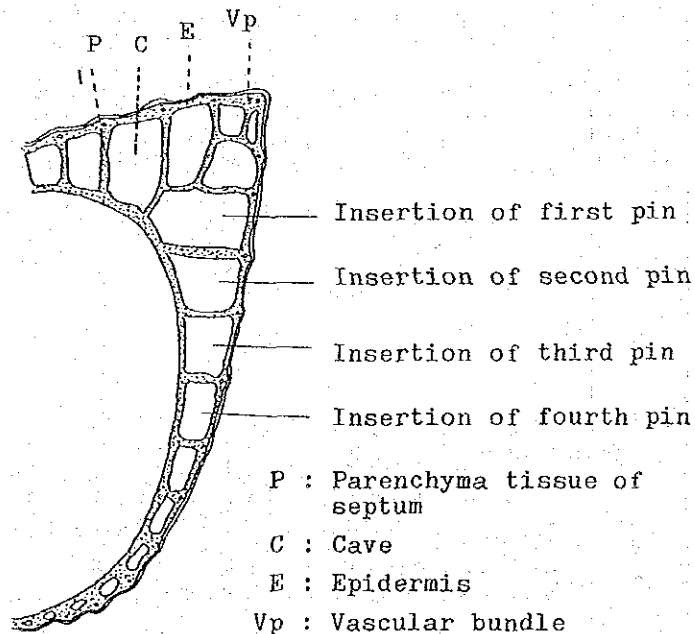


Fig. 13. Inserting spot of insect pin and the cross section of rice leaf sheath

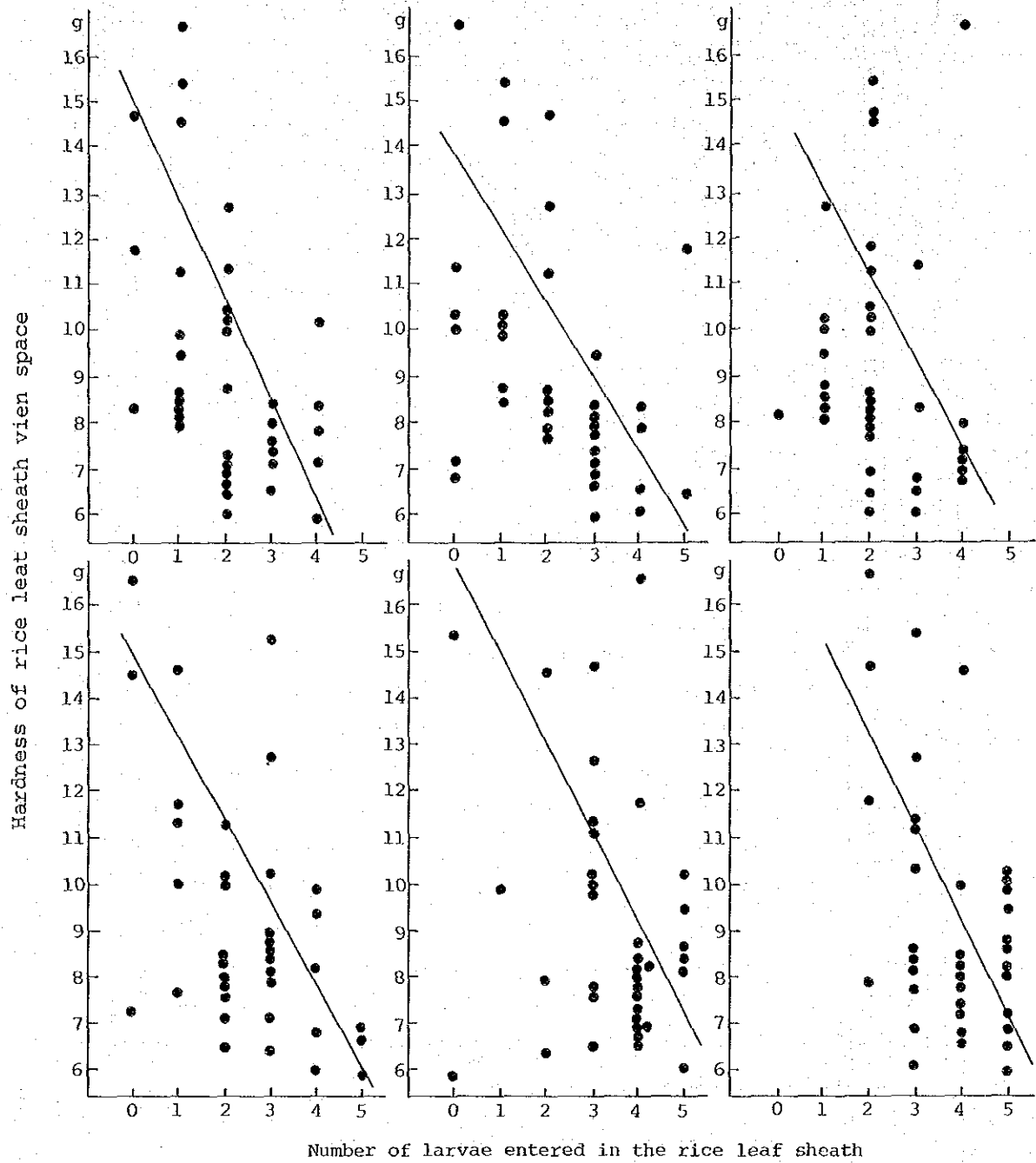


Fig. 14. Relation between leaf sheath and entrance of yellow stem borer

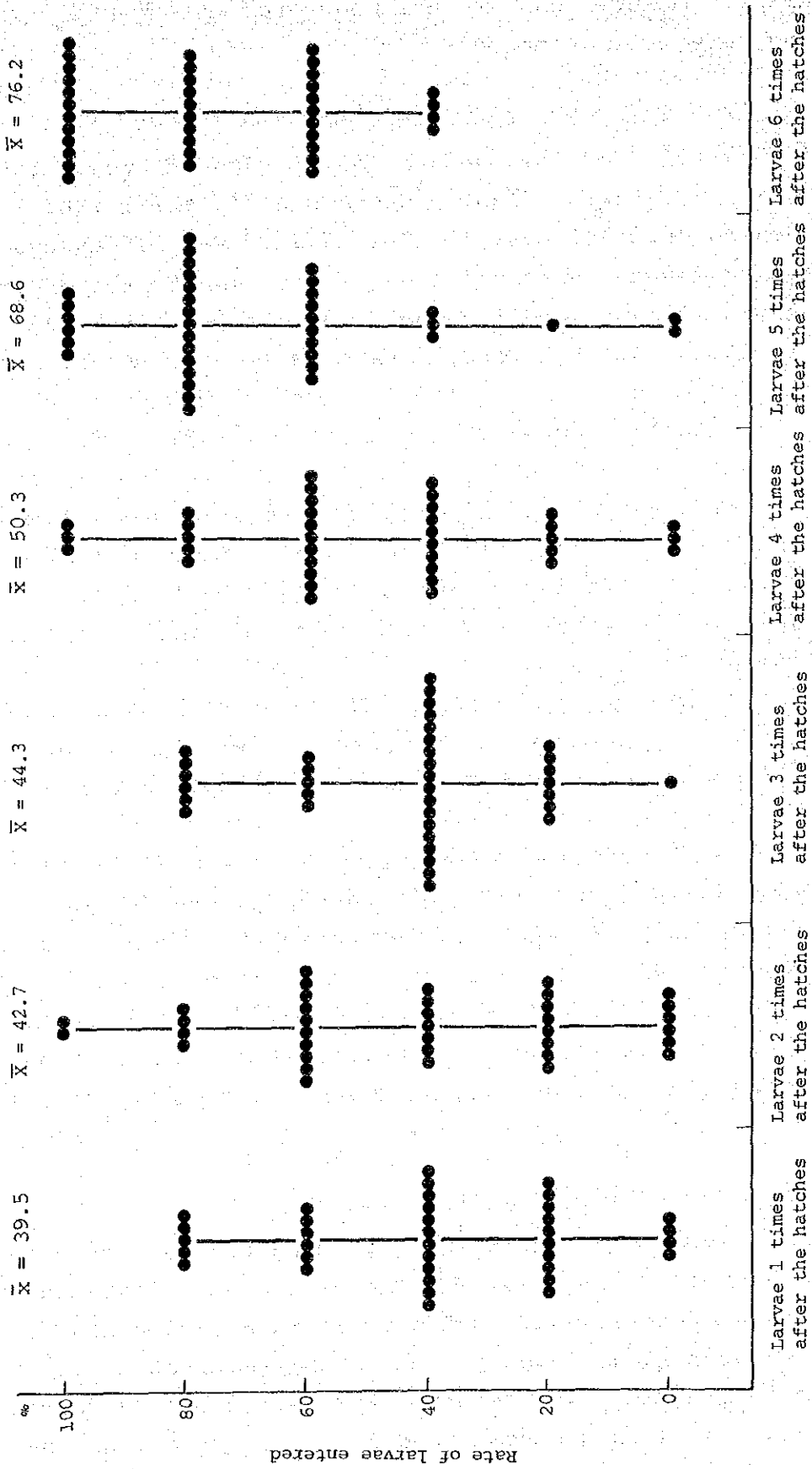


Fig. 15. The rate of larvae entered in the rice leaf sheath

IV. Studi perkembangan dan ekologi penggerek batang padi kuning setelah masa panen

1. Di luar laboratorium Jatisari

Studi ini dilaksanakan di dua desa di Kecamatan Jatisari, yaitu Pangulah Utara pada 10 April 1985 dan Balonggandu pada 16 April 1985. Pelaksanaannya yaitu dengan mengambil singgang/turiang contoh dari masing-masing desa tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah batang, batang terserang, larva, pupa, dan puparium.

Tabel 19 menunjukkan hasil pengamatan. Ternyata di Desa Pangulah Utara tidak dijumpai larva dan pupa, tetapi dijumpai larva penggerek bergaris/merah jambu dan puparium penggerek padi kuning. Sedangkan di Desa Balonggandu dijumpai larva dan puparium penggerek padi kuning serta larva penggerek padi bergaris/merah jambu.

Kesimpulan yang dapat ditarik adalah bahwa setelah masa panen berakhir, beberapa hari kemudian masih dijumpai penggerek batang pada singgang, baik stadium larva maupun puparium.

Sebagai perbandingan, pada Tabel 20 ditunjukkan mengenai pengamatan perkembangan pupa yang khusus dilaksanakan di laboratorium Jatisari. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa, dari 27 pupa yang dijumpai, hanya 18.5 % saja yang mati. Ini berarti bahwa penggerek masih mempunyai peluang besar untuk mampu hidup berkesinambungan dan menurunkan generasi pada masa tanam berikutnya.

2. Di laboratorium Jatisari.

Studi yang lebih intensif mengenai perkembangan dan ekologi penggerek setelah masa panen dilaksanakan di laboratorium Jatisari dimulai pada awal bulan Desember 1984. Pada percobaan ini terdapat 4 blok yang masing-masing blok terdiri atas 240 rumpun dan berbeda masa tanam satu dengan yang lainnya. Metode penentuan/pengambilan rumpun contohnya diperlihatkan pada

Gambar 16.

