

# EFEKTIVITAS BERBAGAI JARAK JANGKAUAN APLIKASI ULV-MALATHION TERHADAP *AEDES AEGYPTI* DI KECAMATAN SEWON, BANTUL

Widyana\* dan Sugeng Juwono Mardihusodo\*\*

## ABSTRACT

### **THE EFFICACY OF ULV APPLICATION OF MALATHION IN DIFFERENT DISTANCES AGAINST *AEDES AEGYPTI* IN SEWON DISTRICT, BANTUL**

*Malathion is still used in the National Program of Dengue Vector Control in Indonesia. Which is applied either in the form of cold aerosols (ULV) or thermal fog.*

*This study aimed at determining the efficacy of ULV application of malathion in different distances against *Aedes aegypti* in Sewon district, Bantul.*

*Methods of the study include the use of *Ae. aegypti* adult of laboratory strain. Which were set in the distances of 35 & 70 meters from the nozzle of ULV-machine. The experimental unit was 20 mosquitoes per-cage located with three replicates respectively in two sub village (dusun), these are Dagan (D) and Mriyan (M). Number (%) of mortalities of the test mosquitoes were analyzed statistically with survival analysis method at the intervals of 2, 4, 8, 12, and 24 hours post treatment.*

*The results indicated that ULV application of malathion was effective against the test mosquitoes (*Ae. aegypti*) at the distance of 35-70 meter at sub village "D"*

**Key words :** *ULV, *Aedes aegypti*, malathion, Dengue Haemorrhagic Fever*

## PENDAHULUAN

Penyakit DBD masih merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang cukup sulit untuk ditanggulangi dan penyebarannya tampak sudah mengarah ke semua daerah di Indonesia bahkan sampai di pedesaan termasuk di Provinsi Timor Timur<sup>1)</sup> *Aedes aegypti*

sebagai nyamuk penular penyakit DBD (vektor), secara biologis dan binomiknya selalu berdekatan dan berhubungan dengan kehidupan manusia<sup>2,3)</sup>. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan berbagai metode dan salah satu metode yang masih diandalkan di Indonesia adalah pengendalian secara kimiawi baik adultisida maupun larvisida<sup>4)</sup>.

---

\* Dit. EPIM, Ditjen PPM & PLP, Depkes.

\*\* Bagian Parasitologi FK-UGM

Aplikasi *ULV*-Malathion dengan sarannya nyamuk dewasa sering digunakan untuk program baik, pada masa Sebelum Musim Penularan (SMP) DBD maupun pengendalian *focus*<sup>9)</sup>. Beberapa ahli mengatakan bahwa aplikasi *ULV*-Malathion di beberapa daerah untuk program pengendalian DBD ternyata banyak yang kurang efektif. Selain itu sudah ada kecenderungan efek resisten terhadap nyamuk *Ae.aegypti*, sehingga pengujian insektisida baru sering dilakukan dengan maksud sebagai pengganti malathion yang digunakan selama ini<sup>6,7,8)</sup> Namun sampai saat ini malathion masih tetap digunakan untuk program pemberantasan DBD. Oleh karenanya timbul pertanyaan “faktor-faktor apakah yang menyebabkan tidak atau kurang efektifnya aplikasi *ULV*-malathion?, apakah disebabkan oleh adanya resistensi ataukah karena faktor-faktor lain”?

Selama ini jangkauan efektivitas malathion yang diaplikasikan dalam bentuk *ULV* dari atas mobil berjalan lambat (5-12 km/jam) terhadap nyamuk *Ae.aegypti* masih sedikit diketahui, khususnya untuk keperluan program pemberantasan vektor DBD di Indonesia. Untuk itu tujuan penelitian ini adalah mengetahui jarak jangkauan yang efektif dari aplikasi *ULV*-malathion terhadap nyamuk *Ae.aegypti* dalam jarak 35 dan 70 meter dari titik tembak *ULV*.

