

PENGAMATAN LABORATORIS PEMBERANTASAN ARTONA
DENGAN PENGABUTAN DI KULONPROGO 1960 x)

(LABORATORY OBSERVATIONS OF ARTONA CONTROL
BY FOGGING AT KULON PROGO IN 1960).

Samino Wirjosuhardjo^{xx)}

SUMMARY

The coconut leaf moth Artona catoxantha Hamp. is a serious pest in the southern part of Central Java. An outbreak was occurred in 1960 in Kulon-Progo Jogjakarta. Insecticides application by Aerial fogging was carried out using the Bell 47-G.-2 type helicopter.

Some laboratory observations were conducted to check the effect of the fogging system on the stages of Artona. Samples were taken at random from the treated areas before and after the fogging operations. Observations on Artona mortality were done during the five consecutive days after the samples were taken. The mortality was calculated in percentages according to Abbot's formula.

Apparently the first instar larvae were the most susceptible to the insecticidal fogging. The younger larvae were more susceptible than the older ones. Eggs were only slightly affected and pupae which were covered by a cocoon were not affected.

It seems that there were insecticidal coverage on the underside of the coconut leaves and on the Artona which were found there.

RINGKASAN

Untuk mengatasi serangan hama Artona yang telah luas diderah Kulon-Progo pada tahun 1960, dilakukan pengabutan insektisida dengan pesawat helikopter. Pengabutan dilakukan antara bulan Mei-Djuli, 1960. Untuk mengetahui efek dari tjara pemberantasan tersebut, penulis mengadakan suatu pengamatan laboratoris. Yang terutama dipeladjadi ialah efek pengabutan terhadap

- x) Paper dikemukakan pada Praseminar Kopra di Bogor, 10-15 Juni 1968. (Paper presented at the coconut Workshop at Bogor, Indonesia).
- xx) Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
(Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University).

Agric.Sci., 1969, I, No.4.

mortalitas dari telur, larva dan pupa Artona, jang berada di-
sian sisi bawah daun kelapa.

Material pengamatan diambil dari daerah-daerah pemberan-
tesan sebelum dan sesudah pengabutan dilakukan. Pengamatan di-
lakukan di Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian U.C.H.
Setelah pemeliharaan lima hari, dihitung prosentase mortali-
tas atas dasar formula dari Abbot.

Diketahui dari pengamatan ini bahwa efek pengabutan de-
ngan bahan-bahan DDT, Aldrin dan Endrin terhadap larva instar
I adalah paling besar. Rupa-rupanya efek ini berkurang untuk
larva jang lebih tua. Terhadap telur efek ini ketjil dan ter-
hadap pupa jang terlindung didalam kokon tidak tampak. Dari
ketiga jenis insektisida tersebut tidak dapat ditentukan per-
bedaan tingkat efektivitasnya dalam pengamatan ini.

Rupanya dengan tjara pengabutan, insektisida dapat menem-
pel dibagian sisi bawah daun kelapa dan badan Artona, jang me-
njebabkan efek keratjunan. Pengaruh pengabutan terhadap kehi-
dupan parasit kompleks dan populasi Artona tidak diamati. Ten-
tong hal ini akan lebih njata dilihat dari pengamatan-penga-
matan lapangan.

PENGANTAR

Hama artona (Artona cafoxantha Hamps) pada tahun 1959 -
1960, timbul didaerah Kulonprogo Jogjakarta merupakan suatu
eksplosi. Terhadap serangan jang meluas tersebut pada bulan-
bulan Mei - Djuli 1960, dilakukan pemberantasan dengan tjara
pengabutan (fogging) dari udara dengan helicopter. Beberapa
instansi turut serta dalam pemberantasan tersebut. Penjeleng-
gara utama adalah Dinas Pertanian Daerah Istimewa Jogjakarta
dan Lembaga Penyelidikan Hama dan Penyakit Tanaman (L.P.H.T.)
Bogor. Disamping itu diikuti sertakan pula Fakultas-Fakultas
Pertanian Universitas Indonesia Bogor (I.P.B.) & Fakultas Per-
tanian Universitas Gadjah Mada dan pihak A.U.R.I.