Tabel 21 menunjukkan hasil pengamatan. Dari tabel tersebut dapat diterangkan bahwa masa tanam yang berbeda berpengaruh terhadap serangan penggerek batang (banyaknya rumpun terserang). Sebagai contoh dapat dikemukakan, pada blok B (tanam pada 20 Desember 1984) persentase rata-rata batang/rumpun terserang lebih tinggi dari pada blok-blok lain. Dengan perkataan lain bahwa kira-kira dua minggu berikutnya setelah masa tanam yang pertama (blok A) merupakan saat serangan penggerek yang tertinggi.

Pada Gambar 17 dapat dilihat dengan lebih jelas hubungan antara masa tanam, kerusakan dan penerbangan serangga dewasa berdasarkan data lampu perangkap. Seperti telah disampaikan terdahulu, bahwa masa tanam yang berbeda mempengaruhi banyaknya batang terserang. Tetapi dari 4 blok yang ada maka pada 3 blok serangan pertama timbul secara bersamaan yaitu pada sekitar 17 Pebruari 1985 dan diduga bahwa serangan larva penggerek ini berasal dari penerbangan pertama yang muncul pada akhir Desember 1984 sampai awal Januari 1985. Sehingga dapat dikatakan bahwa masa tanam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap munculnya serangan pertama. Dari gambar tersebut dapat diterangkan pula bahwa puncak serangan dan puncak penerbangan terjadi pada kira-kira minggu pertama bulan Maret 1985, dan serangan berakhir pada kira-kira awal April 1985.

Table 19. Studies on development and ecology of yellow stem borer after harvesting time

April 1985

Date	Village	Regency	Rice stubble number	No. of rice stems	Stem borer				
					No. of damaged stems	No. of * Larvae	No. of ** Larvae	No. of pupa	No. of rium *
10 Apr.	Pangulah Utara	Jatisari	120	2406	317	0	13	0	5
16 "	Bolong-gandu	"	120	1739	288	3	8	0	8

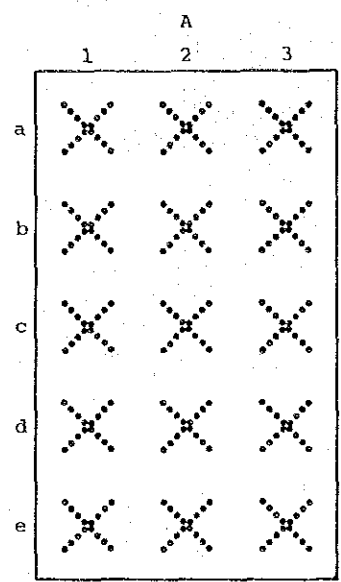
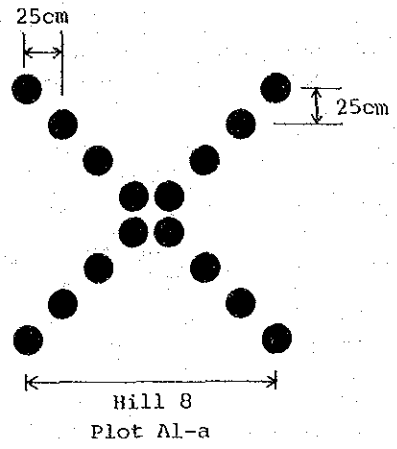
* *Tryporyza incertulas* Walker

** *Chilo suppressalis* Walker / *Sesamia inferens* Walker

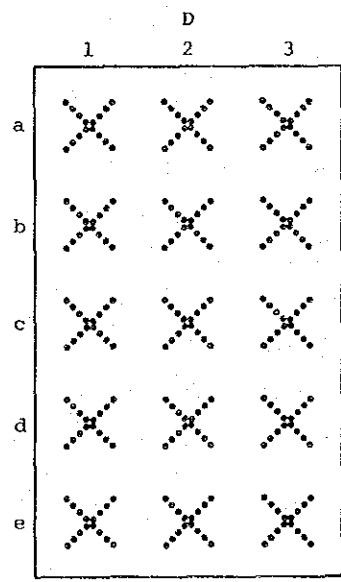
Table 20. Studie of dead by pupation

— JATISARI —

Date	No. of living larvae	No. of dead larvae	No. of living pupa	No. of dead pupa	% of dead pupa
5 Mar.	24	1	0	0	-
19 Mar.	0	0	22	5	18.5



Blok A: Hill 240



Blok D: Hill 240

Fig. 16. Study method

Table 21. Study on development and ecology of yellow stem borer after harvesting time in Jatisari.