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di 3 dusun dalam wilayah kabupaten Bantul dengan mempertimbangkan endemisitas daerah terhadap DBD. Dua dusun, yaitu dusun Dagan dan Mriyan desa Timbul Harjo merupakan dusun sasaran perlakuan *fogging* SMP sedangkan satu dusun lain dengan kondisi yang sama di kecamatan Bantul ( $\pm 10$  km dari lokasi perlakuan) sebagai pembanding dan tidak dilakukan *fogging* SMP. Luas daerah di dusun Dagan adalah 35 ha dengan rumah penduduk sebanyak 285 buah sedangkan dusun Mriyan adalah 41 ha dengan rumah penduduk sebanyak 305 buah.

### Alat *ULV*

Alat aplikasi *ULV* adalah *ULV*-merk *LECO* yang secara rutin digunakan dalam kegiatan *fogging* SMP dan *focus* di dusun-dusun endemis dan untuk penanggulangan KLB DBD. Operasionalnya dilakukan dengan bantuan mobil pengangkut (pick up) dengan kecepatan antara 5-12 Km/jam.

### Waktu Penelitian

Aplikasi *ULV*-Malathion dilaksanakan oleh pengelola program pemberantasan DBD di kabupaten Bantul pada bulan Agustus 1996. Di dusun Dagan dimulai pukul 05.00 sampai 07.00, sedangkan di dusun Mriyan pada pukul 07.30 sampai 09.30.

## Evaluasi Uji Bioassay

Untuk pengujian ini, setiap dusun perlakuan disiapkan 12 buah sangkar nyamuk yang berukuran 12 X 12 X 12 cm masing-masing diisi 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina kenyang darah berumur 3-5 hari yang berasal dari *strain* Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UGM. Sangkar-sangkar nyamuk tadi digantung 150 cm dari permukaan tanah pada sebuah tiang bambu, 6 buah berada di dalam rumah (ruang tamu, kamar/ serambi) dan 6 buah lainnya berada di luar rumah dengan mempertimbangkan jarak sepanjang 35 dan 70 meter dari titik tembak *ULV*. Kemudian masing-masing jarak di setiap dusun diberikan kontrol sebanyak 3 buah sangkar di lokasi yang bebas dari pemaparan insektisida.

Satu jam setelah penyemprotan, nyamuk dipindahkan ke dalam *paper cups* steril (tidak terkontaminasi), kemudian dimasukkan ke dalam *Crossis box* untuk dibawa ke ruang karantina dalam suhu kamar dan diamati jumlah kematiannya (%) dalam waktu 2, 4, 8, 12, dan 24 jam pasca perlakuan (*fogging*), demikian juga pengamatan dilakukan terhadap nyamuk pembandingnya. Apabila jumlah kematian nyamuk pembanding antara 5-20 %, maka akan dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot dan apabila lebih besar 20 %, maka penelitian dibatalkan<sup>9)</sup>. Pencatatan juga dilakukan terhadap keadaan suhu, kelembaban, dan angin selama aplikasi.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan tadi dianalisis dengan menggunakan metode survival<sup>10)</sup> melalui bantuan komputer dengan menggunakan program SPSS. Di samping itu secara praktis juga diamati apabila nyamuk mati > 90 % dalam waktu 24 jam, maka malathion dianggap masih efektif untuk digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian untuk menetapkan efektivitas aplikasi *ULV*-Malathion pada masing-masing dusun perlakuan adalah sebagai berikut :

Pada saat perlakuan di dusun Dagan dengan keadaan suhu 22 °C dan kelembaban 89 %, nyamuk masih dalam keadaan segar (belum ada tanda-tanda kematian). Kematian mulai tampak pada jam ke-2 dan pada jam ke-4 nyamuk yang diletakkan 35 dan 70 meter dari titik tembak *ULV* semuanya mati (100%) baik yang berada di luar rumah maupun di dalam rumah (Tabel 1). Sedangkan perlakuan di dusun Mriyan dengan keadaan suhu 26°C dan kelembaban 74 %, nyamuk juga masih belum menunjukkan tanda-tanda kematian. Kemudian pada jam ke-2 nyamuk sudah ada yang mati dan kematian yang berada pada jarak 35 meter lebih banyak dari pada 70 meter, serta yang berada di luar pun juga lebih banyak yang mati dari pada di dalam rumah. Kemudian pada jam-jam berikutnya sampai akhir pengamatan, nyamuk masih ada yang hidup atau tidak terpengaruh oleh perlakuan yang diberikan (Tabel 2).