Didalam rangka tersebut diatas, telah kami adakan suatu
pengumpulan material sample untuk peneamatan laboratoris. Pa-
ngamatan ini bertudjuan untuk mengetahui adanya efek mortali-
tas dari pengabutan. Hal ini semula dirasakan perlu untuk da-
sar pertimbangan dan pelengkap bagi penilaian hasil pemberan-
tesan tersebut menurut pengamatan populasi di lapangan dan

data teknis jang lain.

Mengingat bahwa laporan hasil mengenai pengamatan populasi tidak kami peroleh, maka tulisan ini lebih bersifat penjabaran fakta. Beberapa hal menjebabkan material pengamatan ini sangat terbatas, sehingga hasil-hasil jang dapat dikemukakan pun terbatas pula. Tetapi biarpun sedikit kiranya ada pula manfaat jang dapat diambil.

BAHAN DAN TJARA

Pengabutan pendahuluan mula-mula dilakukan didaerah Wonotjatur sebelah timur kota Jogjakarta disekitar tanggal 9 Mei 1960. Pengabutan jang sebenarnja dilakukan dalam dua gelombang. Pertama pada achir bulan Mei hingga permulaan Djuni 1960. Kedua pada achir Djuni hingga permulaan Djuli 1960.

Dalam pengabutan tersebut digunakan helicopter type Bell 47 G-2, dilengkapi dengan tambahan tangki insektisida dan tabung penjebar kabut (exhaust pipe) jang dipasang diujung pipa pembuang gas pesawat. Insektisida jang digunakan ialah Arkotin D25 % e.c. Endrin 19,2% e.c. dan Aldrin 40% w.p. Insektisida tersebut ditjampur dengan minyak solar dalam berbagai tingkat perbandingan. Selama pengobatan, setjara visuil terlihat pengabutan jang baik.

Waktu kerja diambil tiga djam pada pagi hari mulai djam 6 hingga djam 9 pagi. Penerbangan efektif kira-kira dua djam. Ketjepatan terbang ialah 20 - 25 mil per djam. Tinggi terbang kira-kira dua hingga 5 meter diatas mahkota pohon kelapa, dengan lebar pengabutan efektif sekitar 20 m.

Mengenai luas kebun jang dikabut oleh SUMARTONO (1965) dikemukakan bahwa dalam waktu satu menit ditjapai kira-kira satu hektar. Dalam satu hari dengan dua djam pengabutan efektif ditjapai kira-kira 120 hektar. Hal ini merupakan suatu hal jang menguntungkan dibandingkan pengobatan dengan tjara jang konvensional. Menurut perhitungan pada saat itu, biaya jang di-

perhitungkan terhadap pengobatan per pohon kira-kira 1 $\frac{1}{2}$ - 3 kg li lebih murah.

Pelaksanaan pengabutan tersebut merupakan pengalaman pertama. Tujuan yang pertama dimaksudkan untuk menunda eksplosi, dan kedua merupakan suatu pertjobaan djuga. Setelah selesainya pengabutan, keadaan populasi hama kelihatan menurun dan eksplosi terhenti. Tetapi akhirnya mengenai efektifitas penakanan populasi tersebut banyak pihak yang masih meragukan pula.

Pengamatan dilakukan di Laboratorium Seksi Hama Tanaman Fakultas Pertanian U.G.M. Jogjakarta. Material sample dikumpulkan dari daerah dan pada hari-hari pemberantasan, terdiri atas sedjumlah anak-anak daun kelapa yang berisi material Artona, diikat dengan bungkus pelepah batang pisang. Kemudian dipelihara dalam kondisi Laboratorium.