Transplanting	Heading time	Harvesting.	Date	No. of hill	No. of stem	No. of damage stem			% of damage stem	No. of damage hill
						Dead head	White head	Total		
5 Dec. '84 (A)	14 Feb.	7 Mar.	20 Feb.	240	3067	2	9	11	0.36	11
			27 "	240	4548	0	47	47	1.03	33
			5 Mar.	240	3574	0	126	126	3.53	69
			Total	720	11189	2	182	184	1.64	113
20 Dec. '84 (B)	1 Mar.	22 Mar.	20 Feb.	240	3550	4	0	4	0.11	4
			27 "	240	3928	55	45	100	2.55	83
			5 Mar.	240	3307	0	248	248	7.50	110
			12 "	240	2669	0	222	222	8.32	105
			19 "	240	2743	0	211	211	7.69	100
			Total	1200	16197	59	726	785	4.85	402
4 Jan. '85 (C)	16 Mar.	6 Apr.	20 Feb.	240	3023	15	0	15	0.50	13
			27 "	240	3343	22	5	27	0.81	24
			12 Mar.	240	2554	0	66	66	2.58	46
			19 "	240	2549	0	68	68	2.67	46
			26 "	240	2893	0	73	73	2.52	50
			Total	1200	14362	37	212	249	1.73	179
19 Jan. '85 (D)	1 Apr.	21 Apr.	20 Feb.	240	2383	7	0	7	0.29	6
			27 "	240	3033	15	0	15	0.49	14
			12 Mar.	240	3263	89	4	93	2.85	70
			19 Mar.	240	2955	79	0	79	2.67	59
			26 Mar.	240	3264	2	9	11	0.34	11
			3 Apr.	240	3099	4	19	23	0.74	17
Total	1440	17997	196	32	228	1.27	177			

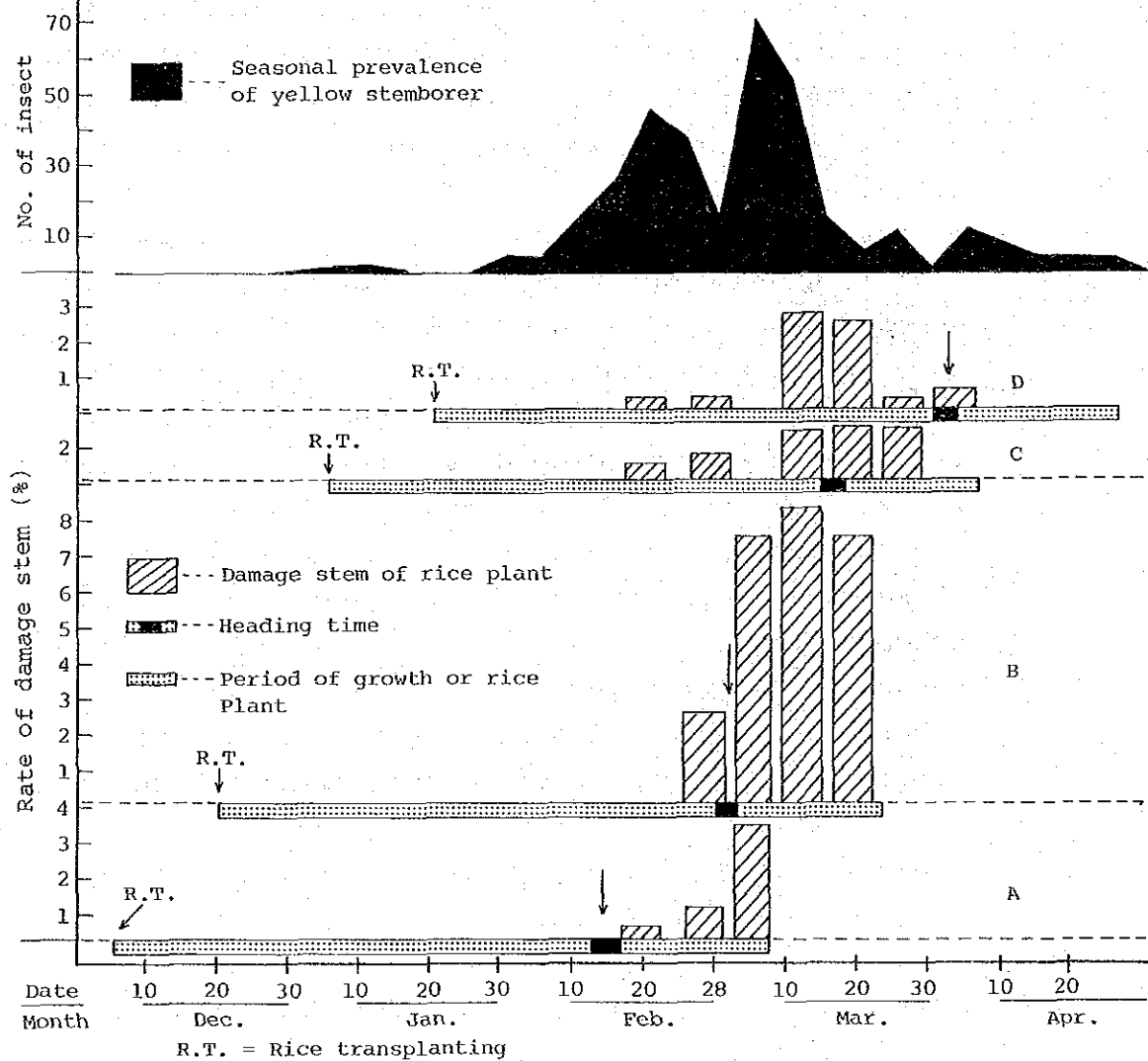


Fig. 17. The relation between yellow stem borer and damage stem

3. Banyaknya telur penggerek batang padi kuning dalam Kelompok telur.

penggerek batang padi kuning menempatkan telur-telurnya pada permukaan daun bagian atas, berupa satu masa kelompok telur yang berisi banyak telur di dalamnya. Banyaknya telur dalam satu kelompok telur tersebut bervariasi tergantung ukurannya.

Percobaan ini dilakukan untuk mempelajari hal tersebut di atas. Percobaan dilakukan di laboratorium Pengamatan dan Peramalan Jatisari. Bahan-bahan yang diperlukan antara lain mikroskop dengan alat-alat gelas lainnya, larutan KOH, konter, gelas piala, mistar, kertas minyak, kapas, lampu perangkap, tabung reaksi, gunting dan kain kasa. Kelompok telur didapat dengan pengumpulan penggerek dewasa betina pada malam hari menggunakan lampu perangkap. Banyaknya telur dalam kelompok telur dihitung dengan metode seperti yang diterangkan terdahulu, sedangkan ukuran kelompok telurnya diukur dengan menggunakan mistar.

Sebagai hasil pengamatan tercantum dalam Tabel 22 berikut. Kelompok telur terbanyak terdiri dari kelompok telur yang berukuran antara 0.21 - 0.25 cm² dan berisi telur-telur sebanyak antara 101 - 120. Sebaran banyaknya telur dalam tiap kelompok telur serta ukuran kelompok telur dapat dilihat histogram dalam Gambar 18, 19. Sedangkan Gambar 20 menggambarkan ukuran/besernya larva penggerek batang padi kuning dalam jumlah.

4. Perkembangan dan Pertumbuhan larva penggerek batang padi kuning

Percobaan dilakukan dalam rumah kaca laboratorium Pengamatan dan Peramalan Jatisari. Bahan-bahan yang digunakan antara lain 30 buah pot berikut rumpun padi IR36 yang telah berumur 2 minggu setelah tanam. Inokulasi larva penggerek batang padi kuning yang baru menetas, dilakukan 10 larva setiap potnya pada tanggal 6 Februari 1985. Pembelahan batang tanaman

padi dan pengukuran panjang serta lebar kepala larva dilakukan pada tiap hari dimulai dari umur larva satu hari setelah menetas.

Hasil pencatatan dan pengukuran pertumbuhan larva tercantum dalam Gambar 21 dan 22. Sedangkan Gambar 23 menunjukkan.

Table 22. Egg-mass size development and number of eggs per each egg mass (Jatisari 1985)

