



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ABATE DENGAN PAPAIN DALAM
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN LARVA *Aedes aegypti***

ARTIKEL ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat
dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Oleh :

IVAN VERISWAN

G2A 002 091

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2006**

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji pada tanggal 27 Juli 2006 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan, artikel Penelitian Karya Tulis Ilmiah dari:

Nama : Ivan Veriswan

NIM : G2A 002 091

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Universitas Diponegoro Semarang

Tingkat : Program Pendidikan Sarjana

Bagian : Parasitologi

Judul : Perbandingan Efektivitas Abate dengan Papain dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti*

Pembimbing: dr. F. Gondo Sukotjo Sp.ParK

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana.

Semarang, 27 Juli 2006

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ABATE DENGAN PAPAIN DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN LARVA *Aedes aegypti*

Ivan Veriswan¹⁾, F. Gondo Sukotjo²⁾

ABSTRAK

Latar belakang: Demam berdarah *dengue* adalah penyakit demam berdarah akut yang dapat mengakibatkan kematian. Sehingga perlu memutus rantai penularan nyamuk *Aedes aegypti*. Obat tradisional telah dikenal dan digunakan oleh masyarakat, pemanfaatan obat tradisional umumnya untuk menjaga kesehatan meskipun juga sebagai pengobatan suatu penyakit. Karena itu perlu kita pikirkan bagaimana cara kita dapat mencegah penyakit demam berdarah *dengue* dengan menggunakan obat-obatan tradisional. Dalam hal ini pencegahan yang paling efektif dilakukan adalah dengan membunuh larva dari vektor.

Tujuan: Membandingkan efektivitas antara papain dengan abate dalam menghambat pertumbuhan larva *Aedes aegypti*.

Metode: Penelitian ini bersifat eksperimental, desain yang digunakan adalah desain paralel dengan *matching*. Dalam penelitian ini menggunakan 9 kontainer yang diberi papain dan 9 kontainer yang diberi abate, masing-masing berisi 20 larva instar III/IV. Data yang diperoleh diuji dengan uji *Kolmogorof-Smirnov* kemudian dilanjutkan dengan uji *t-independent*.

Hasil: Ada perbedaan yang bermakna pada kematian larva oleh larvasida papain dengan kematian larva akibat larvasida abate. Rata-rata kematian larva pada kontainer berisi papain sebesar 17,8889, sedangkan pada kontainer berisi abate sebesar 20,0000. Dengan uji *independent t-test* didapatkan signifikansi $p = 0,002$.

Kesimpulan: Rerata kematian larva *Aedes aegypti* pada kontainer berisi abate lebih banyak dibandingkan papain.

Kata kunci: Larva *Aedes aegypti*, papain, abate.

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²⁾ Staf Pengajar Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

THE COMPARISON OF ABATE AND PAPAIN EFFECTIVITY IN INHIBIT GROWTH OF *Aedes aegypti*'s LARVA

Ivan Veriswan¹⁾, F. Gondo Sukotjo²⁾

ABSTRACT

Background: Dengue Hemorrhagic fever is an acute hemorrhagic fever which can cause death. So it needs prevention to break the spreading of *Aedes aegypti*, which is the vector. Traditional drugs have been used generally as effort to prevent of illness or keep in good health, though there are also used as medication. Therefore, we need to think of how to prevent disease caused by dengue virus using traditional drugs.

Objective: Compare the effectiveness between abate and papain in inhibit growth of *Aedes aegypti*'s larva on container.

Method: This research is an experimental, and the design used in this research is parallel design with matching. Its used 9 containers with papain and 9 containers with abate, each contains 20 instars III/IV of *Aedes aegypti*'s larva. Data obtained will be tested with Kolmogorof-Smirnov test and continued with independent t- test.

Result: There is significant different between mean of larva's death caused by abate than papain. The mean of larva's death caused by abate is 20.0000, and papain is 17.8889. These results was tested by independent t-test and got 0,002 of significance.