Pemeliharaan dilakukan dengan memotong anak-anak daun beserta material Artona didalam alat gelas. Pada tiap-tiap pangkal potongan anak daun diberikan kapas basah dan potongan anak daun diganti sekali selama 5 hari pengamatan. Djumlah sample pengamatan pada pengobatan pertama rata-rata 10 tiap perlakuan dan 50 pada pengobatan kedua. Tiap sample diamati, beserta kontrol dari material tanpa pengobatan. Kontrol ini diperoleh dengan pengambilan anak daun sebelum waktu pengabutan. Berdasarkan tingkat-tingkat tumbuh yang ada pada material yang diperolehnya, dipisahkan telur, larva dari tiap-tiap instar dan pupa. Masing-masing diamati tersendiri pada tiap-tiap perlakuan. Pengamatan dilakukan tiap hari selama lima hari, dihitung yang tetap hidup dan yang mati. Didalam hasil pengamatan dikemukakan angka persen mortalitas dari perlakuan pengabutan. Angka-angka diperhitungkan menurut Abbott's formula (BROWN, 1951).

H A S I L

1. Pengabutan pertama. - Dari material sample terdapat larvae

dari berbagai instar dan pupa. Komposisi material ternjata discontinu dan terdiri atas berbagai variasi (lihat daftar no: 1). Efek pengabutan pertama tertjantum dalam daftar no. 2.

1.1. Mortalitas larva. - Pengabutan dengan Arkotin di Tonobakal dilakukan pada 1 Djuni 1960. Untuk larvae instar I, II dan III mortalitas tidak dapat dinjatakan dengan pasti. Angka prosen material kontrol jang mati 90% - 100%. Efek jang njata terdapat pada instar IV dengan mortalitas 100%.

Pengobatan dengan Arkotin - Aldrin dilakukan pada 8, 9 dan 10 Djuni 1960. Material jang diperoleh berupa larva instar IV dan V dari Tonobakal dan III, IV dari Kedungpoh. Mortalitas jang diperhitungkan dari Tonobakal ialah larvae instar IV sebesar 50% dan instar V sebesar 59,1%. Mortalitas jang didapat dari Kedungpoh untuk larva instar III dan IV sebesar 50 % dan 30 %, sedangkan dari Tegalredjo untuk larva instar III, IV dan V sebesar 50 %, 33,3 % dan 46,5%.

1.2. Mortalitas pupa. - Bahan pengamatan berasal dari dua perlakuan. Pertama dari Tlogolelo, pengabutan dengan Aldrin pada 9 Djuni 1960. Efek terhadap mortalitas tidak ada, kupu-kupu jang keluar dari material dengan perlakuan 72,22% dan kontrol 52,1%. Kedua dari Tegalredjo, pengabutan dengan Arkotin + Aldrin, efek pengabutan djuga tidak ada, kupu-kupu jang keluar dari material pupa dengan perlakuan 68,18% dan kontrol 27,27%.

2. Pengabutan kedua. - Dari material jang dikumpulkan, hanja di peroleh telur, larva instar I dan sedikit instar II. Pengabutan hanja dilakukan terhadap telur dan larva instar I sebab instar II/diperoleh sangat sedikit djumlahnja. Sample /jang pengamatan diambil 50 dari pengabutan pada 28 Djuni - 1 Djuli. Angka-angka mortalitas tertjantum dalam daftar no.3.

2.1. Mortalitas telur. - Insektisida yang digunakan adalah Endrin, Arkotin dan tjampuran Arkotin-Aldrin (3 : 2). Pada pemakaian Arkotin di Tonobakal efek pengabutan tidak ada, angka telur yang menetas pada material dengan perlakuan lebih tinggi dari pada kontrol (100% dan 80%). Sebaliknya di Bandjaran mortalitas telur rendah (20%). Pada pemakaian Endrin di Tlogolelo dan Pripih efek pengabutan tidak ada. Prosentase telur yang menetas pada kontrol lebih besar pada material dengan perlakuan. Efek terhadap mortalitas telur pada pengabutan di Tangkisan memberikan angka rendah. Mortalitas 6,5% terdapat pada pemakaian Endrin-Solar 1 : 3 dan 5,2% pada pemakaian Endrin - Solar 1 : 4. Selanjutnya efek dari pemakaian Arkotin Aldrin di Bandjaran dan Tangkisan djuga tidak ada.