Egg-mass number	Size of egg-mass	No. of eggs	Egg-mass number	Size of egg-mass	No. of eggs	Egg-mass number	Size of egg-mass	No. of eggs
	cm			cm			cm	
1	0.5 x 0.3	127	36	0.8 x 0.4	134	71	0.7 x 0.4	137
2	0.5 x 0.3	122	37	0.8 x 0.3	118	72	0.7 x 0.4	113
3	0.7 x 0.2	73	38	0.8 x 0.4	127	73	0.9 x 0.3	124
4	0.5 x 0.2	112	39	0.6 x 0.3	76	74	0.7 x 0.3	141
5	0.5 x 0.2	103	40	0.5 x 0.3	92	75	0.8 x 0.3	115
6	0.6 x 0.2	106	41	0.8 x 0.4	138	76	0.9 x 0.4	159
7	0.5 x 0.3	122	42	0.9 x 0.4	128	77	0.9 x 0.4	158
8	0.7 x 0.3	136	43	1.1 x 0.3	104	78	0.9 x 0.4	173
9	0.9 x 0.2	148	44	0.8 x 0.3	92	79	0.9 x 0.3	123
10	0.9 x 0.2	111	45	0.6 x 0.4	102	80	0.9 x 0.4	187
11	0.6 x 0.3	89	46	0.7 x 0.4	105	81	0.6 x 0.3	94
12	0.5 x 0.2	115	47	0.6 x 0.3	98	82	0.7 x 0.3	132
13	0.5 x 0.2	104	48	0.5 x 0.3	91	83	0.8 x 0.3	122
14	0.4 x 0.2	69	49	0.6 x 0.3	96	84	0.7 x 0.4	102
15	0.6 x 0.3	91	50	0.6 x 0.4	92	85	0.6 x 0.3	84
16	0.6 x 0.3	121	51	0.5 x 0.3	87	86	0.5 x 0.3	100
17	0.4 x 0.2	71	52	0.4 x 0.3	73	87	0.7 x 0.3	126
18	0.6 x 0.3	138	53	0.6 x 0.4	108	88	0.6 x 0.3	114
19	0.6 x 0.3	126	54	0.4 x 0.3	70	89	0.6 x 0.3	109
20	0.6 x 0.3	109	55	0.7 x 0.3	112	90	0.7 x 0.4	116
21	0.4 x 0.3	66	56	0.5 x 0.3	83	91	0.6 x 0.3	102
22	0.3 x 0.2	29	57	0.6 x 0.4	102	92	0.6 x 0.3	93
23	1.0 x 0.3	133	58	0.7 x 0.3	88	93	0.8 x 0.4	144
24	0.4 x 0.2	37	59	0.5 x 0.3	93	94	0.6 x 0.3	99
25	0.3 x 0.2	28	60	0.4 x 0.3	82	95	0.5 x 0.3	134
26	0.5 x 0.3	116	61	0.8 x 0.3	95	96	0.6 x 0.3	98
27	0.7 x 0.4	119	62	0.4 x 0.3	61	97	0.4 x 0.3	80
28	0.6 x 0.3	98	63	0.7 x 0.4	126	98	0.6 x 0.4	84
29	0.6 x 0.3	117	64	0.5 x 0.3	63	99	0.6 x 0.3	111
30	0.8 x 0.3	123	65	0.6 x 0.4	114	100	0.7 x 0.4	137
31	0.7 x 0.3	124	66	0.9 x 0.4	148			
32	0.6 x 0.3	95	67	0.8 x 0.4	134			
33	0.7 x 0.3	120	68	1.1 x 0.3	113			
34	0.7 x 0.3	116	69	1.0 x 0.3	126			
35	0.7 x 0.3	102	70	0.7 x 0.3	107			

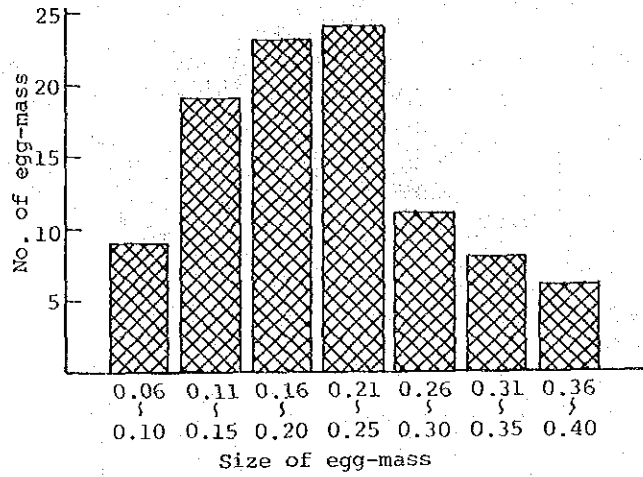


Fig. 21. Eggmass size development and its number

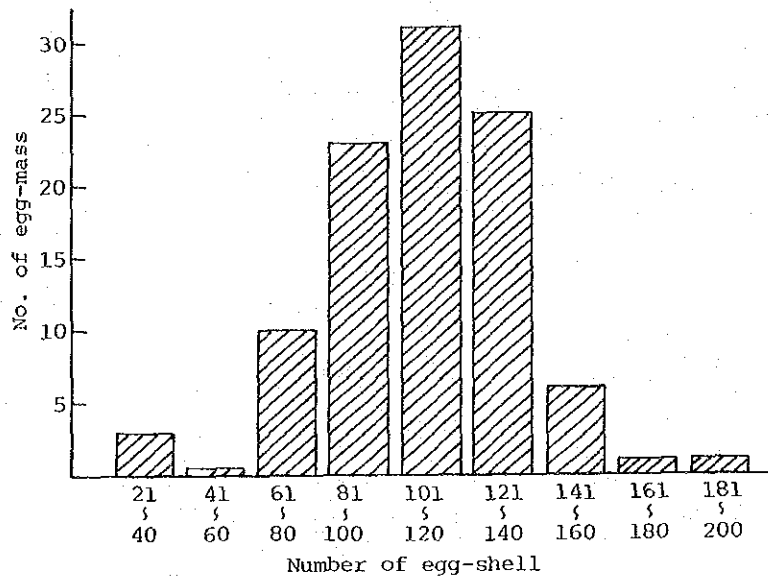


Fig. 22. Distribution of oviposition eggs of the yellow stem borer

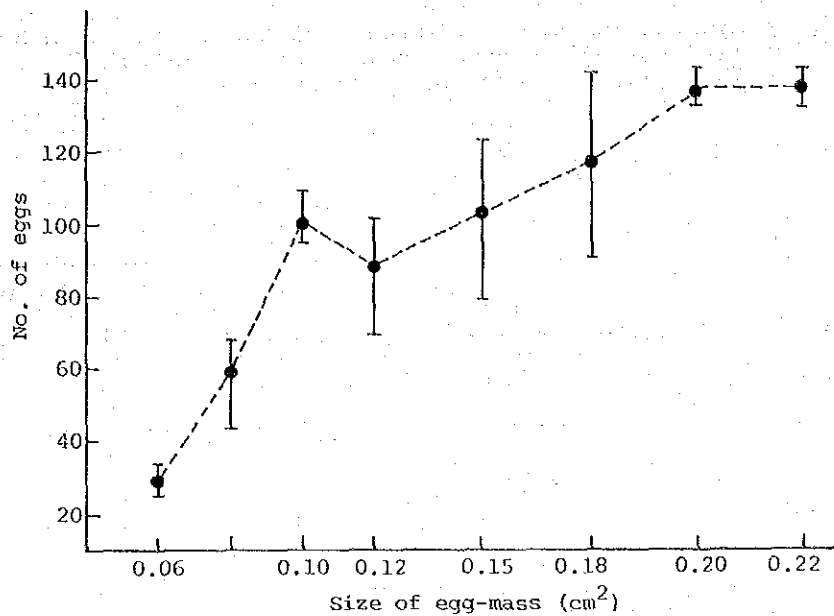


Fig. 23. Number of eggs per eggmass related of its size

5. Kemunculan penerbangan ngengat penggerek batang padi kuning

Munculnya ngengat penggerek batang padi kuning selalu berbeda dari waktu ke waktu mwski pada lokasi yang sama. Besarnya populasi penerbangan ngengat penggerek ini dipengaruhi oleh berbagai hal. Beberapa diantaranya adalah perkembangan larvanya, kondisi habitat (tanaman padi) serta beberapa faktor fisik lainnya. Penangkapan serangga penggerek batang padi kuning dewasa dengan menggunakan lampu perangkap menunjukkan bahwa besarnya populasi ngengat berbeda baik dalam waktu maupun jenis kelaminnya. Pada umumnya ngengat betina jauh lebih banyak jumlahnya dibanding ngengat jantan. Sebagai hasil pengamatan populasi penerbangan ngengat penggerek batang padi kuning yang dilakukan di Kecamatan Jatisari dan Karawang dapat dilihat dalam Tabel 23 dan berikutnya Gambar 24 menunjukkan fluktuasi populassinya dalam bulan-bulan tertentu dan alat-alat yang berbeda.

Table 23. Studies on seasonal occurrence of the Yellow stem borer
Differences of seasonal prevalence of adults
in the light traps and Karawang area.

