INSEKTISIDA
&
RODENTISIDA

oleh

SOEGIJANTO

Anggota Staf. Entomology
dari Lembaga Pusat
Penelitian Pertanian Bogor

PERPUSTAKAAN
-MUSEUM PUSAT-
37:-
31.

P.T. Soeroengan
Djakarta

543
12 APR. 1971

INSEKTISIDA

&

RODENTISIDA

oleh

SOEGIJANTO
(Anggota Staf. Entomology dari Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor)

Diterbitkan oleh :
P.T. "SOEROENGAN"
DJAKARTA

Lembaga Kebudayaan Ind...

PERPUSTAKAAN NASIONAL R.I.
Tanggal : 19-7-2010
Nomor Induk : 7859/PN-Museum/10
BIB-ID :
ITEM-ID :
Asal : Museum Pusat

PERPUSTAKAAN
MUSEUM PUSAT DEPT. P. D. & K.
TANGGAL 13-4-'79
ASAL-USUL No. 679

KATA PENGANTAR.

Isibuku ini adalah luas dan tinggi mutunja. Seluruhnja disusun oleh Staf-Ahli dari Balai Penelitian Perkebunan Bogor.

Harapan kami adalah supaja dapat ditjapai usaha peningkatan effisiensi, effektivitas dan produktivitas dari karet alam kita dalam rangka menghadapi saingan karet sintetis jang makin menghebat itu.

Perlu diketahui bahwa pada waktu ini perbandingan penggunaan karet alam terhadap karet sintetis sudah 40 — 60.

Kami merasa perlu menjampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Balai Penelitian Perkebunan Bogor jang telah memberikan idzin kepada kami untuk menerbitkan selengkapnja dalam bentuk Buku Peladjaran guna keperluan S.P.M.A.

Djakarta, 3 Maret 1970.
Panitya Buku Peladjaran
S.P.M.A.

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI

INSEKTISIDA

oleh

SOEGIJANTO.

(Anggota Staf Entomology dari Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor).

INSEKTISIDA.

Insektisida ialah suatu senjawa kimia jang dapat mematikan insekta. Pestisida ialah suatu senjawa kimia atau tjampuran beberapa senjawa kimia jang dapat digunakan untuk memberantas dan mematikan hama. Senjawa[2] kimia tsb. jang masih dalam bentuk tjairan pekat atau kristal harus diformulasi dengan mentjampurkan beberapa bahan tambahan (bahan perata, pengemulsi, pentjegah pengendapan dan kerusakan carrier dsb), hingga dapat digunakan untuk pemberantasan hama.

Pada daftar I tertera keterangan tentang beberapa insektisida.

I. BENTUK FORMULASI.

Dalam perdagangan umumnja pestisida didjual dalam beberapa bentuk formulasi.

1. Dust : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tepung embus. Tjontoh D.D.T. 5% dust, artinja bahan tsb. mengandung 5% D.D.T.
2. Granula : pestisida jang diformulasi dalam bentuk butiran. Tjontoh Basudin 5% G, artinja bahan tsb. mengandung 5% Diazinon.
3. Wettable Powder atau W.P. : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tepung dengan air didispersi dan disuspensi. Tjontoh Dieldrin 50% w.p. artinja bahan mengandung 50% Dieldrin.

4. Soluble Powder atau S.P. : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tepung dengan air didispersi dan dilarutkan. Tjontoh Dipterex 80 s.p. artinja bahan tersebut mengandung 80% trichlorofon.

5. Emulsifiable concentrate atau e.c. : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tjairan dengan konsentrasi kental dan bila ditjampur dengan air akan membentuk emulsi Tjontoh Endrin 19,2% e.c. artinja bahan tsb. mengandung 19,2% Endrin.

6. Solution : pestisida jang diformulasi dalam bentuk larutan. Tjontoh D.D.T. solution 5% in kerosene, artinja larutan tsb. mengandung 5% D.D.T.

7. Aerosol : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tjairan dan dengan tekanan tinggi tjairan tsb. dapat keluar mendjadi butiran uap aerosol jang halus. Misalnja compressed gas aerosol jaitu aerosol jang dihasilkan oleh gas tjair karena tekanan atau pendinginan. Freon biasanja jang digunakan untuk maksud ini.

8. Fumigant : pestisida jang diformulasi dalam bentuk tjairan atau padatan jang dapat bersifat mengasap sehingga gas atau uapnja dapat mematikan hama. Tjontoh methylbromide, Gamexane dll.

II PENGGOLONGAN INSEKTISIDA.

Insektisida[2] digolongkan menurut tjara bekerdjanja sebagai berikut :

1. Ratjun perut (stomach poison)
2. Ratjun kontak (contact poison)
3. Ratjun sistemik (Systemic poison)
4. Fumigant
5. Attractant
6. Repellent.