2.2. Mortalitas larva instar I. - Pada pemakaian Arkotin di Tonobakal angka mortalitas tidak dapat dihitung (kontrol mati 100% pada hari pengamatan ke 5). Ditjatat mortalitas tjukup tinggi pada hari ke I (64,90%) dan ke 2 (96,75%). Mortalitas larva 100% dengan pengabutan tersebut, didapat di Pripih.

Pada pemakaian Endrin di Tlogolelo dan Pripih, angka mortalitas didapatkan tjukup tinggi, jaitu 84,4% dan 83,23% untuk kedua tjampuran 1 : 2 dan 1 : 3 bahan Endrin - Solar. Selanjutnya pada pemakaian tjampuran Arkotin - Aldrin di Bandjaran dan Pripih, masing-masing memberikan angka mortalitas 100% sejak pengamatan pada hari kedua.

Daftar no.1 : Komposisi material yang dikumpulkan selama pengabutan pertama dan kedua.

(Table 1 : Material composition collected during first and second foraging).

Daerah dan tanggal pengabutan (Site and date of foraging)	Tingkat hidup (life stage)				
	telur (egg)	I	II	III	larva instar ke: (instar larvae) pupa (pupa)
1. Pleret 26/5-60	-	I	II	III	-
2. Siliran Tonobakal 30/5-60	-	I	II	III	IV
3. Tegalredjo Tlogolelo 9/6-60	-	-	-	III	IV
4. Tonobakal Djanten 10/6-60	-	-	-	-	-
5. Pripih Tegalredjo Tonobakal Bandjaran 8-9/6-60	-	-	-	-	IV
1/7-60	+	I	II+	-	-

+) Sangat sedikit jumlahnya (very small number).

Daftar no. 2 : Mortalitas larva dan pupa dari pengabutan pertama.
 (Table 2 : Larvae and pupae mortality from first fogging).

Daerah dan tanggal pengabutan (<u>Site and date of fogging</u>)	Perlakuan (<u>Treatment</u>)	Mortalitas dalam (<u>Percentage of mortality of</u>)					Pupa (Pupae)
		I	II	III	IV	V	
1. Tonobakal 1/6-60	Arkotin - Solar 1 : 1	-	-	-	100	0	0
2. Tonobakal 8/6-60	Arkotin - Aldrin (3 : 2)	0	0	0	50	59,1	0
3. Ledungpoh 10/6-60	Arkotin - Aldrin (3 : 2)	0	0	50	50	0	0
4. Tegalredjo 9/6-60	Arkotin - Aldrin (3 : 2)	0	0	50	33,3	46,5	--
5. Tlogolelo 10/6-60	Aldrin - Solar (1 : 1)	0	0	0	0	0	--

-- = tidak dapat dihitung, pada kontrol, material jang mati lebih tinggi dari pada dengan perlakuan. (no way of counting, as 2 age mortality in control was higher than in treated sample).

0 = tidak ada material sample. (no material available).
 -- = efek pengabutan tidak ada. (no effect of fogging).

Daftar no. 3 : Mortalitas telur dan larva dari pengobatan kedua.

(Table 3 : Egg and larvae mortality from second foraging.)

Daerah dan tanggal pengobatan (Site and date of foraging)	P e r l a k u a n (T r e a t m e n t)	Mortalitas dalam % (Percentage of mortality)		
		Telur (egg)	Larva instar I (1st instar larvae)	
1. Toncbakal	29/6-60	Arkotin - Solar (1 : 1)	- ++	- ++
2. Tlosolelo	29/6-60	Endrin - Solar (1 : 2)	- ++	84,27
3. Tanakisan Pipih	29/6-60 28/6-60	Endrin - Solar (1 : 3)	6,5 +	83,23
4. Tangkisan	28/6-60	Endrin - Solar (1 : 4)	5,2	100,--
5. Bandjaran Pipih	28/6-60 1/7-60	Arkotin - Aldrin (3 : 2)	20,8 +	100,--

+) berasal hanya dari tempat pertama dari kolom satu.
(taken only from first site in first column).