Conclusion: Mean of larva's death caused by abate is bigger than papain.

Keywords: *Aedes aegypti*'s larva, abate, papain.

¹⁾ Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

²⁾ Lecturer staff of Parasitology Department of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

Pendahuluan

Penyakit demam berdarah *dengue*, dewasa ini telah menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang sangat penting. Sejak tahun 1968 jumlah kasus demam berdarah *dengue* semakin meningkat dari tahun ke tahun, dan peningkatan jumlah kasus yang mencolok yang memperlihatkan eksistensi kejadian luar biasa (KLB) bahkan terjadi setiap 5 tahun sekali, yaitu pada tahun 1973, 1978, 1983, dan tahun 1986.¹ Penyebab penyakit ini, virus *dengue*, termasuk dalam kelompok *flavivirus* dari famili *togaviridae*. Virus ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* sub genus *Stegomya*.² Cara penularan demam berdarah *dengue* terjadi secara propagatif (virus berkembang biak dalam vektor), vektor utama dan sekunder demam berdarah *dengue* di Indonesia adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.²

Obat tradisional telah dikenal secara turun menurun dan digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan kesehatan. Dengan semakin berkembangnya obat tradisional, ditambah dengan gema kembali ke

alam, telah meningkatkan popularitas obat tradisional.³ Karena itu perlu kita pikirkan bagaimana cara kita dapat mencegah penyakit demam berdarah *dengue* dengan menggunakan obat-obatan tradisional. Dalam hal ini pencegahan yang paling efektif dilakukan adalah dengan membunuh larva dari vektor untuk memutus rantai penularannya.

Setelah menetas, telur *Aedes aegypti* akan berkembang menjadi larva (jentik-jentik). Pada stadium ini, kelangsungan hidup larva dipengaruhi oleh suhu, pH air perindukan, ketersediaan makanan, cahaya, kepadatan larva, lingkungan hidup, serta adanya predator. Adapapun ciri-ciri larva *Aedes aegypti* adalah:⁴

- ❧ Adanya corong udara pada segmen terakhir.
- ❧ Pada segmen-segmen abdomen tidak dijumpai adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmate Hairs*).
- ❧ Pada corong udara terdapat *pecten*.
- ❧ Sepasang rambut serta jumbai pada corong udara (*siphon*)
- ❧ Pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan ada *comb scale* sebanyak 8 – 21 atau berjejer 1 – 3.
- ❧ Bentuk individu dari *comb scale* seperti duri.
- ❧ Pada sisi thorak terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut dikepala.
- ❧ Corong udara (*siphon*) dilengkapi dengan *pecten*.

Larva *Aedes aegypti* biasa bergerak-gerak lincah dan aktif, dengan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar wadah secara berulang-ulang. Larva mengambil makanan di dasar wadah, oleh karena itu larva *Aedes aegypti* disebut pemakan makanan di dasar (*bottom feeder*). Pada saat larva mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan corong-corong udara (*siphon*) pada permukaan air seolah-olah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air.⁵

Temperatur optimal untuk perkembangan larva ini adalah 25⁰C – 30⁰C. Larva berubah menjadi pupa memerlukan waktu 4 – 9 hari dan melewati 4 fase atau biasa disebut *instar*. Perubahan *instar* tersebut disebabkan larva mengalami pengelupasan kulit atau biasa disebut *ecdysis/moulting*. Perkembangan dari *instar* I ke *instar* II berlangsung dalam 2 – 3 hari, kemudian dari *instar* II ke *instar* III dalam waktu 2 hari, dan perubahan