1. **Ratjun perut** (stomach poison) : Insekta jang makan tanaman biasanja dapat diberantas dengan memberikan ratjun pada bagian tanaman jang akan dimakan dan dilalui oleh insekta. Ratjun tsb. achirnja masuk dan terserap kedalam saluran pentjernaan : karena itu disebut ratjun perut. Tjontoh ratjun perut jang tjukup terkenal ialah timbal arsenat, Hidjau Paris, Calcium arsenat dll.
2. **Ratjun kontak** (contact poison) : Insekta jang dapat diberantas dengan meratjuni bahan makanannja, dapat pula diberantas setjara langsung dengan menjemprotkan atau mengembuskan insektisida kontak jang tjepat. Berhubung dengan tjara bekerdjanja insektisida kontak dalam mematikan insekta dengan djalan persentuhan dengan bagian tubuh, maka pemakaian insektisida tsb. dapat setjara langsung maupun tidak langsung (residual treatment) terhadap insekta. Tjontoh D.D.T., Aldrin, Folidol, Sumithion, Diazinon dsb.
3. **Insektisida sistemik** (Systemic insectiside) : Insektisida jang dapat diisap oleh tanaman baik melulu akar maupun dari bagian lain dari tanaman akan tetapi tidak merugikan tanamannja sendiri dan dalam batas waktu tertentu mempunjai daja penolak atau mematikan insekta jang mengisap maupun makan tanaman tsb. Tjontoh : Dimecron, Metasystox dll.
4. **Fumigant :** Senjawa kimia jang apabila dalam bentuk gas atau uap mematikan insekta. Insekta² gudang biasanja diberantas dengan djalan fumigasi. Jang umum dipakai ialah Methylbromide.
5. **Attractant :** Senjawa kimia jang baunja dapat menarik insekta/ binatang tertentu misalnja metaldehyde (C_2H_4O) untuk bekitjot.
6. **Repellent :** Senjawa kimia jang baunja dapat menghalau insekta misalnja minjak citronella untuk njamuk.

III. TJARA PEMAKAIAN INSEKTISIDA.

Jang sangat perlu diperhatikan pada pemakaian insektisida ialah bagaimana tjaranja agar insektisida² tersebut dapat mematikan hama dengan tidak menimbulkan kerugian bagi sipemakai.
Berhasilnja suatu pemberantasan tidak hanja tergantung dari kemandjuran insektisida dan waktu pemberantasan jang tepat tetapi djuga berhubung langsung dengan dosis, konsentrasi, dan tjara² pemakaian

insektisida, keadaan dan kapasitas alat jang ada serta ketrampilan menggunakan alat penjemprot atau penghembus.

Insektisida dan alat² jang akan digunakan djuga tergantung dari tanaman, hama, keadaan setempat dan biaja. Tjara pemakaian insektisida jang umum dilakukan dalam praktek ialah :

1. EMBUSAN.

Insektisida jang diformulasi dalam bentuk dust (tepung embus) biasanja kurang daja lekat dan daja tahan pada waktu hudjan, akibatnja daja kerdjanja lebih pendek daripada semprotan.
Penghembusan memerlukan alat² jang lebih mudah penggunaannja, murah harganja, mudah pemeliharaannja, dan djam kerdja jang dibutuhkan adalah lebih pendek daripada semprotan.

Pada waktu angin sedang berhembus kentjang, penghembusan diluar tidak mungkin dilakukan. Pada waktu pagi dan malam hari adalah kesempatan jang paling baik untuk melakukan penghembusan. Tanaman² jang dibasahi oleh embun adalah menguntungkan, sedangkan jang terlampau basah mendjadi merugikan karena tepung mengalir mendjadi satu dan timbul pembagian jang tidak merata. Pada waktu siang hari dimana suhu udara adalah panas, penghembusan adalah kurang baik.

2. SEMPROTAN (high volume method).

Insektisida jang diformulasi dalam bentuk w.p. dan e.c. biasanja mempunjai sifat lekat lebih besar dan daja tahan lebih bagus daripada embusan. Semua insektisida jang akan disemprotkan harus dientjerkan. Insektisida jang diformulasi dalam bentuk tepung (wettable powder) terlebih dahulu harus diaduk dengan sedikit air dalam ember jang kemudian dientjerkan lagi dan selandjutnja diisi kedalam alat penjemprot biasa (high volume) melalui tjorong atau saringan.
Beberapa insektisida jang dapat diemulsikan dapat segera dituangkan kedalam air, sedangkan lainnja ada jang harus terlebih dahulu dientjerkan sebelum pengentjeran selandjutnja dilakukan. Bila dalam pengentjeran pada insektisida jang dapat diemulsikan timbul tetesan² minjak pada permukaaan tjairan atau djuga pengendapan maka ada kesimpulan bahwa insektisidanja telah rusak karena salah tjara menjimpannja atau memang air untuk keperluan tsb. tidak sesuai.

Penjemprotan djangan dilakukan pada waktu matahari bersinar dengan teriknja hingga suhu udara sangat panas karena dapat menimbulkan gedjala terbakarnja daun² (bladverbranding). Penjemprotan harus diusahakan merata pada seluruh pertanaman dan tidak usah merupakan penggujuran.

3. **PENGABUTAN** (low volume method).

Insektisida jang digunakan sebagai pengabutan mempunjai persamaan dengan insektisida jang digunakan pada penjemprotan ialah memiliki daja kerdja jang lebih lama daripada insektisida dalam bentuk dust (tepung embus). Pengabutan mempunjai persamaan dengan penghembusan dalam djangka waktu kerdja daripada penjemprotan.

Formulasi insektisida untuk pengabutan dapat dibagi mendjadi dua bagian ialah pertama jang segera langsung dapat digunakan sedangkan jang kedua harus dientjerkan dan dilarutkan dalah air. Insektisida jang tersebut terachir ini adalah sama dengan jang dipergunakan untuk penjemprotan hanja pada pangabutan konsentrasinja harus ditinggikan bahkan ada jang sampai 10 atau 20 kali lipat karena djumlah tjairan jang diperlukan pada pengabutan (low volume) untuk perkesatuan luas jang sama djauh lebih kurang daripada penjemprotan biasa (high volume) sedangkan djumlah bahan aktif insektisida jang diperlukan adalah sama. Beberapa insektisida memang ada kalanja sesuai untuk digunakan sebagai semprotan dengan konsentrasi jang telah ditentukan, akan tetapi pada pengabutan menemui kegagalan karena alat²nja tersumbat.