Study Period	JATISARI				KARAWANG	
	White lamp 60W		Flourescent lamp		Fluorescent lamp	
	Male +	Female	Male	Female	Male	Female
18 December 1984	0		0	0	0	9
26 "	0		0	2	0	8
8 January 1985	0		1	4	0	15
14 "	0		1	3	1	8
23 "	0		1	4	1	14
29 "	4		3	27	13	50
5 February 1985	0		2	25	2	104
12 "	8		0	30	0	21
4 March 1985	21		4	20	5	45
20 "	26		5	85	2	78

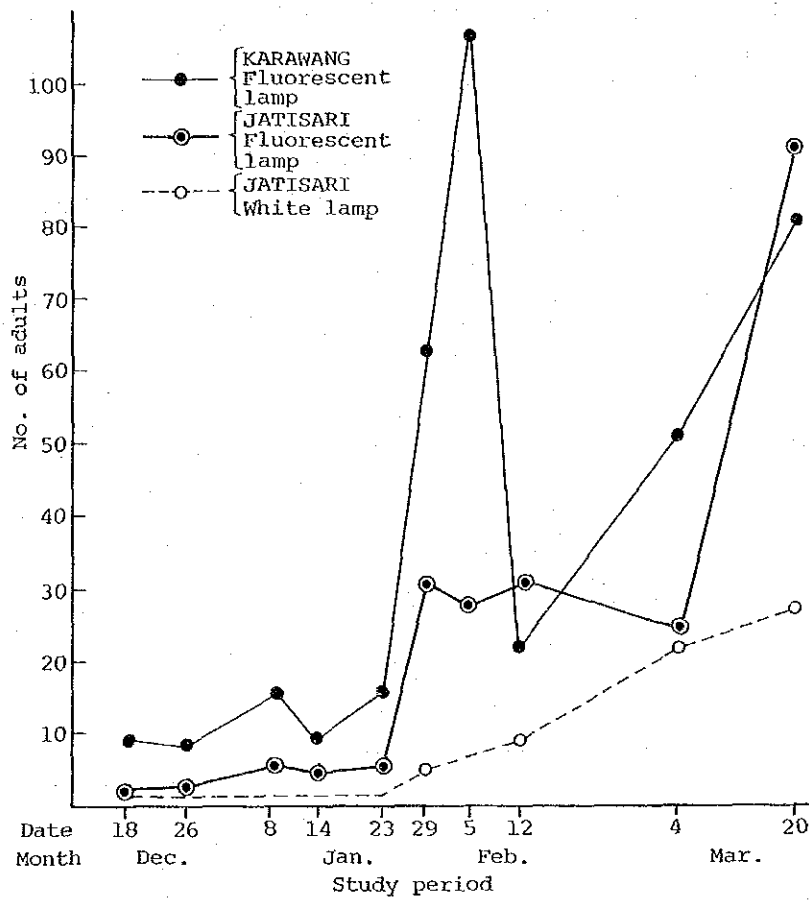


Fig. 24. Seasonal prevalence differences of yellow stem borer adults in the light traps and karawang area

6. Perkembangan larva penggerek batang padi kuning dalam ukuran

Sejalan dengan umur larva, ukuran tubuh larva penggerek juga mengalami perkembangan. Untuk mengetahui perkembangan instar larva di lapang biasanya sulit dilakukan, hal ini tergantung kemahiran petugas lapang. Sebagai patokan untuk menentukan instar larva digunakan ukuran lebar kepala dan panjang larva. Tabel 24 berikut ini merupakan hasil pengamatan perkembangan ukuran larva penggerek batang padi kuning sejak berumur satu hari setelah menetas sampai berubah menjadi pupa. Sedangkan Tabel 25 menunjukkan hubungan lebar kepala larva, panjang larva dan tingkatan instarnya.

Hubungan perkembangan antara lebar kepala dan panjang badan larva ditunjukkan dalam Gambar 25.

Table 24. Width of head capsul and length of body developments (Larvae* of yellow stem borer)

Days after hatching	Length of body	Width of head capsul	Days after hatching	Length of body	Width of head capsul
	mm	mm		mm	mm
			15	13.00	0.862
1	2.17	0.286	16	11.80	0.880
2	2.13	0.245	17	13.60	0.840
3	4.70	0.406	19	13.20	0.840
5	5.40	0.400	20	13.40	0.832
7	6.00	0.392	21	15.40	0.900
8	6.60	0.512	22	16.00	0.975
9	5.60	0.368	23	14.40	0.918
10	6.10	0.566	24	17.60	0.968
12	9.90	0.628	25	16.80	0.926
13	9.70	0.594	26	17.00	0.986
14	9.30	0.628	27	15.00	0.886

* Date of newly-hatched larvae : 6 Feb. 1985

Table 25. Development of width of head capsul and length of body by the yellow stem borer

Date	Width of head capsul	Length of body	Instar	Date	Width of head capsul	Length of body	Instar	% of pupa
	mm	mm			mm	mm		
6 Feb.	0.20	1.07	1	21 Feb.	0.86	13.00	4	0.0
7 "	0.29	2.17	1	22 "	0.88	11.80	4	0.0
8 "	0.25	2.13	1	23 "	0.84	13.60	4	0.0
9 "	0.41	4.70	2	25 "	0.84	13.20	4	0.0
11 "	0.40	5.40	2	26 "	0.83	13.40	4	0.0
13 "	0.39	6.00	2	27 "	0.90	15.40	5	0.0
14 "	0.51	6.60	2	28 "	0.98	16.00	5	0.0
15 "	0.37	5.60	3	1 Mar.	0.92	14.40	5	4.2
16 "	0.57	6.10	3	2 "	0.97	17.60	5	5.2
18 "	0.63	9.90	3	4 "	0.93	16.80	5	18.2
19 "	0.59	9.70	3	5 "	0.99	17.00	5	54.5
20 "	0.63	9.30	3	6 "	0.89	15.00	5	46.2
				7 "	-	-	-	60.0
				8 "	-	-	-	36.4
				9 "	-	-	-	72.7
				11 "	-	-	-	81.3
				12 "	-	-	-	71.4
				13 "	-	-	-	100.0

* Newly-hatched larvae

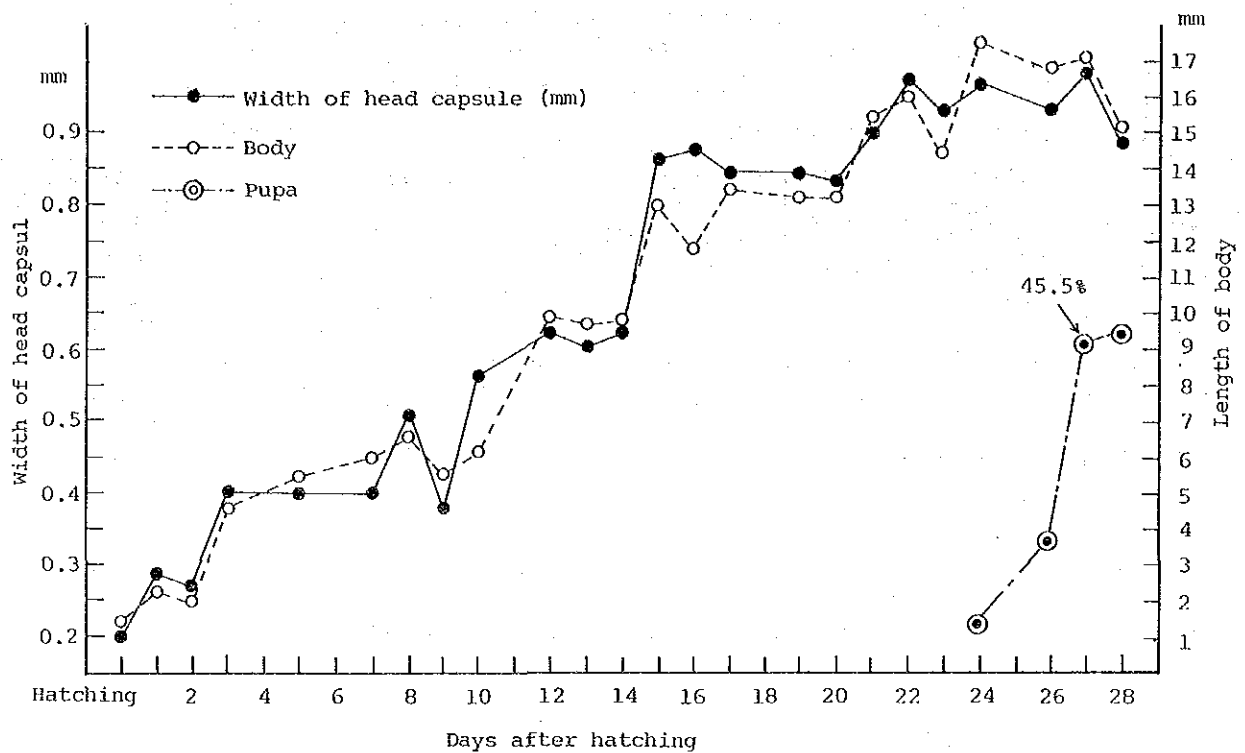


Fig. 25. Width of head capsul and length of body developments (Larvae of yellow stem borer)

V. Studi penyebaran larva penggerek batang padi kuning

1. Penyebaran larva

Percobaan dilaksanakan di laboratorium Jatisari, yang dimulai pada pertengahan Januari 1985. Inokulasi larva dilakukan terhadap pertanaman padi sebanyak 5 plot pada waktu yang berbeda yaitu 16, 23, 30 Januari, 6 dan 13 Februari 1985. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari terhadap telur/kelompok telur, larva hidup dan mati serta pupa. Metode studi dalam percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 26, sedang penyebaran inokulasi larva ditunjukkan pada Gambar 26.