dari *instar* III ke *instar* IV dalam waktu 2 – 3 hari.⁶

Berdasarkan hasil studi pustaka menunjukkan bahwa daun pepaya mempunyai kandungan getah yang tinggi dan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan seperti enzim papain, karotenoid, vitamin C dan lain-lain.⁷ Terutama ialah papain yang mana merupakan enzim protease sehingga dapat dimanfaatkan untuk hal-hal tersebut. Dengan kemampuan memecah protein tersebut, papain dapat merusak protein-protein yang penting pada larva *Aedes aegypti* dan dapat membunuhnya. Sebab asam-asam amino seperti halnya lesitin, diperlukan oleh larva untuk pertumbuhannya.⁸ Ahmed S.I. Aly and Kai Matuschewski dalam penelitiannya menyebutkan bahwa papain sebagai enzim protease dapat menghambat pertumbuhan parasit malaria.⁹ Karena larva pasti akan mengambil makanan pada wadah dimana dia berada, maka pemberian larvasida yang paling tepat adalah pada wadah air dimana larva tersebut berkembang. Ini merupakan penelitian awal yang diharap akan berguna untuk penelitian selanjutnya.

Karena keterbatasan yang ada, penelitian ini lebih menekankan pada “Apakah papain yang merupakan ekstrak dari daun pepaya dapat menjadi alternatif pengganti selain abate sebagai larvasida untuk larva *Aedes aegypti*. Karena itu dalam karya tulis ini akan dibahas mengenai pemanfaatan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) dalam bentuk papain untuk usaha pencegahan penyakit demam berdarah *dengue*.”

Metode Penelitian

Penelitian ini mencakup disiplin ilmu parasitologi, yang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan pada tanggal 20 – 29 Juni 2006.

Penelitian ini berdasarkan sifat masalahnya adalah eksperimental, pada penelitian desain penelitian yang digunakan adalah desain paralel dengan *matching*, sebab subyek yang digunakan mempunyai karakter klinis yang sama.

Populasi penelitian adalah kontainer yang berisi larva *instar* III/IV yang telah diberi larvasida. Besar sampel adalah 18 kontainer, masing-masing berisi 20 larva *instar* III/IV, terdiri dari 9 kontainer yang diberi abate

(100 mg/1 L air) dan 9 kontainer yang diberi papain (100 mg/1 L air), konsentrasi berdasarkan pada dosis efektif abate yaitu 1 ppm atau 10 gram (\pm 1 sendok makan) untuk tiap 1 liter air.¹⁰ Untuk mengetahui bahwa larva yang dipakai adalah larva sehat, ditambahkan 2 kontainer sebagai kontrol, masing-masing kontainer berisi larva yang berasal dari wadah yang sama dengan perlakuan.

Sampel diambil sesuai dengan kriteria inklusi yaitu larva sehat instar yang telah mencapai instar III/IV agar mudah diamati, sedang kriteria yang menjadi eksklusinya adalah larva yang belum mencapai instar III/IV dan larva yang telah berubah menjadi pupa ataupun menjadi nyamuk dewasa.⁵ Waktu yang diperlukan untuk larva berubah menjadi tingkat instar berikutnya memerlukan waktu \pm 2 hari, waktu yang sama juga diperlukan oleh larva instar IV menjadi pupa, begitu pula pupa menjadi nyamuk dewasa.⁶

Variabel bebas atau *independent variable* dalam penelitian ini adalah jenis larvasida, yaitu abate (Temephos[®]) dengan dosis efektif 1 ppm dan papain yang konsentrasinya disamakan dengan dosis efektif abate yaitu 1 ppm.¹⁰ Variabel terikat atau *dependent variable* yang diduga akan mengalami variasi akibat perlakuan variabel bebas dalam penelitian ini adalah efektivitas larvasida, yang diukur berdasarkan jumlah larva yang mati.

Data yang dikumpulkan adalah dengan menghitung jumlah larva yang mati pada setiap kontainer. Penghitungan larva yang mati dilakukan setiap 15 menit selama 1 jam pertama, yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit lalu 1 jam. Kemudian setelah 24 jam dan terakhir pada 48 jam. Larva yang mati merupakan larva yang mengambang pada kontainer dan sudah tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan.