++) % jang mati pada kontrol lebih tinggi dari pada jang dengan perlakuan.
(% age mortality in control was higher than in treated sample).

Dari semua hasil seperti tersebut dimaka dan djuga tertjentu dalam daftar no. 2 dan no. 3 dapat dinjatakan bahwa :

1. Terhadap material dengan komposisi populasi yang diskontinu tersebut, waktu pengabutan pertama bertepatan dengan tingkat larva dan pupa dari berbagai komposisi. Pengabutan kedua bertepatan dengan komposisi yang lebih homogen, terdiri atas telur dan larva instar I. Larva instar II didapatkan dalam jumlah sangat sedikit, instar yang lain tidak ada. Mengenai adanya kupu tidak dapat dikemukakan. Suatu komposisi Artona yang diskontinu menurut Van der VECHT (1950 b) menggambarkan tingkat suatu eksplosi.
2. Material pengamatan dari pengabutan pertama yang dengan kontrol (untreated), hanya didapatkan dari sebagian ketjil perlakuan yang ada. Hal ini menjebabkan terbatasnya jumlah ulangan yang diperlukan, untuk memperoleh hasil yang cukup lengkap bagi pengujian kenyataan. Dari pengabutan kedua diperoleh material lebih lengkap dari pada pengabutan pertama.
3. Efek dari pengabutan menurut perhitungan mortalitas, berbeda menurut tingkat tumbuh (stages) Artona. Terhadap imago tidak dapat diadakan pengamatan. Efek pengabutan terhadap pupa nyata tidak ada, sedang terhadap telur terdapat efek mortalitas sangat ketjil atau ketjil. Efek pengabutan terhadap mortalitas yang tinggi, nyata terdapat pada larva instar I. Mortalitas larva instar II tidak dapat diketahui, karena tidak diperolehnya material pengamatan. Mortalitas larva instar III, IV dan V menunjukkan angka yang sedang atau agak rendah. Efek pengabutan terhadap larva instar yang lebih tua agaknya kurang dibandingkan dengan instar yang lebih muda.
4. Perbedaan tingkat efektifitas dari insektisida yang berbeda-beda tidak dapat diketahui dengan nyata. Semua perlakuan memberikan efek yang hampir sama. Mungkin hama Artona mempunyai kepekaan yang sama terhadap semua jenis insektisida yang dipergunakan.

P E M B A H A S A N

Pemberantasan hama Artona yang dilakukan dengan tjara pengabutan pada bulan-bulan Mei - Djuli 1960 didaerah Kulon Progo Jogjakarta, pertama-tama ditudjukan untuk dapat mengatasi timbulnja eksplosi yang telah luas. Pengabutan tersebut sebenarnya masih merupakan tingkat pertjobaan, mengingat belum ada nj pengalaman akan tjara tersebut. Didalam pelaksanaannja diikuti pula oleh berbagai lembaga yang merupakan suatu team. Berbagai aspek perlu dipeladjadi selama pengabutan. Diantara persoalan-persoalan yang penting diantaranya ialah "apakah pengabutan benar-benar dapat memberikan endapan insektisida pada permukaan bawah daun dan pada badan Artona yang terdapat di bagian sisi bawah daun tersebut.