4. **PENJEBARAN GRANULA.**

Insektisida jang diformulasi dalam bentuk butiran misalnja Basudin 10 G, gamma BHC 6 G, Sevidol 8 G dsb., dapat dipakai dengan menjebarkan setjara langsung pada pertanaman. Pemberantasan hama penggerek batang pada (sundep/beluk) dengan insektisida Basudin 10 G memberikan hasil jang lebih baik dari pada penjemprotan. Kebaikan pemakaian granula adalah : mudah aplikasinja dengan peralatan sederhana (tangan), tidak terikat waktu dan tjuatja untuk menjeburkannja (pagi, siang atau sore hari) tidak merugikan musuh² hama (parasit dan predator) mempunjai djangka residu jang lebih pandjang dari pada penjemprotan, tidak tertjutji oleh air hudjan

dan efektif memberantas Sundep/beluk, sedang keburukannja adalah dosis pemakaiannja banjak transpor berat/mahal dan memerlukan ruangan penjimpan luas.

TJARA MENGHITUNG DJUMLAH INSEKTISIDA, KONSENTRASI, AIR DAN TEPUNG EMBUS JANG DIPERLUKAN DALAM SEMPROTAN DAN EMBUSAN.

Untuk membuat tjairan semprot atau tepung embus dari suatu insektisida menghitungnja selalu harus berdasarkan **persentase berat bahan aktif** (active ingradient) atau untuk insektisida tjair jang tidak diketahui berat djenisnja menghitungnja berdasarkan **persentase bagian bahan aktif.** Kekeliruan sering banjak terdjadi pada waktu ini perihal pengertian tsb. misalnja : 1cc Malathion c.c. — 25% dalam 1 liter air konsentrasinja ditulis 1% atau 0,1%. Dipandang dari perimbangan bagian (volume) hal ini adalah betul akan tetapi dipandang dari perimbangan bagian zat aktif hal tsb. adalah tidak betul (sebab konsentrasi akan ditulis 0,025%).
Untuk menghindarkan kedjadian jang dapat meragukan apakah persentase itu berdasarkan berat/bagian bahan aktip atau bukan dapat pula kalau diberi keterangan berapa cc. tjairan insektisida jang terdapat dalam 1 liter tjairan semprot disamping persentase konsentrasi.

Selandjutnja segala sesuatu prehitungan jang menjangkut pengentjeran insektisida harus selalu berdasarkan **persentase berat bahan aktif,** hanja pada keadaan jang tidak memungkinkan harus berdasarkan **persentase bagian bahan aktif.** Dibawah ini akan disebutkan beberapa tjontoh perhitungan :

Pengentjeran berdasarkan berat :

Tjontoh : 1.

Berapa kg. D.D.T. w.p. 50 jang diperlukan untuk membuat 100 liter tjairan semprotan jang mempunjai konsentrasi 0,2% D.D.T., (B.D. air = 1).

Djawab : a. A. Kg. DDT w.p. 50 mengandung DDT = $\frac{50}{100} \times$ A Kg.

Lembaga

b. 100 liter tjairan semprot jang berkadar 0,2% DDT.

$$\text{mengandung DDT} = \frac{0{,}2}{100} \times 100 \text{ Kg.}$$

Persamaan a = b.

$$\frac{50}{100} \times A = \frac{0{,}2}{100} \times 100$$

$$50 \times A = 0{,}2 \times 100$$

$$A = \frac{0{,}2 \times 100}{50}$$

$$A = 0{,}4$$

Djadi D.D.T. w.p. 50 jang diperlukan ialah 0,4 kg.

Tjontoh : 2.

Beberapa % konsentrasi D.D.T. jang ada dalam 100 liter tjairan semprot jang mengandung 0.4 kg D.D.T. w.p. 50 (B.D. air = 1.).

Djawab : a. 0,4 kg. D.D.T. w.p. 50 mengandung D.D.T. =

$$\frac{50}{100} \times 0{,}4 \text{ kg.}$$

b. 100 liter tjairan semprot jang berkadar B % D.D.T.

$$\text{mengandung D.D.T.} = \frac{B}{100} \times 100.$$

Persamaan a = b

$$\frac{50}{100} \times 0{,}4 = \frac{B}{100} \times 100$$

$$50 \times 0{,}4 = B \times 100$$

$$B = \frac{50 \times 0{,}4}{100}$$

$$B = 0{,}2.$$

Djadi konsentrasinja = 0,2% D.D.T.

Tjontoh : 3.

Hingga beberapa literkah suatu pengentjeran jang diperlukan untuk membuat tjairan semprot jang berkadar 0,2% D.D.T. dari 0,4 kg. D.D.T. w.p. 50 (B.D. air = 1).

Djawab : a. 0,4 kg D.D.T. w.p. 50 mengandung D.D.T. = $\frac{50}{100} \times 0{,}4$ kg.

b. C liter tjairan semprot jang berkadar 0,2% D.D.T. mengandung D.D.T. = $\frac{0{,}2}{100} \times C$

Persamaan a = b.

$$\frac{50}{100} \times 0{,}4 = \frac{0{,}2}{100} \times C$$

$$50 \times 0{,}4 = 0{,}2 \times C$$

$$C = \frac{50 \times 0{,}4}{0{,}2}$$

$$C = 100.$$

Djadi harus dientjerkan hingga 100 liter.

Dari hasil tjontoh 1,2 dan 3 dapat dibuat rumus umum sbb. :

Persentase (%) bahan aktip × Djumlah berat (g. kg) insektisida = Konsentrasi (%) tjairan semprot × Djumlah (cc. L) pengentjeran.

Tjontoh : 4.

Beberapa cc Thiodan e.c. — 40%, bd. 1,02 jang diperlukan untuk membuat 1000 cc tjairan semprot jang berkadar 2% Thiodan (B.D. air = 1).