Pengolahan data dilakukan secara bertahap meliputi *editing, coding, tabulating, dan entry data*. Data yang diperoleh dari 2 kelompok sampel akan dianalisa dengan menggunakan program *SPSS 13.0 for windows*, yaitu dengan menggunakan uji *Kolmogorof- Smirnov* untuk uji distribusi (normal/tidak normal) dan dilanjutkan dengan menggunakan uji *t independent*.

Hasil

Hasil penelitian “Perbandingan efektivitas abate dengan papain dalam menghambat pertumbuhan larva

Aedes aegypti” ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Jumlah kematian larva pada kontainer berisi papain

(20 larva/kontainer)

Jenis Larvasida	No	Waktu					
		15”	30”	45”	60”	24 jam	48 jam
Papain (100 mg/1 L)	1	0	0	0	0	8	17
	2	0	0	0	0	16	19
	3	0	0	0	0	7	17
	4	0	0	0	0	13	16
	5	0	0	0	0	12	20
	6	0	0	0	0	12	19
	7	0	0	0	0	6	17
	8	0	0	0	0	4	19
	9	0	0	0	0	13	17
Jumlah		0	0	0	0	91	161
Persentase		0%	0%	0%	0%	50,5%	89%
Kontrol		0	0	0	0	0	0
Jumlah		0	0	0	0	0	0
Persentase		0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabel 2. Jumlah kematian larva pada kontainer berisi abate

(20 larva/kontainer)

Jenis Larvasida	No	Waktu					
		15”	30”	45”	60”	24 jam	48 jam
Abate (100 mg/1 L)	1	0	0	20	20	20	20
	2	0	0	18	20	20	20
	3	0	0	17	20	20	20
	4	0	0	17	20	20	20
	5	0	7	20	20	20	20
	6	0	0	10	20	20	20
	7	0	2	19	20	20	20
	8	0	0	20	20	20	20
	9	0	0	18	20	20	20

Jumlah	0	9	159	180	180	180
Persentase	0%	5%	88,33 %	100%	100%	100%
Kontrol	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	0
Persentase	0%	0%	0%	0%	0%	0%

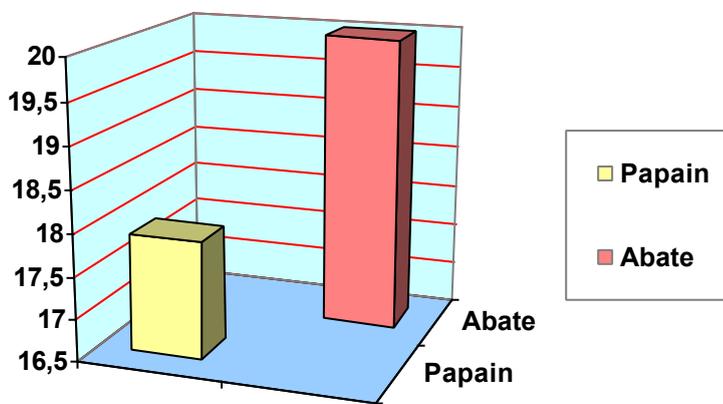
Sedang populasi kematian larva pada 48 jam (sesuai dengan umur perkembangan larva) antara papain dan abate dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Populasi kematian larva

Jenis Larvasida	N	Rata-rata	Simpang Baku
Papain	9	17,8889	1,36423
Abate	9	20,0000	0,00000

Dari tabel di atas dapat dilihat Rata-rata populasi kematian larva pada papain sebesar 17,8889 dengan simpang baku 1,36423, sedangkan rata-rata populasi kematian larva pada abate sebesar 20,0000 dengan simpang baku 0,00000. Dengan uji *independent t-test* didapatkan signifikansi $p=0,002$ ($p<0,05$), berarti ada perbedaan bermakna diantara kematian larva yang disebabkan oleh papain dengan abate.

