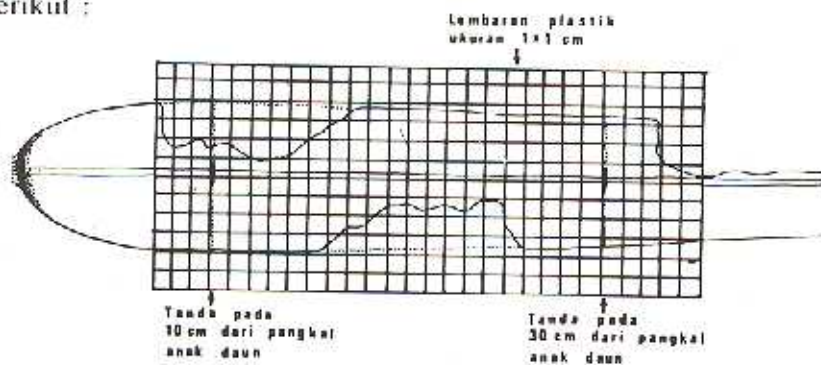


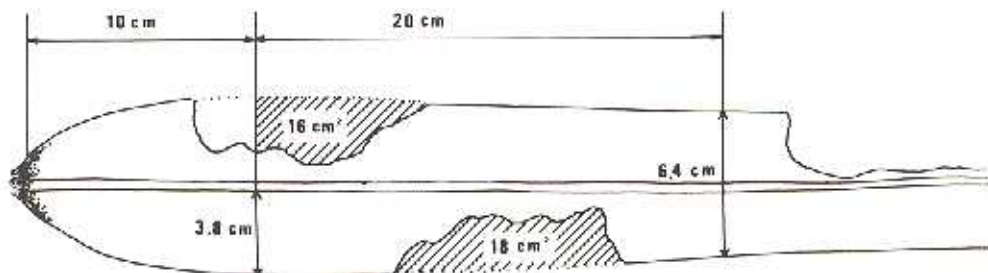
1. Pilih 10 pohon kelapa secara acak di daerah serangan. Panjat pohon-pohon tersebut kemudian turunkan 1 pelepah yang terletak di tengah mahkota daun (horizontal). Kemudian hitung dan potong anak daun ke-20 dan 40 (dari pangkal pelepah) pada pelepah daun yang termuda, tetapi pelepah tersebut jangan dipotong.
2. Pada salah satu sisi (kiri atau kanan) dari pelepah bagian tengah tajuk yang dipotong tadi, dihitung mulai dari pangkal dan ambil anak-anak daun yang ke 20, 40 60 dan 80.
3. Untuk setiap anak daun yang 4 lembar tersebut (dari pelepah di tengah mahkota), beri tanda dengan spidol pada jarak 10 dan 30 cm dari arah pangkal. Kemudian pada tempat-tempat yang diberi tanda tersebut (10 dan 30 cm) diukur lebar daunnya. Kalau salah satu sisi daun tidak utuh lagi (karena dimakan hama), maka ukur saja lebar sisi yang satu lagi dan hasilnya dilipatkan dua (2x). Tapi kalau kedua sisi anak daun no. 20 atau 40 dimakan hama, ukur lebar anak daun dari pelepah yang lebih muda pada nomor yang sama. Jika kedua sisi anak daun no. 60 atau 80 yang rusak dimakan hama, maka dalam hal ini pengukurannya harus dilakukan dengan mengukur anak daun pada posisi yang sama dari pelepah pohon lainnya yang tidak rusak.
4. Sediakan 1 lembar plastik yang tembus cahaya (transparan) dan tarik garis-garis sedemikian rupa sehingga terbentuk bujur sangkar dengan masing-masing luasnya adalah  $1 \text{ cm}^2$ . Kemudian gunakanlah plastik bergaris atau berkotak ini untuk mengukur areal dalam  $\text{cm}^2$  sebagai berikut :



Menghitung luas kerusakan daun dengan plastik bergaris.

- Jika anak daun tidak banyak yang rusak, maka yang diukur adalah areal yang hilang tersebut (dimakan oleh hama), pada jarak antara 10-30 cm dari arah pangkal anak daun.