Tjara analisa kimia untuk mengetahui adanja endapan insektisida pada daun kelapa, pada waktu itu tidak dapat dilakukan. Oleh sebab itu penulis telah mengambil prakarsa melakukan pengamatan " bio assay " dilaboratorium seperti dikemukakan dalam tulisan ini. Mengenai rentjana dan pelaksanaan seluruhnja dan pengamatan terhadap persoalan lainnja, penulis sangat sedikit mengikuti. Bahkan pengumpulan material pengamatan ini sebagian terbesar dilakukan oleh pihak Dinas Pertanian, kemudian dikirim ke laboratorium. Semua material yang dikumpulkan diamati, tetapi hanya dari material yang ada kontrolnja dipakai dalam perhitungan mortalitas. Material tanpa kontrol ternyata merupakan bagian yang terbesar, terutama yang berasal dari pengabutan pertama. Hal ini sangat mempengaruhi lengkapnja hasil pengamatan.

Penjimpulan pengabutan setjara menjeluruh, memerlukan tinjdauan dari aspek-aspek yang lain. Misalnja mengenai tehnik pengabutan, perkembangan populasi Artona dan parasit kompleks, kerusakan tanaman dan lain-lain. Ternyata mengenai hal-hal tersebut sangat sedikit yang diperoleh. Dari pengamatan laboratoris

ini, diketahui adanya efek pengabutan yang nyata, terutama terhadap mortalitas larva muda. Efek mortalitas ini berkurang pada larva yang lebih tua dan telur. Terhadap pupa tidak kelihatan adanya efek, sedangkan terhadap kupu tidak dapat diketahui. Dari pengamatan lapangan, mungkin efek mematikan terhadap kupu lebih dapat diketahui.

Mengenai efek dari kabut insektisida yang dapat mematikan hama Artona yang terdapat disisi bawah daun kelapa, mungkin terjadi melalui dua tjara. Pertama menempelnja endapan insektisida dari kabut langsung pada badan Artona, kedua residu pada permukaan bawah daun. Bahwa endapan-endapan insektisida setjara itu dapat terjadi, hal ini dimungkinkan oleh adanya gerak olakan (turbulen) kabut disekeliling daun kelapa dan ditambah lagi dengan adanya gerakan pelepas dan anak daun kelapa. Semua itu terjadi karena putaran baling-baling pesawat helikopter yang berdjalan sangat dekat diatas mahkota pohon. Disamping itu diketahui pula bahwa massa kabut insektisida turun setjara lambat ketanah.

Data tentang teknis pengabutan tidak diperoleh tjukup. SOEMARTONO SOSROMARTONO (1965) telah memberikan sedikit keterangan tentang hal ini. Dari pengabutan penggerak tobu 1965/1966 didaerah Tjirebon, dimana penulis turut serta, didapatkan data teknis pengabutan yang tjukup (BOEDIJONO, 1966). Dalam mempertimbangkan hasil ini kiranya dapat dipergunakan pula.

Keuntungan teknis yang sangat nyata dari tjara pengabutan ini, ialah ditjapainja areal pengabutan yang luas dalam waktu yang singkat, bila dibandingkan dengan tjara yang konvensional. Dengan tjara konvensional pada saat menghadapi eksplosif, timbul kesulitan untuk dapat mengobati seluruh kebun yang terserang yang arealnja sangat luas. Untuk satu kali pengobatan yang meliputi seluruh pohon yang terserang diperlukan waktu beberapa bulan. Kesulitan tersebut terutama disebabkan oleh

terbatasnja alat penjemprot dan tenaga jang terlatih untuk itu (POETJES, 1956). Serangan Artona pada tingkat eksplosi pada umumnja tjepat meluas dari daerah penimbul (sarang) Artona ke kebun-kebun disekitarnja (Van der VECHT, 1950 a). Didalam praktek eksplosi jang terdjadi dimusim hudjan baru akan berachir pada achir musim kemarau berikutnya, setelah dilakukan pemberantasan kimiawi. Pemberantasan tersebut dilakukan setjara berpindah-pindah tempat selama periode eksplosi.

Dalam mempertimbangkan hasil dari pengabutan dari udara ini, perlu ditindjau pentingnja peranan musuh alam. Jang terpenting diantaranya adalah parasit kompleks seperti jang telah diselidiki dan dikemukakan oleh Van der VECHT (1950 a). Dari kenyataan jang ada diketahui, bahwa setelah selesainja pengabutan dari udara tersebut populasi Artona menurun. Oleh SOE-MARTONO (1965) dinjatakan bahwa kelibatannja pengabutan tersebut memberi hasil jang tjukup.