Grafik. Kematian larva



Dapat dilihat pada grafik bahwa rerata kematian larva oleh abate lebih besar dibandingkan oleh papain.

Pembahasan

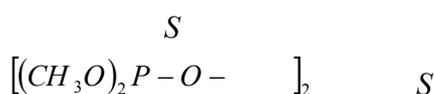
Selama ini, cara yang paling efektif untuk mencegah penularan demam berdarah adalah dengan pemberantasan vektor penyakitnya. Cara yang paling mudah adalah dengan membunuh jentik-jentik (larva) dari nyamuk *Aedes aegypti*. Selama ini yang kita gunakan adalah bubuk abate (Temephos®) dengan cara menaburkannya pada tempat penampungan air. Tapi, bagaimana jika kita tidak punya abate? Karena itu pada penelitian ini akan membahas papain (ekstrak daun pepaya) untuk memberantas jentik-jentik (larva) dari nyamuk *Aedes aegypti*.

Dalam kamus pengobatan Tradisional Cina papain (pepaya) dapat menekan hingga membunuh sel-sel kanker, tumor, bakteri jahat, baksil dan lain-lain.¹¹ Papain adalah suatu enzim putih telur hydrolysis hasil dari proses penyulingan dan pemurnian dari buah pepaya dengan teknologi biokimia, adalah suatu jenis enzim yang alami dan aman. Enzim papain merupakan biokatalitik protease yang dihasilkan dari ekstraksi getah pepaya dan tergolong dalam sulfidril protease.¹²

Diduga efek protease yang dimiliki oleh papain itulah yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Sebab papain akan memecah protein-protein penting yang diperlukan untuk perkembangan larva *Aedes aegypti*.⁸

Pada penelitian ini, hasil uji *independent t-test* antara papain dan abate dalam menghambat pertumbuhan larva *Aedes aegypti* didapatkan signifikansi $p=0,002$ ($p<0,05$), berarti ada perbedaan bermakna diantara kematian larva yang disebabkan oleh papain dengan abate.

Abate terbukti efektif sebagai larvasida dari larva *Aedes aegypti*.¹³ Toksisitas abate yang rendah baik terhadap mamalia, burung, ikan maupun serangga lainnya menyebabkan abate aman dipakai pada tempat-tempat penyimpanan air kebutuhan sehari-hari.¹⁴ Abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus *phosphorothioate* dan mempunyai rumus bangun seperti berikut:



Seperti halnya senyawa-senyawa fosfat organik lainnya, abate juga bersifat *anticholinesterase* yang kerjanya menghambat enzim *cholinesterase* baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan

gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kematian.¹⁵ Penetrasi abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat dimana lebih dari 99% abate dalam medium diabsorpsi dalam waktu satu jam setelah perlakuan.¹⁶ Keracunan fosfat organik pada serangga diikuti oleh ketidaktenangan, hipereksitasi, tremor dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisa), pada larva nyamuk kematiannya disebabkan oleh karena tidak dapat mengambil udara untuk bernafas.¹⁷

Disini abate sebagai larvasida sintetis tetap mempunyai efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan larvasida alami papain. Hal ini dimungkinkan karena, dosis papain yang diberikan kurang karena belum diketahuinya dosis efektif papain, waktu yang diperlukan untuk membunuh larva tidak secepat abate, banyaknya faktor pengganggu, dan faktor-faktor lain yang mungkin tidak dapat dikendalikan.

Kesimpulan

Rerata kematian larva *Aedes aegypti* pada kontainer berisi abate lebih banyak dibandingkan papain. Abate lebih efektif dibanding papain dalam menghambat pertumbuhan larva *Aedes aegypti*.

Saran

Penelitian ini masih banyak kelemahannya, diantaranya adalah tidak diketahuinya dosis efektif dari papain, dan banyaknya faktor pengganggu yang sulit untuk disamakan pada tiap kontainer. Karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mencari dosis efektif papain.