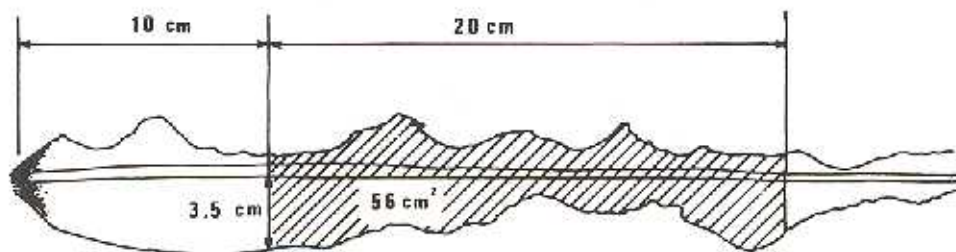
**Contoh 1. Kerusakan ringan :**



Dari gambar di atas didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut :

1. Luas daun yang habis dimakan hama pada areal antara 10 - 30 cm adalah  $34 \text{ cm}^2$  ( $16 + 18 \text{ cm}^2$ )
  2. Lebar anak daun pada batas 10 cm adalah 7,6 cm ( $2 \times 3,8$ , karena bagian atas sisi sebelah atas dimakan hama).
  3. Lebar anak daun pada batas 30 cm adalah 6,4 cm.
- Tapi, kalau anak daun terlalu banyak yang sudah dimakan hama, maka yang diukur adalah sisanya saja, terbatas dalam jarak dari 10 sampai 30 cm tersebut (dari pangkal anak daun).

**Contoh 2. Anak daun no 40, rusak berat :**



Dari gambar di atas didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut :

1. Anak daun yang masih sisa pada antara 10-30 cm adalah :  $56 \text{ cm}^2$ .
2. Lebar anak daun pada 10 cm adalah 7,0 cm ( $2 \times 3,5$  cm, karena bagian atas dimakan hama).
3. Lebar anak daun pada tanda 30 cm tidak dapat diukur. Oleh sebab itu ukur pada anak daun no 40 yang diperoleh dari pelepah yang lebih muda (didapat 6,2cm).

5. Hitung luas anak daun di antara batas 10-30 cm sebelum terserang hama (dalam  $\text{cm}^2$ ) adalah :  
 $\{(\text{lebar pada tanda 10 cm}) + (\text{lebar pada tanda 30 cm})\} \times 10$
6. Jika serangan berat harus dihitung luas daun yang sudah dimakan :  
 (Luas anak daun sebelum terserang) - (luas sisa daun)  
 Jika serangan ringan diukur luas anak daun yang telah dimakan oleh hama.
7. Langkah berikutnya ialah jumlahkan luas anak-anak daun sebelum terserang pada pelepah tengah dari semua pohon contoh (10 pohon), juga jumlahkan berapa luas anak-anak daun yang telah dimakan oleh hama. Akhirnya hitung persentase (%) dari areal yang hilang dimakan hama.
8. Kemudian, kita dapat memperkirakan berapa penurunan hasil (jumlah buah pada waktu panen) dengan bantuan daftar di bawah ini.

Luas daun yang hilang dimakan hama (%)	Penurunan hasil (%)
5	10
10	20
20	40
40	60
60	80
80	95

Hubungan antara luas daun yang hilang dengan penurunan hasil.

**PERLU DIINGAT BAHWA PADA BEBERAPA JENIS HAMA PENURUNAN HASIL BARU AKAN TERLIHAT KIRA-KIRA SATU TAHUN SETELAH TERJADI KERUSAKAN. SELANJUTNYA MASIH DIPERLUKAN WAKTU 2 - 3 TAHUN LAGI UNTUK MENCAPAI TINGKAT PRODUKSI SEMULA**



Contoh dari hasil :

No pohon	Pelepah	Anak daun no.	Lebar pada		Areal yang hilang (cm <sup>2</sup> )	Areal sisa (cm <sup>2</sup> )	Areal	
			10 cm (cm)	30 cm (cm)			semula (cm <sup>2</sup> )	kerusakan (cm <sup>2</sup> )
	muda	20	7,4	5,8	-	-	-	-
	muda	40	8,1	6,2	-	-	-	-
1	tengah	20	7,6	6,4	34	-	140	34
	tengah	40	7,0	6,21	-	56	132	76
	tengah	60	7,4	6,6+	-	42	140	98
	tengah	80	6,0+	5,4+	-	21	114	93

- = tidak diukur

‡ = dari pelepah muda, dengan nomor anak daun yang sama.