Dalam hubungan ini, kiranja baik pengabutan dari udara maupun parasit kompleks mempunjai peranan jang penting. Oleh sebab itu menurunnja populasi tersebut disebabkan oleh berhasilnja suatu pelaksanaan dari program " integrated control ". (PFADT, 1962 dan EBELING, 1959). Pemberantasan kimiawi jang dilakukan didalam praktek seperti telah disinggung dalam uraian sebelumnya, pada dasarnya telah menggunakan prinsip "integrated control" setjara terbatas.

Pengabutan dari udara untuk mengatasi serangan suatu hama jang sangat luas dan sulit diatasi dengan pengobatan dari tanah (ground application), mungkin dapat memberi hasil jang tjukup baik. Untuk keperluan tersebut diperlukan dasar penelitian pendahuluan jang tjukup, sebelum dipraktikkan setjara besar-besaran.

K E S I M P U L A N

1. Pada tahun 1960 dilakukan pengabutan dari udara dengan heli-
copter di Kulon Progo Jojakarta, untuk mengatasi eksplu-
si hama Artana. Menurut hasil pengamatan dengan tjara "bio-
assay" diketahui bahwa efek pengabutan terhadap mortalitas
hama didapatkan njata pada larva muda, efek ini berkurang
pada larva yang lebih tua dan telur.
2. Berhasilnja menekan populasi tingkat eksplosi pada pengabut-
an tersebut, disamping pengaruh langsung dari pengabutan ti-
dak boleh diabaikan peranan yang penting dari parasit kom-
pleks. Sistem "integrated control" sebenarnja telah didja-
lankan dengan berhasil.
3. Data dan hasil pengamatan mengenai berbagai aspek dari pe-
ngabutan, tidak tjukup diperoleh. Untuk mendapatkan kepas-
tihan berhasilnja tjara pengabutan tersebut perlu ada pene-
litian yang lebih lengkap. Hal ini mengingat kemungkinan pe-
ngembangan dan kepentingannya bagi praktek.
4. Aspek sosial - ekonomi dari tjara pengabutan dari udara, sa-
ngat perlu diperhatikan. Mengenai hal ini sangat sedikit di-
ketahui. Pada dasarnya dalam mengatasi masalah hama, pemi-
lik tanaman harus diikuti-sertakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. BROWN, A.W.A. (1951) : Insect control by chemicals. John
Willy & Sons Inc.
2. BUDIJONO WIRJOATMODJO dkk. (1966) : Pemberantasan hama Peng-
gerak Tebu dari udara dengan Heli-
copter. Tahapan I. Madjalah Peru-
sahaan Gula II + 4.

3. EBELING, W. (1959) : Subtropical Fruit Pests. Univ. of Calif. Los Angeles. Division of Agriculture.
4. PFADT, R. (1962) : Fundamentals of Applied Entomology. The Mac Millan Company.
5. FOOTJES, J.A. dan DANDI SOEKARNA (1956): Pedoman untuk penjelidikan hama Artona dikebun dan perberantasannya. Pemberitaan untuk praktek, Balai Besar Penyelidikan Pertanian (B.B.P.P.) 16.
6. SOEMARTONO SOSROMARTONO (1965): Kemajuan-kemajuan dalam pemberantasan hama selama 20 th. merdeka. Research di Indonesia 1945-1965. Departemen Research Nasional. III (Bagian Pertanian) : 41 - 56.
7. Van der VECHT (1950 a) : Population studies on the coconut leaf moth (Artona catoxantha Hamp.) Proc. 8th Intern. Congress Entom.: 702 - 715.
8. ----- (1950 b) : The history and habits of Artona, its parasites and hyper parasites. The coconut leaf moth. Contribution of General Agric. Research Station Bogor. 110.