Ucapan Terimakasih

Kepada Allah S.W.T atas limpahan berkah, rahmat, dan hidayah serta karunia kesehatan pada kita. Kepada dr. F. Gondo Sukotjo, Sp.ParK yang telah dengan sabar membimbing dan memberi arahan pada penulis. Kepada Drs. Hasan Boesri, MS selaku kepala bidang pelayanan penelitian Balai Besar Penelitian dan

Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga atas bimbingannya dalam melakukan penelitian ini. Teman-temanku yang selalu mendukungku baik moril maupun materiil sehingga penelitian ini dapat terlaksana, dan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Hoedoyo. Vektor DBD dan penanggulangan, Dalam : Majalah Parasitologi Indonesia. 6. (I) Januari 1993 : 32 – 41.
2. Depkes RI. Survei entomologi DBD. Ditjen P3M dan PLP Depkes RI 1990; 4 : 26.
3. Subarnas, A, S. 1993, “Farmakologi dan penggunaannya sebagai obat tradisional warta tumbuhan obat Indonesia”, Vol. 2 dan 4, Jakarta : Penerbit Erlangga : 13-15.
4. Iskandar A. Pemberantasan serangga dan binatang pengganggu. Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat. Pusdiknakes Depkes RI. 1985.
5. Kusnindar. Pemberantasan penyakit demam berdarah ditinjau dari berbagai penelitian. Cermin Dunia Kedokteran. 1990 ; 60 : 10.
6. Sri Hendratno. Panduan kuliah mahasiswa entomologi, Fak. Kedokteran Universitas Diponegoro : 39. Di dalam pers.
7. Santoso OS. 1993. Perkembangan obat tradisional dalam ilmu kedokteran di Indonesia dan upaya pengembangannya sebagai obat lternatif. Makalah Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar Tetap Dalam Farmakologi Pada FKUI. Jakarta; 4 September 1993.
8. Vishnu-Priya Sneller, R. H. Dadd. 1981. Lecithin in synthetic larval diet for *Aedes aegypti* improves larval and adult performance. Volume 29, Number 1. Springer Netherlands. Netherlands.
9. Ahmed S.I. Aly and Kai Matuschewski. 2005. A malarial cysteine protease is necessary for plasmodium sporozoite egress from oocysts. Volume 202, Rockefeller University Press, Number 2, 225-230.
10. Dinas Kesehatan PSN. 1989. Mencegah dan memberantas DBD. Dinkes Propinsi Dati I Jateng Semarang 1989; 5 : 13.
11. Herba. 2003. Panduan pengembangan tanaman obat.
<http://www.karyasari.com>.
12. Fitria Y. 2005. Pemanfaatan daun pepaya (*Carica papaya* linn) dalam usaha pencegahan dan pengobatan kanker payudara. Diajukan dalam Rangka Lomba Karya Tulis Mahasiswa Tahun 2005 yang Diselenggarakan Oleh UNTAN Pontianak. Pontianak; Mei 2005.
13. Law ER, Sedeak VA, Miles JW, Joeseph CR, Lacomba Jr, River AD. 1968. Field study of safety of abate for treating portable water and observation on the effectiveness of a control programme involving both abate and malation. Bull WHO; 39 : 439 – 445.

14. Matsumura F. 1976. Toxicology of insecticides. Plenum Press. New York and London : 67; 73 : 142 – 145.
15. O'Brian RD. 1967. Insecticides action and metabolism. Academic Press. New York and London : 55
16. Leesch JG, Fukuto TR. 1972. The Metabolism of Abate in Mosquito Larvae and Houseflies Pesticides. Bio Chem. Press. Physiol. 2 2 : 223 – 235.
17. American Cyanamide Co. Abate larvicide. Cyanamide Agricultural Division. America Cyanamide Co. Princeton, New Jersey.