1 = angka rata-rata dari lebar anak daun yang tidak terserang dengan nomor yang sama dan posisi (letak) yang sama, jika memang tidak ada pada pohon yang diamati.

Pengaruh dari kerusakan akar ataupun batang terhadap penurunan hasil sangat sulit diukur. Kerusakan kecil bisa saja diabaikan, karena secara fisiologi tidak akan begitu berpengaruh. Tetapi, kalau kerusakan cukup berat, misalnya karena sebagian besar batang rusak karena penyakit 'stem bleeding', hasil buahnya akan merosot, bahkan pohon dapat mati.

Beberapa hama yang menyerang bunga jantan dan bunga betina pada waktu seludang sudah terbuka (*Tirathaba*) ataupun yang menyerang bunga dalam seludang yang belum terbuka (*Batrachedra*) dan yang menyerang seludang sampai habis (*Oryctes*) sering menimbulkan kerusakan yang kelihatannya sangat berat. Tetapi kenyataannya kerusakan tersebut tidak banyak mempengaruhi produksinya. Sebagai contoh jika 1 tandan diserang oleh *Oryctes* ketika tandan itu masih kecil dan rata-rata produksi pada tanaman itu 6 buah per tandan. Ini bukan berarti produksi dari tanaman itu berkurang 6 buah karena, tanaman hanya memberikan sedikit enersi untuk tandan muda yang rusak. Dengan demikian enersi yang tersisa dapat digunakan bagi keperluan produksi berikutnya yang lebih tinggi. Lain halnya kalau kerusakan yang demikian itu berlangsung secara terus menerus, maka produksi akan sangat mengganggu. Sampai batas tertentu, tanaman kelapa mampu mengimbangi (kompensasi) kalau terjadi kerusakan terhadap bunga, yaitu dengan jalan mengurangi keguguran buah muda (dibandingkan dengan yang biasanya terjadi).

Sama juga halnya dengan kehilangan hasil yang disebabkan oleh tupai ataupun tikus, karena buah yang dirusak biasanya baru setengah masak, dengan demikian enersi yang tersisa masih bisa digunakan nantinya untuk menambah jumlah buah berikutnya.

UNTUK MEMPERKIRAKAN PENURUNAN HASIL YANG DISEBABKAN OLEH TUPAI ATAUPUN TIKUS, BAGILAH JUMLAH BUAH YANG DIRUSAK DENGAN ANGKA DUA

## 2. AMBANG EKONOMI

Seandainya dapat diketahui bahwa tahun berikutnya akan terjadi serangan ulat *Limacodidae*, dengan rata-rata kerusakan daun 40% pada areal kebun kelapa seluas 10 ha, maka dapat dihitung kerugian yang akan diderita oleh petani berdasarkan perhitungan pada bab terdahulu. Kalau petani biasanya memanen 1 ton kopra setiap hektar per tahun (= 10 ton pada 10 hektar), maka dengan adanya serangan hama tersebut dia hanya akan dapat memanen 4 ton dari kebunnya yang 10 hektar itu. Dengan kata lain petani akan menderita kerugian sebanyak 6 ton atau 60% (lihat tabel pada halaman 12). Jika harga untuk 1 ton kopra Rp 500.000, berarti petani akan menderita kerugian Rp 3 juta setahun (untuk kerugian 6 ton). Akan tetapi pendapatan petani tidak akan kurang dari 3 juta, karena biaya yang dikeluarkan untuk panen, pembuatan kopra, pengangkutan dan lain-lain akan berkurang juga. Barangkali kemungkinan kerugian yang diderita petani hanya Rp 1,5 juta (harga untuk 3 ton).