Djawab : a. A cc Thiodan e.c. — 40%, bd. 1,02 mengandung Thiodan $\frac{40}{100} \times A \times 1{,}02$

b. 1000 cc tjairan semprot jang berkadar 2% Thiodan mengandung Thiodan $\frac{2}{100} \times 1000$.

Persamaan a = b.

$$\frac{40}{100} \times A \times 1{,}02 = \frac{2}{100} \times 1000$$

$$40 \times A \times 1{,}02 = 2 \times 1000$$

$$A = \frac{2 \times 1000}{40 \times 1{,}02}$$

$$A = 49.02.$$

Djadi Thiodan e.c. — 40% jang diperlukan = 49 cc (dibulatkan).

Tjontoh : 5.

Berapa cc air jang diperlukan untuk memperoleh tjairan semprot jang berkadar 5% dari 100 cc insektisida jang mengandung 19% senjawaan x, berat djenis 1,2.

Djawab : Djumlah air jang diperlukan ialah :

$$100 \left(\frac{19}{5} - 1\right) 1{,}2 \times cc = 336 \text{ cc.}$$

Rumus Umum : $A \left(\frac{B}{C} - 1\right) S = D.$

Keterangan : A = djumlah cc/L bahan insektisida semula.

B = persentase bahan aktip insektisida semula (jang tinggi).

C = persentase bahan aktip insektisida jang dikehendaki.

D = djumlah cc/L air jang harus ditambahkan pada A.

E = berat djenis.

Tjontoh : 6.

Beberapa kg. talk jang diperlukan untuk membuat tepung embus jang berkadar 2% dari 100 kg. D.D.T. Powder 50%.

Djawab : Talk jang diperlukan ialah :

$$100 \left(\frac{50}{2} - 1 \right) \text{kg} = 2400 \text{ kg.}$$

Rumus Umum : $A \left(\frac{B}{C} - 1 \right) = D.$

Keterangan : A = djumlah berat (g atau kg) insektisida semula.

B = persentase bahan aktip insektisida semula (jang tinggi).

C = persentase bahan aktip insektisida jang dikehendaki.

D = djumlah berat (g atau kg) talk jang harus ditambahkan pada A.

Tjontoh : 7.

Beberapa kg djumlah tepung embus 3% DDT jang ditambahkan pada 100 kg tepung embus 10% DDT untuk memperoleh tepung embus DDT jang berkadar 5%.

Djawab : Tepung embus 3% DDT jang harus ditambahkan :

$$\frac{100 \ (\ 10 - 5 \ )}{(\ 5 - 3 \ )} = 250 \text{ kg.}$$

Rumus Umum : $\frac{A \ (\ B - C \ )}{(\ C - D \ )} = L.$

Keterangan : A = djumlah berat (g atau kg) tepung embus jang berkadar tinggi.

B = persentase bahan aktip tepung embus jang berkadar tinggi.

C = persentase bahan aktip tepung embus jang berkadar ditanjakan.

D = persentase bahan aktip tepung embus jang berkadar rendah.

E = djumlah berat (g atau kg) tepung embus jang berkadar rendah jang harus ditambahkan pada tepung embus jang berkadar tinggi (A).

Tjontoh : 8.

Satu kali pemakaian gamma BHC atau Diazinon untuk pemberantasan hama penggerek batang padi diperlukan masing² 2 kg/ha. Berapa kg tepung gamma BHC 6 G dan Basudin 10 G diperlukan ?

Djawab : a. x kg tepung gamma BHC 6 G untuk 1 ha mengandung

$$\frac{6}{100} \times x \text{ kg gamma BHC.}$$

b. 1 ha memerlukan 2 kg gamma BHC.

Persamaan a = b.

$$\frac{6}{100} \times x = 2$$

$$x = \frac{200}{6}$$

$$x = 33{,}3 \text{ kg.}$$

Djadi tepung gamma BHC 6 G jang diperlukan = 33 kg.

Hitunglah Basudin 10 G seperti tjara diatas maka hasil jang diperoleh adalah :

$$\frac{10}{100} \times x = 2$$

$$x = \frac{200}{10}$$

$$x = 20 \text{ kg.}$$

Djadi Basudin 10 G jang diperlukan 20 kg.

Pengentjeran berdasarkan bagian :

Tjontoh : 1.

Tjara ke-1.

Beberapa cc atau ml. air jang diperlukan untuk membuat tjairan semprot jang berkadar 0,1% dari Basudin (Diazinon) emulsifiable concentrate — 60%.

Djawab : 1 bagian Basudin (Diazinon) c.c. 60% harus terkandung dalam $\frac{60}{0,1}$ (= 600) bagian tjairan semprot.

Karena kesatuan bagian disini kebetulan adalah cc. atau ml., maka dengan perkataan lain 1 cc. Basudin (Diazinon) c.c. 60% harus terkandung dalam 600 cc. tjairan semprot atau 1 cc. Basudin (Diazinon) e.c. — 60% harus diberi (dientjerkan) air banjak 599 cc. (600 cc. — 1 cc.)

Tjara ke-2.

a. 1 bagian Basudin (Diazinon) e.c. — 60% mengandung $\frac{60}{100} \times 1$ bagian Diazinon.

b. X bagian tjairan semprot jang berkadar 0,1% Diazinon mengandung Diazinon $\frac{0.1}{100} \times X$

Persamaan a = b.

$$\frac{60}{100} \times 1 = \frac{0,1}{100} \times X$$

$$60 \times 1 = 0,1 \times X.$$

$$X = \frac{60 \times 1}{0,1}$$

$$X = 600.$$

Djadi 1 bagian Basudin (Diazinon) e.c. 60% terkandung dalam 600 bagian tjairan semprot atau 1 bagian Basudin (Diazinon) e.c. 60% harus diberi 599 bagian air. Karena kesatuan bagian disini adalah cc maka 1 cc Basudin (Diazinon) 60% harus diberi (dientjerkan) air sebanjak 599 cc.