Hasil pengamatan percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 27 dan Gambar 27. Dari tabel tersebut ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan

waktu inokulasi larva dengan waktu inokulasi yang lainnya. Tetapi yang dapat dicatat adalah bahwa persentase kematian larva sangat tinggi, bahkan ada yang mencapai 100 persen, padahal tidak terdapat serangga parasit. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor fisik atau gangguan fisiologis lainnya. Demikian pula pada Gambar 27 terlihat tidak ada perbedaan nyata waktu inokulasi terhadap lainnya, dalam hal penyebaran larvanya. Dari pengamatan tiap lima hari, diperoleh keterangan bahwa larva yang diinokulasikan berusaha untuk menyebat tetapi cenderung "concentrate" (memusat). Hal ini terlihat dari banyaknya larva yang dijumpai di tempat inokulasi dan di dekatnya/di sekitarnya.

2. Pengukuran lebar kepala larva

Seperti telah disebutkan terdahulus bahwa pengamatan dilakukan tiap lima hari. Setelah pembelahan, larva yang dijumpai diukur lebar kepalanya. Pengukuran ini dilakukan untuk semua perlakuan waktu inokulasi yang berbeda. Hasil pengukuran diterakan ke dalam grafik pada Gambar 28.

Pada lima hari pertama setelah penetasan, lebar kepala larva berkisar antara 0.20 - 0.33 mm. Dari gambar tersebut dapat dilihat pula bahwa lebar kepala larva yang maksimum dicapai pada 35 hari (5 minggu) setelah penetasan yaitu selebar 0.9mm. Perkembangan lebar kepala berlangsung secara pesat sampai pada kira-kira 20 hari setelah penetasan, selanjutnya berkembang secara wajar sampai puncaknya yaitu pada 45 hari setelah penetasan.

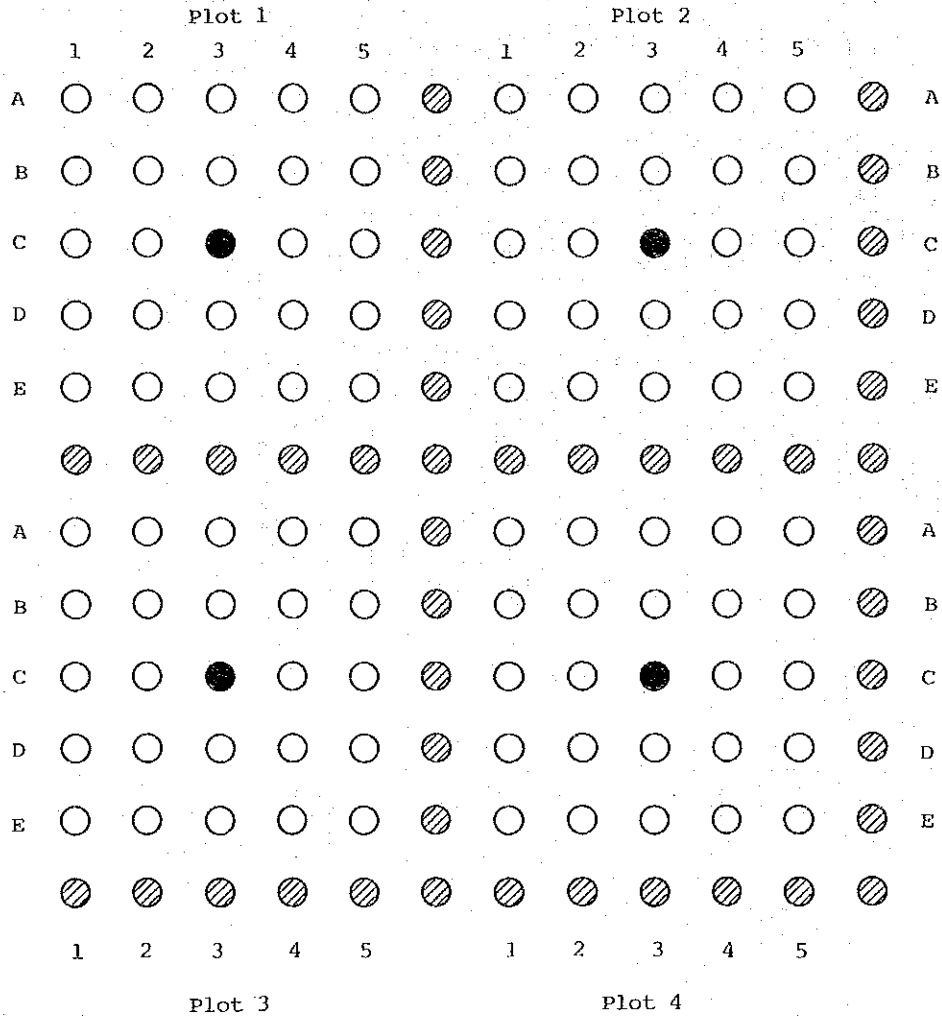
3. Hubungan perkembangan larva dengan pertumbuhan tanaman

Gambar 29 menunjukkan hubungan antara kemampuan larva dalam menimbulkan keru sakan dengan pertumbuhan tanaman padi. Di sini dibedakan pula berdasarkan waktu inokulasi yang berlainan yang telah diterangkan terdahulu.

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa kematian larva pada tiga waktu inokulasi larva yaitu 16 Januari, 6 dan 13 Pebruari adalah sama banyaknya dan merupakan yang tertinggi. Sedangkan pada waktu inokulasi 23 dan 30 Januari, kematian larva lebih rendah dari yang lain. Ini berarti bahwa waktu yang sesuai bagi larva untuk menimbulkan serangan/kerusakan tanaman padi adalah pada masa-masa menjelang atau sekitar pengisian bulir (heading time).

Table 26. Study method on the dispersal of larvae

Item	1	2	3	4	5
Rice plant used	IR-36	IR-36	IR-36	IR-36	IR-36
Inoculation of newly-hatched larvae	Jan. 16	Jan. 23	Jan. 30	Feb. 6	Feb. 13
No. of hatching larvae	988	949	1066	1009	833
No. of egg mass	9	9	10	9	9
Study period	Jan. 21- Mar. 2	Jan. 28- Mar. 9	Feb. 4 - Mar. 21	Feb. 11- Mar. 23	Feb. 18- Mar. 30
No. of rice hill	225	225	250	225	225



● Inoculation of newly-hatched larvae

●~○ Study place of rice hill

Fig. 26. Study method
Dispersal of larvae on damaged tillers

Table 27. Study on the factors affecting the changes of population density
- Dispersal of larvae -