Ini merupakan dasar perhitungan yang dapat digunakan untuk mempertimbangkan perlu atau tidak dilakukan pengendalian terhadap ulat *Limacodidae* tersebut. Seandainya biaya yang dibutuhkan untuk pengendalian tersebut kurang dari Rp 1,5 juta maka petani akan mendapat keuntungan (dapat mengurangi jumlah kerugian yang diderita).

TIDAK MENGUNTUNGAN UNTUK MENGENDALIKAN HAMA, JIKA KEUNTUNGAN YANG DIPEROLEH DARI HASIL PENGENDALIAN KURANG DARI BIAYA PENGENDALIAN YANG DIGUNAKAN. (INI ADALAH DASAR DARI AMBANG EKONOMI)

Dengan menggunakan insektisida sistematis, petani akan memerlukan biaya untuk membeli insektisida sebesar Rp 200.000 sampai Rp 300.000 ditambah Rp 50.000 sampai Rp 100.000 untuk membayar tenaga kerja mengendalikan hama dalam areal 10 hektar. Jadi biaya keseluruhan untuk pengendalian adalah Rp 250.000 sampai Rp 400.000. Dalam hal ini jelas bahwa tindakan pengendalian sangat menguntungkan karena kerugian yang diderita petani bila tidak melakukan tindakan pengendalian (Rp 1,5 juta) lebih besar dari pada bila melakukan pengendalian (Rp 250.000 sampai Rp 400.000). Tetapi dengan catatan, petani harus mampu memprakirakan serangan secara cermat dan juga dianggap bahwa tindakan pengendalian benar-benar berhasil. Dalam kenyataan, datangnya serangan hama hampir-hampir tidak dapat kita ketahui sebelumnya.



AMBANG EKONOMI DIDASARKAN PADA PRAKIRAAN ATAU PENDUGAAN SEBELUMNYA, SEDANGKAN UNTUK PERTANAMAN KELAPA HAL INI BIASANYA TIDAK MUDAH

Lebih-lebih kalau menghadapi serangan dari hama jenis/famili *Limacodidae*, serangannya datang dan berhenti secara tiba-tiba dan ini dapat berlangsung berkali-kali. Oleh karena itu serangan hama sukar sekali untuk diramalkan. Biasanya petani baru sempat mengetahui setelah kerusakan yang diakibatkan sudah terlalu parah dan hamanya sudah tidak ada lagi, dengan demikian tindakan pengendalian sudah tidak menguntungkan. Oleh karena itu, tindakan pengendalian terhadap jenis hama ini dianjurkan bila hama masih dalam stadia larva muda.

PENGENDALIAN ULAT DENGAN INSEKTISIDA HANYA AKAN MENGUNTUNGKAN KALAU MASIH PADA TAHAP STADIA MUDA

JANGAN GUNAKAN INSEKTISIDA KALAU HAMA TINGGAL SEDIKIT ATAUPUN SUDAH HABIS, WALAU PADA TINGKAT KERUSAKAN BERAT SEKALIPUN

Apabila daerah serangan sudah diketahui dan serangannya sudah berlalu (umumnya dalam tingkat serangan berat) maka tindakan yang penting dilakukan adalah memeriksa daerah sekitar lokasi serangan. Bila masih diketemukan stadia larva muda, maka daerah itu perlu diadakan pengendalian dengan insektisida.

Contoh-contoh di bawah ini adalah hama yang dapat diramalkan dan dengan demikian ambang ekonomi dapat dimanfaatkan

### 1. *Kerusakan oleh Artona*

Katakanlah bahwa telah terjadi serangan berat oleh *Artona* pada daerah pertanaman kelapa seluas 3 hektar. Akan tetapi setelah dilakukan pengamatan hanya sedikit dijumpai ulat yang masih tertinggal. Dalam keadaan begini maka pemakaian insektisida untuk daerah serangan berat tersebut tidak menguntungkan. Jika di daerah sekitarnya masih dapat ditemukan rata-rata 5 telur *Artona* pada setiap helai anak daun. Kalau diperkirakan bahwa ulat-ulat *Artona* yang menetas nanti mampu memakan sekitar 20% permukaan daun. Sekarang coba perhitungkan ambang ekonominya dengan jalan sebagai berikut :