Rumus Umum : $\left(\frac{B}{C} - 1 \right) = D.$ (lihat tjontoh 6, g, kg, diganti cc., L.)

Tjontoh : 2.

Beberapa cc atau ml. Sumithion e.c. 50% jang diperlukan untuk membuat 1000 cc tjairan semprotan jang berkadar 0,1%.

Djawab : a. X cc (batja bagian) Sumithion e.c. 50% mengandung $\frac{50}{100} \times X$ bagian Sumithion.

b. 1000 cc tjairan semprot jang berkadar 0,1% mengandung sumithion $\frac{0{,}1}{100} \times 1000$ bagian.

Persamaan a = b.

$$\frac{50}{100} \times X = \frac{0{,}1}{100} \times 1000$$

$$50 \times X = 0{,}1 \times 1000$$

$$X = \frac{0{,}1 \times 1000}{50}$$

$$X = 2.$$

Djadi Sumithion e.c. 50% jang diperlukan = 2 cc.

Tjontoh : 3.

Berapa % konsentrasi Diazinon jang ada dalam 1000 cc. tjairan semprot jang mengandung 2 cc. Basudin (Diazinon) e.c. 60%.

Djawab : a. 2 cc Basudin (Diazinon) e.c. 60% mengandung Diazinon $\frac{60}{100} \times 2$.

b. 1000 cc. tjairan semprot jang berkadar X% mengandung Diazinon $\frac{X}{100} \times 1000$.

Persamaan a = b.

$$\frac{60}{100} \times 2 = \frac{X}{100} \times 1000$$

$$60 \times 2 = X \times 1000$$

$$X = \frac{60 \times 2}{1000}$$

$$X = 0{,}12.$$

Djadi konsentrasi tjairan semprot ialah 0,12%.

Rumus Umum: **Persentase bahan aktif (c.c. larutan) X Djumlah (cc. L) insektisida = Konsentrasi (%) tjairan semprot × Djumlah (cc. L) pengentjeran.**

IV. USAHA² UNTUK MENGHINDARI KERATJUNAN.

1. Batja dahulu petundjuk² pemakaian insektisida sebelum mulai bekerdja. Ikutilah dengan seksama petundjuk² itu.
2. Simpanlah insektisida itu pada tempat aslinja. Bila tak mungkin simpanlah dalam botol atau kaleng jang beretiket djelas. Kemudian simpanlah dalam tempat jang terkuntji.
3. Simpanlah insektisida pada tempat² jang tidak berdekatan dengan makanan, atau ruangan jang dipakai se-hari². Djauhkan anak² dari tempat penjimpanan insektisida itu.
4. Djangan membersihkan suatu insektisida kepada orang jang tidak tahu mempergunakannja. Djangan se-kali² anak² disuruh menjemprot.

5. Waktu mentjampur dan menjemprot insektisida djangan sampai mengenai kulit atau badan atau terisap uapnja.
6. Tjutjilah tangan atau badan dengan sabun setelah bekerdja dengan insektisida.
7. Pakaian, alat^2 penjemprot jang telah dipakai untuk melakukan penjemprotan harus segera ditjutji bersih.
8. Djangan menjemprot atau menghembus bertentangan dengan arah angin.
9. Djanganlah merokok, atau makan sewaktu melakukan penjemprotan atau penghembusan.
10. Hindarilah djangan melalui kembali tanaman^2 jang baru disemprot atau diembus.
11. Ternak^2 djangan dibiarkan/digembalakan di-tempat^2 jang sedang atau baru sadja dilakukan penjemprotan atau penghembusan, karena umumnja ternak^2 peka terhadap insektisida.
12. Djangan mentjutji alat^2 penjemprot dan alat^2 lain jang dipakai dalam pemberantasan dikolam, selokan atau sungai.
    Air tjutjian dan sisa insektisida djanganlah dibuang disembarang tempat. Buatlah lobang dalam tanah jang djauh dari sumur, kolam ikan untuk membuang air tjutjian tsb. Kemudian tutuplah lagi lubang itu.

V. PUSTAKA.

1. American Cyanamid Co., 1966 : Accothion insecticides.
2. Bailey S.F., and L.M. Smith, 1951 : Handbook of Agricultural Pest Control.
3. Edison E.F., D.F. Sanderson and D.N. Noakes 1955 : Acute toxicity data for pes ticides. World Review of Pest Controle vol. 4 no. 1.
4. Edwards S.H.M., 1962 : Telodrin a versatile new in insecticide. Span vol 5 No. 1.
5. Hanna L.W., 1957 : Hanna's Handbook of Agricultural Cholicals.
6. Metcalf R.L., 1957 : Advances in Pest Control Research vol. 1.
7. Besemer A.F.H., et al, 1956 : Het gebruik van Bestrijding middelen. Ziektebestrijding Tuinbouw gids.
8. Besemer A.F.H., 1964 : Merk en bestanddeel van bestrijding middelen. Tuin Bouw gids.
9. Wyniger R., 1964 : Pests of Crops in Warm Climates and their Control.

Peladjaran ini diberikan pada Kursus Kilat Katjang²an jang diselenggarakan Direktorat Pertanian Rakjat, Pasarminggu, tgl. 25 s/d 29 April 1967 di Pasarminggu.

DAFTAR I. KETERANGAN TENTANG BEBERAPA INSEKTISIDA.