- 1985 -

Inoculation of newly-hatched larvae	Date	No. of hatching larva (A)	Egg-mass			Larvae and pupa after hatching				Days after oviposition	Days after hatching	Width of head capsul
			No. of parasitic wasp	No. of dead larvae (B)	No. of egg shell (A+B)	No. of living larvae (C)	No. of dead larvae (D)	No. of pupa	% of dead larvae (D/Ax100)			
16 January	21 Jan.	95	0	2	97	9	86	0	90.5 %	10	5	0.233 ^{mm}
	26	101	0	3	104	0	95	0	94.0	15	10	0.422
	31	101	0	2	103	2	99	0	98.0	20	15	0.449
	5 Feb.	113	0	3	116	15	98	0	86.7	25	20	0.666
	10	121	0	4	125	6	115	0	95.0	30	25	0.666
	15	109	0	1	110	2	104	3	95.4	35	30	0.800
	20	116	0	2	118	1	112	3	96.6	40	35	0.900
	25	125	0	2	127	1	113	11	90.4	45	40	0.790
	2 Mar.	107	0	3	110	1	101	5	94.4	50	45	0.866
	Total	988	0	22	1010	43	923	22	93.4			
23 January	28 Jan.	86	0	2	88	5	81	0	94.2	10	5	0.215
	2 Feb.	109	0	1	110	34	75	0	68.8	15	10	0.345
	7	117	0	1	118	32	85	0	72.6	20	15	0.520
	12	121	0	2	123	10	111	0	91.7	25	20	0.725
	17	91	0	1	92	35	68	8	52.7	30	25	0.740
	22	103	0	0	103	20	65	18	63.1	35	30	0.823
	27	90	0	1	91	7	62	21	68.9	40	35	0.810
	4 Mar.	111	0	1	112	1	103	7	92.8	45	40	0.848
	9	121	0	0	121	0	117	4	96.7	50	45	0.835
	Total	949	0	9	958	144	747	58	78.7			
30 January	4 Feb.	104	0	1	105	0	104	0	100.0	10	5	0.255
	9	79	0	1	80	11	68	0	86.1	15	10	0.450
	14	113	0	1	114	45	68	0	60.2	20	15	0.535
	19	108	0	0	108	6	102	0	94.4	25	20	0.666
	24	126	0	1	127	9	116	1	92.1	30	25	0.764
	1 Mar.	108	0	1	109	16	84	8	77.8	35	30	0.810
	6	120	0	0	120	2	114	4	95.0	40	35	0.845
	11	99	0	1	100	1	94	4	94.9	45	40	0.850
	16	111	0	2	113	2	107	2	96.4	50	45	0.855
	21	98	0	1	99	0	97	1	99.0	55	50	
Total	1066	0	9	1075	92	954	20	89.5				
6 February	11 Feb.	136	0	0	136	1	135	0	99.3	10	5	0.235
	16	115	0	1	116	12	103	0	89.6	15	10	0.399
	21	109	0	1	110	11	98	0	89.9	20	15	0.461
	26	121	0	1	122	7	114	0	94.2	25	20	0.737
	3 Mar.	103	0	0	103	6	97	0	94.2	30	25	0.704
	8	109	0	0	109	11	94	4	86.2	35	30	0.735
	13	94	0	1	95	3	90	1	95.7	40	35	0.789
	18	113	0	1	114	2	106	5	93.8	45	40	0.908
	23	109	0	0	109	0	105	4	96.3	50	45	0.890
	Total	1009	0	5	1014	53	942	14	93.4			
13 Feb.	18 Feb.	92	0	1	93	6	86	0	93.5	10	5	0.333
	23	73	0	1	74	13	60	0	82.2	15	10	0.383
	28	102	0	0	102	2	100	0	98.0	20	15	0.566
	5 Mar.	91	0	2	93	5	86	0	94.5	25	20	0.664
	10	90	0	0	90	9	81	0	90.0	30	25	0.731
	15	71	0	16	87	5	62	4	57.3	35	30	0.820
	20	87	0	1	88	5	79	3	90.8	40	35	0.766
	25	135	0	0	135	2	132	1	97.8	45	40	0.899
	30	92	0	1	93	0	90	2	97.8	50	45	0.875
	Total	833	0	22	855	47	266	10	93.2			

1. Inoculation of larvae : 16 January
Days after hatching

5 (21 Jan.)	10 (26 Jan.)	15 (31 Jan.)	20 (5 Feb.)	25 (10 Feb.)																																																																																																																													
<table border="1"> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>①</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1					1	1	1					①	2				1								<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>②</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				1			1		1		1		②	1												<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>①</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1						①					1								<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>①</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table>			1	1			2	2	1		1	2	①	1			1	1						1		<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>○</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						1						1	○	1		1	2								
1																																																																																																																																	
1	1	1																																																																																																																															
		①	2																																																																																																																														
		1																																																																																																																															
			1																																																																																																																														
	1		1																																																																																																																														
1		②	1																																																																																																																														
	1																																																																																																																																
		①																																																																																																																															
		1																																																																																																																															
		1	1																																																																																																																														
	2	2	1																																																																																																																														
1	2	①	1																																																																																																																														
	1	1																																																																																																																															
			1																																																																																																																														
1																																																																																																																																	
	1	○	1																																																																																																																														
1	2																																																																																																																																
30 (15 Feb.)	35 (20 Feb.)	40 (25 Feb.)	45 (2 Mar.)	Total																																																																																																																													
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>											2	○				2			1							<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>①</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1						①	1		1										<table border="1"> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>④</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1					2						④		1		1	1								<table border="1"> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>①</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1								1		2	①			1										<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>①</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table>	1	2	1	2		2	8	3	2	1	2	8	①		1	2	7	4		1				1	
2	○																																																																																																																																
2			1																																																																																																																														
	1																																																																																																																																
		①	1																																																																																																																														
1																																																																																																																																	
	1																																																																																																																																
	2																																																																																																																																
		④		1																																																																																																																													
	1	1																																																																																																																															
	1																																																																																																																																
				1																																																																																																																													
	2	①																																																																																																																															
1																																																																																																																																	
1	2	1	2																																																																																																																														
2	8	3	2	1																																																																																																																													
2	8	①		1																																																																																																																													
2	7	4		1																																																																																																																													
			1																																																																																																																														

2. Inoculation of larvae : 23 January
Days after hatching

5 (28 Jan.)	10 (2 Feb.)	15 (7 Feb.)	20 (12 Feb.)	25 (17 Feb.)																																																																																																																																		
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>③</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>											1	③					1			1						<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>②</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>									2		2	3	②	1				3								<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td><td>⑨</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table>												3				3	6	⑨		3		4	2	1					1		<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>												1	5					2				2				<table border="1"> <tr><td></td><td>4</td><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>⑦</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		4	1		5	1	3	8				8	⑦	1		1	3	1							
1	③																																																																																																																																					
	1			1																																																																																																																																		
			2																																																																																																																																			
2	3	②	1																																																																																																																																			
		3																																																																																																																																				
	3																																																																																																																																					
3	6	⑨		3																																																																																																																																		
	4	2	1																																																																																																																																			
			1																																																																																																																																			
	1	5																																																																																																																																				
		2																																																																																																																																				
	2																																																																																																																																					
	4	1		5																																																																																																																																		
1	3	8																																																																																																																																				
	8	⑦	1																																																																																																																																			
1	3	1																																																																																																																																				
30 (22 Feb.)	35 (27 Feb.)	40 (4 Mar.)	45 (9 Mar.)	Total																																																																																																																																		
<table border="1"> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td><td>⑤</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		3			1		2	1	5	1	1	6	⑤	2			1	1	4			1				<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>⑥</td><td>7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						1	1		3	1		1	⑥	7			1	4	2			1				<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>○</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>													○	1	2		1	2		2						<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					1									○	1	1				1									<table border="1"> <tr><td></td><td>7</td><td>5</td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>25</td><td>⑧</td><td>13</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>11</td><td>16</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </table>		7	5		7	2	9	9	10	2	7	25	⑧	13	6	1	11	16	6	3		3	1	1			
	3			1																																																																																																																																		
	2	1	5	1																																																																																																																																		
1	6	⑤	2																																																																																																																																			
	1	1	4																																																																																																																																			
	1																																																																																																																																					
1	1		3	1																																																																																																																																		
	1	⑥	7																																																																																																																																			
	1	4	2																																																																																																																																			
	1																																																																																																																																					
		○	1	2																																																																																																																																		
	1	2		2																																																																																																																																		
				1																																																																																																																																		
			○	1	1																																																																																																																																	
			1																																																																																																																																			
	7	5		7																																																																																																																																		
2	9	9	10	2																																																																																																																																		
7	25	⑧	13	6																																																																																																																																		
1	11	16	6	3																																																																																																																																		
	3	1	1																																																																																																																																			