---

Perkiraan kehilangan hasil 40% = 400 kg kopra setiap hektar nilai dari hasil yang hilang (Rp 500/kg) = Rp 200.000

**Perkiraan kerugian** = Rp 100.000 setiap hektar

---

Biaya pembelian insektisida sistemik = Rp 25.000 setiap hektar

Biaya tenaga kerja dan bahan-bahan untuk keperluan infus lewat akar = Rp 15.000 setiap hektar

**Jumlah biaya pengendalian** = Rp 40.000 setiap hektar

---

**Keuntungan yang kita harapkan setelah memperhitungkan biaya pengendalian (Rp 100.000 – Rp. 40.000)** = Rp 60.000 setiap hektar

---

Jelas bahwa dengan pengendalian hama, petani akan mengharapkan tambahan pendapatan (dibandingkan apabila hama tidak dikendalikan) sebanyak Rp 100.000 (= kerugian), yang jumlahnya adalah 2½ kali biaya pengendalian (Rp 40.000). Oleh sebab itu, dalam kasus petani ini, sangat menguntungkan kalau dia mengambil tindakan pengendalian.

Akan tetapi bilamana telur *Artona* kurang dari 3 butir setiap helaian anak daun, maka pengendalian tidak lagi menguntungkan. Oleh sebab itu, secara ringkas kita katakan bahwa ambang ekonomi dalam pengendalian *Artona* adalah 3 butir telur setiap helaian anak daun (rata-rata). Ambang ekonomi ini tidak tetap dan akan berubah menurut perubahan harga atau nilai panen (kopra), biaya tenaga kerja dan harga pestisida.

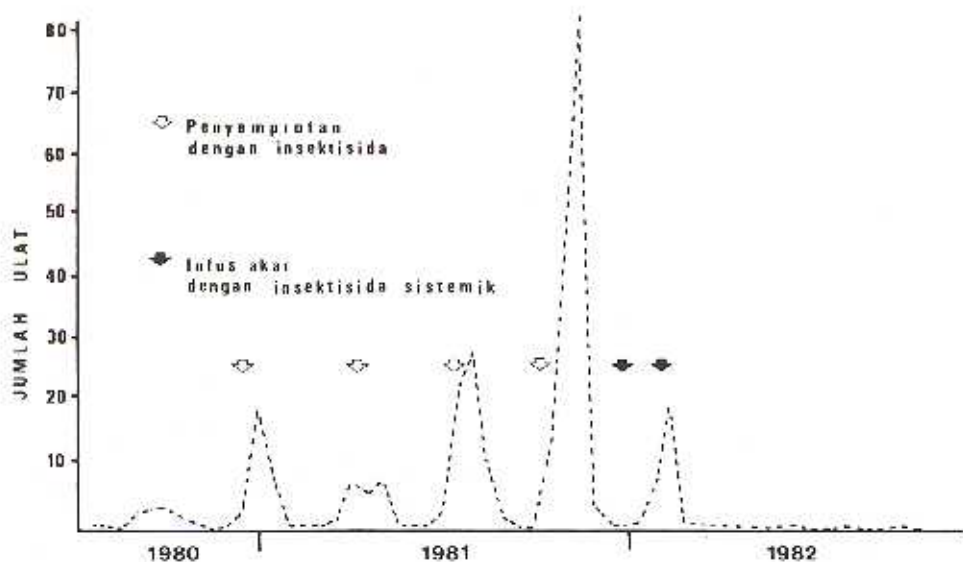
## 2. Kerusakan oleh *Sexava*

Jika terjadi kerusakan oleh *Sexava* katakanlah pada tingkat 40% permukaan daun sudah habis dimakan oleh belalang ini maka perkiraan kerugian adalah 60% dari panen. Akan tetapi, kerusakan atau serangan *Sexava* berlangsung lama (beberapa tahun), bukan hanya dalam jangka waktu pendek seperti pada *Artona*. Oleh sebab itu kalau tidak dikendalikan pada tingkat serangan ini, kerugian akan berlangsung lebih lama, paling tidak 1 tahun lebih lama (dibandingkan dengan serangan *Artona*). Dalam hal ini tindakan pengendalian akan memberikan keuntungan (dibandingkan dengan tanpa pengendalian).