No.	Nama	Bahan aktif	Tjara Kerdja	LD 50 *) Oral	LD 50 *) Demal	Formulasi dan dosis pemakaian umum.	Nama paberik.
1.	Aldrin	Aldrin	K.p.u.x)	40	200	40 wp, 1-2 g/1.	Shell, Ctd. Inggris.
2.	B.H.C.	Benzene-hexa Chloride.	k.p.u.	250	—	50 wp, 1-2 g/1.	sda.
3.	D.D.T.	Dichloro-diphenyl trichlore-ethane.	K.p.	300	500	50 wp, 1-2 g/1.	sda.
4.	Dieldrin	dieldrin	k.p.	40	100	50 wp, 1-2 g/1.	sda.
5.	Endrin	endrin	k.p.	3	60	19,2 ec, 1-2 g/1.	sda.
6.	Tolodrin	Telodrin	k.p.	5	30	50 wp' 1 g/1.	sda.
7.	Gamalin	gama B.H.C.	k.p.u.	200	500	20 ec, 1-2 cc/1.	Plant Protec tinn Ltd. Inggris.
8.	Agrocide	B.H.C.	k.p.u.	200	—	26 dp, 1-2 g/1.	sda.
9.	Fosferno	ethyl para-thion	k.p.	6	50	50 ec, 0,5-1cc/1.	sda.
10.	Malathion	malathion	k.u.	1400	4000	50 ec, 1-2 cc/1.	sda.

No.	N a m a	Bahan aktif	Tjara Kerdja	LD 50 *) Oral Demal		Formulasi dan dosis pemakaian umum.	Nama paberik.
11.	Thiodan	endosulfan napthyl-	k.p.	35	130	35 wp, 1-2 g/1.	Farbwerke Hoechst Ag-Djerman.
12.	Sevin	methyl carbamate	k.p.	400	500	50 wp, 1-2 g/1.	Union Carbide International Co.
13.	Dicarbam	napthyl-methyl carbamat	k.p.	400	500	85 sp, 1-2 g/1.	Badisch Anilin and Soda Fabrik AG Djerman.
14.	perfek-thion	dimethoate	k.p.s.u.	200	750	20 ec, 1 cc/1.	sda.
15.	Rozion/ Rogo	dimethoate	k.p.s.u.	200	750	40 ec, 1 cc/1.	Cola Landw. Chemikalien gmbh, djerman.
16.	Basudin	diazinon	k.p.	300	1200	60 F, 0,6 2 cc/1.	J.R. Geigy, Basle Swiss.
17.	Supracid	supracid	k.p.	35	—	40 ec, 1-2 cc/1.	sda.
18.	Anthio	formothion	k.p.s.	400	600	25 ec, 1-2 cc/1.	Sandoz Ltd.- Basle, Swiss.

No.	Nama	Bahan aktif	Tjara kerdja	LD 50 *) Oral	LD 50 *) Dermal	Formulasi dan dosis pemakaian umum.	Nama pabrik.
19.	Ekatox	ethylpara-thion	k.p.	ó	50	50 ec, 0,5 1 cc/1.	sda.
20.	Ekatin	thiometon	k.p.	100	200	25 ec, 1 cc/1.	sda.
21.	Sumithion	fenitrothion	k.p.	250	3000	50 ec, 1-2 cc/1.	Sumitomo-Chemical Co. Ltd, Djepang.
22.	Accothion	fenitrothion	k.p.	250	3000	50 ec, 1-2 cc/1.	American Cyanamide Co. Amerika.
23.	Folithion	fenitrothion	k.p.x)	250	3000	50 ec, 0,7 2 cc/1.	Farbenfab-rienken-Bayer AG-Djerman.
24.	Folidol-M .50.	methyl-pa-rathion	k.p.	12	60	50 ec, 0,5 1 cc/1.	sda.
25.	Dipterex	trichlorofon	k.p.	650	2800	80 sp, 1 g/1.	sda.
26.	Gusathion	azinphos methyl	k.p.	15	280	20 es, 1-2 cc/1.	sda.

No.	N a m a	Bahan aktif	Tjara Kerdja	LD 50 *) Oral	LD 50 *) Demal	Formulasi dan dosis pemakaian umum.	Nama paberik.
27.	Lebaycid	fenthion	k.p.	200	1300	50 ec, 1 cc/1.	sda.
28.	Chlortion	chlortion	k.p.	625	—	50 ec, 1-2 cc/1.	sda.
29.	Wafatox	methyl-parathion	k.p.s.	12	60	50 ec, 0,5 5-2 cc/1.	VEB Farben fabrik Wolfen-Djerman.
30.	Wotexit	trichlorofon	k.p.	650	2800	80 sp, 1-2 g/1.	sda.
31.	Dimecron	phosphamidon	k.p.	15	125	100 ; 0,5-1 cc/1.	Ciba Ltd. Basle Swiss.

Keterangan :

*) k = ratjun kontak ; p = ratjun perut ; s = sistemik ; u = uap.

**) L.D. oral = Dosis rata² bahan aktif dari suatu senjawa kimia mg per kg. berat badan binatang
dermal (tikus jang diperlukan untuk mematikan 50% binatang (tikus) dengan tjara memberikannja senjawa kimia tadi melalui mulut. (oral) atau skulit (dermal).

RODENTISIDA

oleh

SOEGIJANTO

RODENTISIDA

Rodentisida adalah suatu senjawa kimia jang digunakan untuk meratjuni binatang pengerat (tikus). Bermatjam-matjam rodentisida telah dipergunakan untuk membasmi tikus dan memberikan hasil jang efektif.

Rodentisida kuno seperti Arsenikum trioksida (As_2O_3), Zink fosfida (Zn_3P_2), Thaillium sulpat (Tl_2SO_4). Fosfor (P_4) dan lain-lainnja adalah ratjun pembunuh jang sangat ampuh, akan tetapi sebagai pembasmi tikus kurang bermanfaat karena dapat menimbulkan baitshyness, ketjurigaan terhadap umpan dan ratjun sekali terhadap manusia dan binatang.