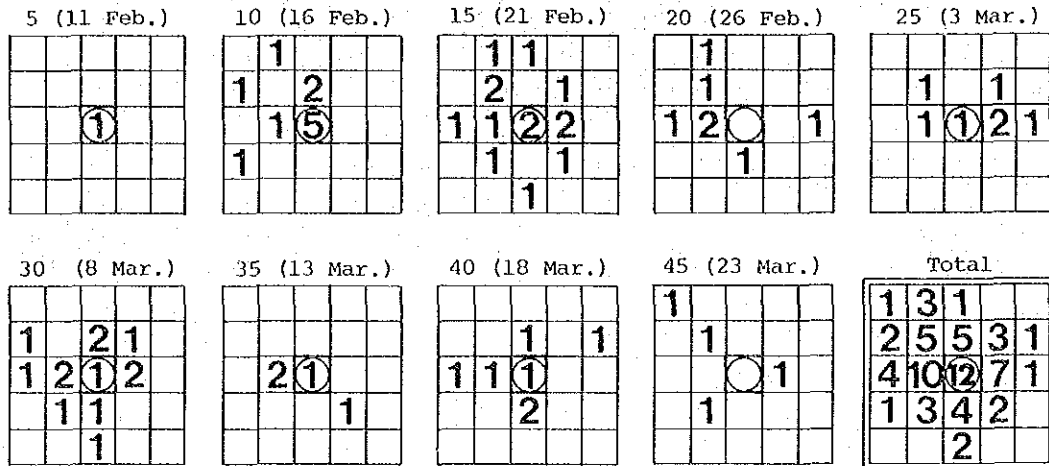
3. Inoculation of larvae : 30 January
Days after hatching

5 (4 Feb.)	10 (9 Feb.)	15 (14 Feb.)	20 (19 Feb.)	25 (24 Feb.)																																																																																																																													
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>○</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							2	1			1	○	1													<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>②</td><td>3</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>											1	②	3	1				1				3				<table border="1"> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>8</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>⑩</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		2	1				4	8	1	1	3	5	⑩	3			1	2			1					<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>②</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1					1	②	1				1								<table border="1"> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>①</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	1			3							①	2	1			1							
	2	1																																																																																																																															
1	○	1																																																																																																																															
1	②	3	1																																																																																																																														
		1																																																																																																																															
	3																																																																																																																																
	2	1																																																																																																																															
	4	8	1	1																																																																																																																													
3	5	⑩	3																																																																																																																														
	1	2																																																																																																																															
1																																																																																																																																	
	1																																																																																																																																
	1	②	1																																																																																																																														
		1																																																																																																																															
	1	1																																																																																																																															
3																																																																																																																																	
		①	2	1																																																																																																																													
		1																																																																																																																															
30 (1 Mar.)	35 (6 Mar.)	40 (11 Mar.)	45 (16 Mar.)	Total																																																																																																																													
<table border="1"> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>⑤</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1					2	4	1		1	4	⑤	1	1		1	2	1							<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>○</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						1				1	1	1	○	2												<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>②</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>												1	②	1			1	1								<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>①</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>												1					①	2								<table border="1"> <tr><td></td><td>4</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>7</td><td>15</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>15</td><td>③</td><td>16</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>8</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		4	2			4	7	15	2	2	5	15	③	16	3		3	8	1		1	3			
	1																																																																																																																																
	2	4	1																																																																																																																														
1	4	⑤	1	1																																																																																																																													
	1	2	1																																																																																																																														
1				1																																																																																																																													
1	1	○	2																																																																																																																														
	1	②	1																																																																																																																														
	1	1																																																																																																																															
	1																																																																																																																																
	①	2																																																																																																																															
	4	2																																																																																																																															
4	7	15	2	2																																																																																																																													
5	15	③	16	3																																																																																																																													
	3	8	1																																																																																																																														
1	3																																																																																																																																

No. of survival larvae infested

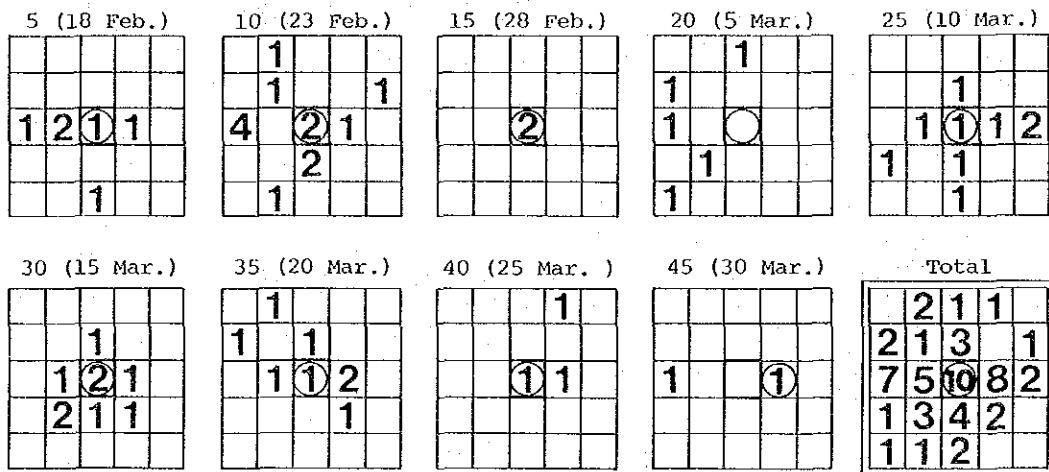
4. Inoculation of larvae: 6 February

Days after hatching



5. Inoculation of larvae : 13 February

Days after hatching



No. of survival larvae infested

Fig. 27. Dispersal pattern of the larvae in the five days elapsed after hatching. Note. A small square indicates each hill and a circle shows a hill of egg mass inoculation.

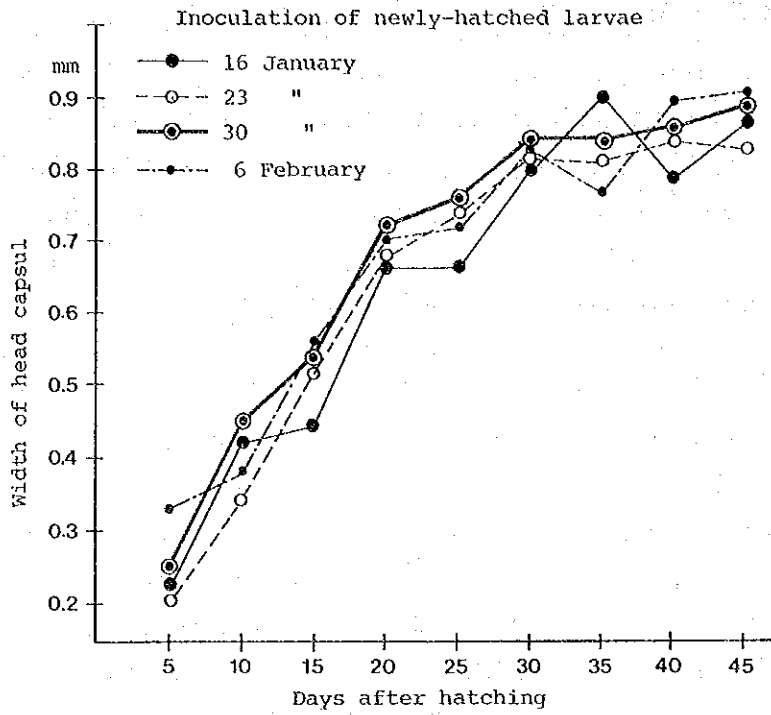


Fig. 28. Relationship between width of head capsule and number of days elapsed after hatching

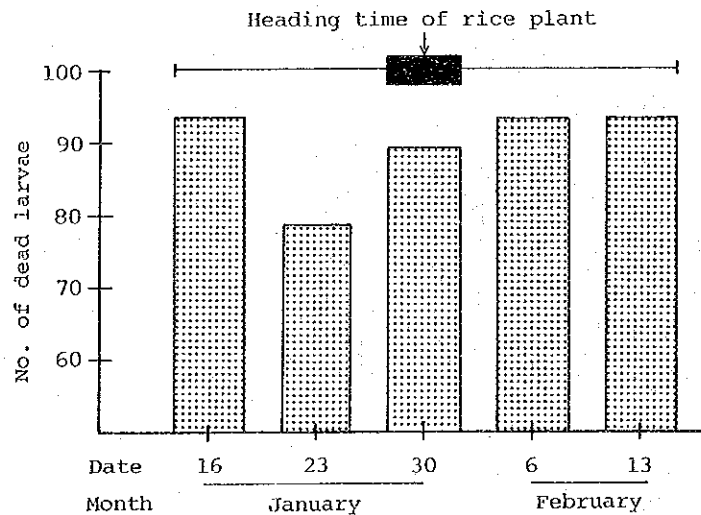


Fig. 29. Relationship between entrance rate of the yellow stem borer and development time of rice plant