## APAKAH YANG DISEBUT DENGAN MUNCULNYA KEMBALI HAMA DAN BAGAIMANA CARA MENGGUNAKAN INSEKTISIDA PADA PERTANAMAN KELAPA.

### 1. Munculnya kembali hama (hama datang lagi menyerang)

Munculnya kembali dari suatu hama bukan berarti bahwa pengendalian yang telah dilakukan tidak cukup efektif, akan tetapi hama muncul kembali setelah beberapa bulan. Hal ini terjadi karena penyemprotan insektisida yang akhirnya memusnahkan musuh alami seperti parasit ataupun predator.



Munculnya kembali ulat *Chalocelis* di Jawa Barat  
(Dikuip dari : Soebandrijo dan Luntungan, 1983)

MUNCULNYA KEMBALI HAMA ADALAH DATANGNYA SERANGAN BARU SETELAH PENYEMPROTAN DENGAN INSEKTISIDA. INFUS MELALUI AKAR DAN PENYUNTIKAN BATANG MENGIHINDARI PEMUNCULAN KEMBALI HAMA.



## 2. Cara penggunaan pestisida

Penggunaan insektisida sistemik melalui penyuntikan batang atau infus akar adalah cara yang lebih baik dibandingkan dengan cara penyemprotan karena cara ini dapat mencegah munculnya kembali hama, menghemat pemakaian insektisida dan cukup aman bagi petani. Sebaliknya penyemprotan dapat mematikan musuh-musuh alami. Apabila insektisida yang digunakan mempunyai sifat sukar terurai (persisten), misalnya DDT ataupun Dieldrin yang digunakan, maka lingkungan akan tercemar dan hewan yang bukan target (ikan, burung dsb) akan ikut terbunuh. Penyemprotan biasanya dianjurkan terhadap pertanaman kelapa muda. Kalau dijumpai adanya serangan penyakit gugur buah dapat dianjurkan untuk menggunakan penyemprotan dengan fungisida.

GUNAKANLAH CARA INFUS AKAR APABILA TANAMAN KELAPA BERUMUR DI BAWAH 10 TAHUN DAN LAKUKAN INJEKSI BATANG KALAU TANAMAN KELAPA LEBIH TUA DARI 10 TAHUN TETAPI PALING BANYAK HANYA 10 LOBANG INJEKSI SETIAP POHON.

### *Infus insektisida melalui akar*

Pertama-tama gali dekat pohon sampai ketemu beberapa akar yang segar. Kemudian pilih 1 akar yang terbaik kemudian akar tersebut dipotong. Insektisida sistemik (Azodrin, Nuvacron, Tamaron, dan sebagainya) dimasukkan dalam kantong plastik (es mambo) sebanyak 15-20 ml (sebaiknya menggunakan formulasi EC). Akar yang sudah dipotong masukkan ke dalam kantong berisi insektisida tersebut dan kemudian ikat dengan karet rapat-rapat. Ujung akar harus dimasukkan sampai ke dasar kantong plastik dan usahakan akar dalam posisi yang agak miring, untuk itu gunakan alat penahan yang berbentuk pengait.



Setelah 1-2 hari, periksa kembali semua pohon, apakah cairan sudah benar-benar terserap (habis). Jika cairan tidak terserap, ganti dengan akar lain, karena kemungkinan akar tersebut patah sewaktu penanganan. Setelah dua minggu amati apakah semua hama sudah mati.