Rodentisida jang ideal harus mempunjai sifat tidak berbau ataupun mempunjai rasa, bereaksi dalam tubuh pelan² dan mempunjai potensi mematikan. Tjara meratjunnja tidak boleh menimbmulkan gedjala mematikan jang mendadak, djadi jang menjebabkan baitshyness dan jang memerlukan pemberian umpan pendahuluan (prebaiting). Mematikan tikus setjara pelan², agar tidak menimbulkan ketjurigaan tikus² jang masih hidup sehingga mereka terus akan makan umpan beratjun sampai mati. Ratjunnja tidak membahajakan manusia dan ternak atau binatang piaraan, tidak memilih umur, kelamin atau perbedaan strain dan tidak menimbulkan tolerance pada tikus.

Setjara kronologis, rodentisida² tua adalah terdiri dari senjawaan anorganik atau alkaloid². Kemudian rodentisida jang lebih baru berasal dari senjawaan organik-sintetik dan jang terbaru adalah rodentisida antikoagulan (warfarin, tomorin dsb.) Rodentisida jang terachir ini adalah rodentisida jang ideal dari semua rodentisida² jang pernah dibuat pada waktu ini.

1. Arsenikum trioksida (As_2O_3).

Diantara rodentisida² pertama (tertua) jang pernah dibuat adalah Arsenikum trioksida (As_2O_3), jang djuga disebut arsenikum putih. Merupakan padatan berwarna putih sukar larut dalam air dan

sangat beratjun untuk semua machluk hidup. Rodentisida ini harus digiling halus mendjadi tepung supaja mudah digunakan. Rodentisida ini mempunjai rasa kasar, tikus² tjepat mengerti, menjebabkan bait chyness dan djuga sangat ratjun bagi lain² binatang. Kosentrasi pemakaian Arsenikum trioksida (As_2O_3) dengan umpan adalah 1 — 3%.

2. Zinc phosphide (Zn_3P_2).

Zincphosphide adalah ratjun tikus jang sudah dikenal ber-tahun². Merpuakan tepung berwarna hitam dengan bau kuat jang tidak enak, tetapi tikus nampaknja agak tertarik. Tjepat mudah terurai, dan toksisitasnja mundur dalam waktu beberapa hari. Konsentrasi pemakaian Zinc phosphide (Zn_3P_2) dengan umpan adalah 1%.

3. Thallium sulfat (Tl_2SO_4).

Thallium sulfat adalah djuga rodentisida kuno. Merupakan padatan putih metal berwarna ke-abu²an tidak berbau ataupun mempunjai rasa. Dapat dipakai sebagai larutan ataupun umpan. Ratjun sekali bagi semua binatang dan dapat terserap melalui kulit. Konsentrasi pemakaian Thallium sulfat (Tl_2So_4) adalah 1 — 2%.

4. Fosfor atau fosfor kuning (P_4.)

Unsur Fosfor ini sangat ratjun, merangsang semua binatang karena baunja jang keras, sehingga sangat membahajakan. Mudah oksidasi dengan udara biasa sehingga dalam keadaan padat fosfor selalu harus disimpan didalam air. Di Indonesia ratjun tikus fosfor pernah dibuat di Tasikmalaja dan Krian Surabaja. Kadar fosfornja didalam bubur fosfor 2,5%. Pemakaiannja 1 bagian bubur fosfor: 10 bgn umpan.

5. Natrium fluoroasetat ($FCH_2COOONa$), atau 1080.

Merupakan kristal jang tidak berbau ataupun mempunjai rasa dan mudah larut dalam air.

Rodentisida ini diperkembangkan selama Perang Dunia I, terkenal dengan nama 1080. Sebagai rodentisida, natrium fluoroacetat sangat ampuh, akan tetapi sangat berbahaja bagi semua binatang, sehingga pemakaiannja terbatas. Sampai sekarang belum diketahui anti dotenja.

6. Strychnine ($C_{21}H_{22}N_2O_2$).

Strychnine adalah alkaloid jang terdapat pada bidji tanaman **Strychnos nux vomica.** Strychnine sangat ratjun sekali, sehingga sekarang tidak digunakan lagi sebagai rodentisida.

7. Red Squill.

Rodentisida jang agak aman dipakai adalah Red Squill. Terdapat pada umbi tanaman **Urginea maritrina.** Umbinja dikeringkan dan ditumbuk mendjadi tepung kemudian diperdagangkan. Proses tersebut mengakibatkan kekuatan ratjunnja tidak sama (ber-matjam[2]), sehingga perlu dibuat ekstraksinja. Hasil ekstraksi mempunjai bau dan rasa jang agak tidak disukai sehingga perlu prebaiting jaitu menempatkan umpan[2] tidak beratjun beberapa malam pada tempat jang sama untuk membiasakan tikus[2] makan umpan[2] itu.
Pada malam berikutnja umpan[2] beratjun ditempatkan sehingga tikus[2] jang memakannja akan mati.

Meskipun red Squill merupakan salah satu rodentisida jang aman untuk dipakai, akan tetapi karena kematian jang diakibatkannja menimbulkan gedjala keratjunan jang sangat tjepat sekali, maka efeknja mendjadi kurang.

8. Antu (alpha — naphthythio urea) $C_{11}H_{10}NS$.

Salah satu rodentisida jang dibuat sewaktu Perang Dunia II adalah Antu — alpha naphtyl thio urea. Meskipun ratjun ini telah memberikan harapan besar pada waktu itu akan tetapi setelah beberapa tahun kemudian djatuh reputasinja.

Hal ini disebabkan karena alpha naphtyl thio urea dapat menjebabkan tikus[2] mendjadi tolerance, dan menundjukkan keefektipan jang berbeda, terhadap tikus (umur, kelamin dst.). Meskipun antu mempunjai toksisitas rendah untuk orang akan tetapi sangat ratjun

sekali terhadap kutjing, andjing, dan ajam. Konsentrasi pemakaian antu 1 — 2%.