### ***Injeksi batang dengan insektisida***

Dalam hal inipun kita menggunakan insektisida sistemik, dosis atau jumlah insektisida yang digunakan setiap pohon sama dengan cara infus akar, demikian juga dengan jenis insektisidanya. Kalau banyak tanaman yang akan diinjeksi, sebaiknya menggunakan mesin bor. Mata bor yang diperlukan adalah dari ukuran  $\frac{3}{8}$  inci atau sekitar 1,4 - 1,5 cm. Lubangi pohon pada ketinggian 0,75 - 1,0 meter di atas permukaan tanah, dengan kemiringan 45°, sedalam sekitar 10-15 cm. Pada waktu melaksanakan injeksi batang sebaiknya gunakan sarung tangan. Masukkan cairan insektisida 15-20 ml dan kemudian tutup lubang rapat-rapat dengan pasak kayu, bambu ataupun pelepah kelapa.



Batang kelapa sedang dibor (dilubangi)



Memasukkan insektisida dalam lubang bekas di bor.



Untuk menghindari kerusakan batang terutama dari serangan penyakit, tidak dianjurkan melakukan injeksi batang pada tanaman yang masih muda. Dalam praktek, mencari akar yang cukup baik pada tanaman tua tidak selamanya mudah. Oleh sebab itu, pada tanaman tua lebih baik dilakukan dengan cara injeksi batang.

### **3. Tindakan pengamanan dalam memakai pestisida**

Biasanya fungisida tidak berbahaya terhadap manusia. Tetapi walaupun demikian cucilah tangan setelah bekerja dengan fungisida dan hindari makanan supaya jangan terkena fungisida. Dilain pihak, insektisida dapat sangat berbahaya.

Beberapa contoh insektisida yang sangat berbahaya

- Monokrotofos (antara lain Azodrin, Nuvacron)
- Metamidofos (antara lain Monitor, Tamaron)
- Karbofuran (antara lain Furadan)

Hati-hatilah dengan insektisida tersebut, pakailah sarung tangan, jangan minum, merokok ataupun makan sewaktu bekerja memakai insektisida tersebut. Simpanlah bahan-bahan tersebut dalam tempat terkunci. Hancurkan wadah (tempat) bekas insektisida ini dan cuci sarung tangan, peralatan dengan sabun sampai bersih.

Beberapa contoh insektisida yang berbahaya

- Endosulfan (antara lain Thiodan, Sevidan)
- Quinalfos (antara lain Bayrusil, Ekalux).

Hati-hati juga dengan insektisida ini, pakai sarung tangan, hindari jangan kena makanan dan cuci bersih-bersih peralatan dan tangan setelah bekerja.

Contoh dari insektisida yang tidak begitu berbahaya

- Diazinon (antara lain : Basudin)
- Malathion
- Asefat (antara lain : Orthene)
- Karbaril (antara lain Sevin, Sevidan, Sevidol)
- Permetrin (antara lain Ambush, Corsair, Perigen)

Walaupun bahan-bahan ini tidak begitu berbahaya tetapi hendaknya selalu dijaga jangan sampai mengenai makanan dan cucilah tangan setelah selesai bekerja.



Ada satu hal lagi yang perlu diperhatikan apabila kita menggunakan insektisida sistemik. Insektisida tersebut dapat masuk ke dalam buah setelah kita melakukan suntikan batang atau infus akar. Informasi tentang ini yang baru tersedia di Indonesia ialah mengenai Monokrotofós. Empat minggu setelah pemberian insektisida, sisa monokrotofós yang terdapat di dalam air atau daging kelapa sudah sedikit sekali. Hal ini tidak berbahaya lagi kalau dimakan atau diminum dan kemudian setelah 6 minggu tidak ditemukan lagi sisanya di dalam air ataupun daging kelapa.

PANENLAH KELAPA SEBELUM DISUNTIK ATAU DIINFUS DENGAN INSEKTISIDA SISTEMIK. BUAH YANG DIPANEN 2 BULAN SETELAH POHON DIINFUS ATAU DISUNTIK SUDAH AMAN UNTUK DIMINUM ATAU DIMAKAN. BAGAIMANAPUN, TETAPLAH HATI-HATI DENGAN PEMAKAIAN MONOKROTÓFOS ATAU METAMIDÓFOS, PAKAILAH SARUNG TANGAN DAN BERSIHKAN SEMUA SISA-SISA BAHAN KIMIA SETELAH BEKERJA.