Rodentisida² jang tersebut diatas dan rodentisida² kuno lainnja umumnja mempunjai beberapa sifat jang tidak kita ingini sehingga pemakaiannja untuk pemberantasan tikus setjara umum mulai berkurang dan terbatas. Dengan kata lain rodentisida² tersebut diatas tidak memenuhi sjarat sebagai rodentisida jang ideal.

9. Di Coumarin, Dicumarol (3,3-Methylene-bis-4-hydroxy coumarin).
Senjawa kimia dicoumarin, atau dicoumarol ini sudah tidak dipakai lagi untuk ratjun tikus, akan tetapi masih dipakai dalam bidang kedokteran untuk mentjegah pembekuan darah.

10. Warfarin : (3-(alpha-acetonylbenzyl)-4 hydroxycoumarin).

Warfarin adalah rodentisida jang memiliki sifat² antikoagulan. Dalam keadaan murni tidak mempunjai bahu ataupun mempunjai rasa, stabil dan tidak larut dalam air. Warfarin lain dari pada rodentisida jang kuno.

1. Warfarin bukan pelaku tjepat dan tidak menimbulkan gedjala keratjunan jang mendadak. Biasanja diperlukan waktu 7 hari untuk mengetahui penurunan populasi tikus. Karena tidak menimbulkan gedjala keratjunan mendadak, baitshyness tidak akan terdjadi pada tikus², sehingga mereka tetap memakan umpan seperti semula.
2. Warfarin tidak mempunjai bahu ataupun mempunjai rasa, sehingga pengumpanan pendahuluan (prebaiting) tidak perlu dan djuga mentjegah terdjadinja baitshyness.
3. Warfarin adalah mandjur dengan dosis pemakaian rendah.
Dipakai dengan konsentrasi 0,025%.
4. Warfarin tidak menjebabkan tolerance.
5. Warfarin tidak melakukan reaksi berbeda terhadap djenis dan tingkatan umur.
6. Warfarin mempunjai kemampuan membunuh jang baik terhadap

Matinja tikus karena pendarahan intern (internal hemorrhage). tikus, mandjur setelah dimakan ber-ulang² selama 4 — 10 hari.

Pemakaian warfarin 0,025% dari warfarin 0,5% atau 1 bagian warfarin 0,5% : 20 bagian umpan. Umpan² tersebut sebaiknja ditaruh didalam tempat umpan (bait containec). Tiap tempat umpan berisi ± 350 gram umpan. Pengawasan pada tempat² umpan perlu dilakukan dan isi dengan umpan baru sebelum umpan lama habis sama sekali.

11. TOMORIN 3-alpha (p - chlorophenyl)- beta-acetyl ethyl -4-hydroxycoumarin atau coumachlor.

Tomorin adalah rodentisida antikoagulan jang mengandung senjawaan Coumachlor. Senjawa kimia ini mempunjai daja antikoagulasi dan karena itu dipakai sebagai rodentisida. Coumachlor terdapat dalam 3 matjam tingkat kemurnian : tehnik, murni dan sangat murni. Bentuk Tomorin jang diperdagangkan.

Ber-matjam² bentuk Tomorin jang diperdagangkan itu dapat dibeda-bedakan baik menurut bagian bahan aktipnja maupun menurut pemakaiannja dalam praktek.

1. Tomorin (1). Tepung ratjun sebagai tracking powder. Mengandung 1% coumachlor tehnik. Tepung ratjun ini tidak boleh dipergunakan untuk menjiapkan umpan karena Tomorin (1) memang dibuat untuk dipergunakan sebagai jang dimaksudkan Tomorin (1) dihamburkan disepandjang djalan tikus, dan dengan demikian akan terbawa ke-tempat² persembunjiannja (sarang). Dengan demikian tepung ratjun itu akan termakan oleh tikus apabila mereka mendjilati bulunja.
2. Tomorin (2), umpan pekat (bait concentrate) tidak larut dalam air.

   Mengandung 1% coumachlor dan zat anti tjendawan (mentjegah pertumbuhan tjendawan). Senjawaan ini tidak larut dalam air dan mengandung bahan organik.

   Pemakaiannja adalah 1 bagian Tomorin (2) 40 bagian umpan Tomorin (2) jang mengandung 0,5% coumachlor dipakai untuk umpan dengan perbandingan 1 : 20.

3. Tomorin (3) umpan pekat (bait concentrate) larut dalam air. Mengandung 0,5% garam natrium dan coumachlor, zat anti tjendawan dan zat jang mempunjai bau dan rasa. Senjawaan ini larut dalam air. Tomorin (3) dimaksud untuk membuat umpan kering jang dibuat dengan mentjampurkan kepada bahan makanan dalam perbandingan 1 : 20, umpan tjair djuga dapat dibuat, umpan ini mengandung 1% sampai 5% Tomorin (3).

4. Tommorin (5) umpan jang segera untuk dipakai (bait ready for use).

   Pembuatan umpan jang segera untuk dipakai dapat dilakukan sebagai berikut :

   1. Tomorin (2) ditjampur dengan umpan jang mudah dibuat misalnja, djagung, beras, menir dsb. dalam perbandingan 1 : 40. Umpan ini mengandung 0,025% coumachlor dan zat anti tjendawan.

   2. Tomorin (3) ditjampur dengan umpan jang mudah dibuat dalam perbandingan 1 : 20 ; umpan[2] ini djuga dapat diliputi dengan coumachlor dan mengandung 0,025% bahan aktif coumachlor + zat anti tjendawan + zat jang mempunjai bau dan rasa.

Perij. Saksama 4.000 bk.