**Tabel 1. Persentase (%) kematian nyamuk *Ae. aegypti* pasca perlakuan (ULV-Malathion) pada berbagai jarak jangkauan di dusun Dagan, kecamatan Sewon, Bantul (Agustus 1996).**

Sangkar dipasang	Nomor Sangkar	Mati saat Perlakuan	% kematian/Jam pasca perlakuan				
			2	4	8	12	24
Kelembaban		89 %	74 %	71 %	72 %	71 %	77 %
Suhu Udara		22 °C	26°C	28°C	30°C	28°C	26°C
Kec. Angin		0 Km/jam	-	-	-	-	
<u>35 Meter</u>							
Dlm. Rumah	1	0	5	100	100	100	100
	2	0	0	100	100	100	100
	3	0	0	100	100	100	100
Luar Rumah	1	0	15	100	100	100	100
	2	0	10	100	100	100	100
	3	0	15	100	100	100	100
Pembanding	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
<u>70 Meter</u>							
Dlm. Rumah	A	0	20	100	100	100	100
	B	0	15	100	100	100	100
	C	0	5	100	100	100	100
Luar Rumah	A	0	35	100	100	100	100
	B	0	30	100	100	100	100
	C	0	25	100	100	100	100
Pembanding	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0

**Tabel 2. Persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pasca perlakuan (ULV-Malathion) pada berbagai jarak jangkauan di dusun Mriyan, kecamatan Sewon, Bantul (Agustus 1996).**

Sangkar dipasang	Nomor Sangkar	Mati saat Perlakuan	% kematian/Jam pasca perlakuan				
			2	4	8	12	24
Kelembaban		74 %	74 %	71 %	72 %	71 %	77 %
Suhu Udara		26 °C	26°C	28°C	30°C	28°C	26°C
Kec. Angin		0 Km/jam	-	-	-	-	-
<u>35 Meter</u>							
Dlm. Rumah	1	0	0	25	55	65	65
	2	0	5	20	30	40	40
	3	0	0	0	0	0	0
Luar Rumah	1	0	75	95	99	99	99
	2	0	100	100	100	100	100
	3	0	0	0	0	5	5
Pembanding	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	5	5	5
	3	0	0	0	0	0	0
<u>70 Meter</u>							
Dlm. Rumah	A	0	5	5	5	5	10
	B	0	5	10	10	10	10
	C	0	0	0	0	0	5
Luar Rumah	A	0	10	25	25	25	25
	B	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
Pembanding	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	5	5	5	5
	3	0	0	0	0	0	0

Untuk mengetahui perbedaan masing-masing rata-rata kematian nyamuk, maka data

dianalisis dan hasilnya seperti pada Tabel 3 berikut :

**Tabel 3. Analisis Regresi Cox (Proportional Hazard model) terhadap faktor-faktor risiko kematian nyamuk yang diamati selama 24 jam pasca perlakuan.**

Faktor Risiko	Koefisien	Haz. Ratio	p > [z]	C.I. 95 %
Dusun :				
- Mriyan	0	1	---	---
- Dagan	.7995667	2.224577	0.000	1.616109 - 3.062134
Letak :				
- Kontrol	0	1	---	---
- Dalam	4.067023	58.38289	0.000	14.32163 - 238.001
- Luar	4.538875	93.58547	0.000	22.87241 - 382.9173
Jarak :				
- 75 Meter	0	1	---	---
- 35 Meter	.2187056	1.244465	0.071	.9811429 - 1.578458
S u h u	-.6130158	.5417132	0.000	.3899014 - .7526345
Kelembaban	-.4373254	.6457613	0.000	.58847 - .7086302

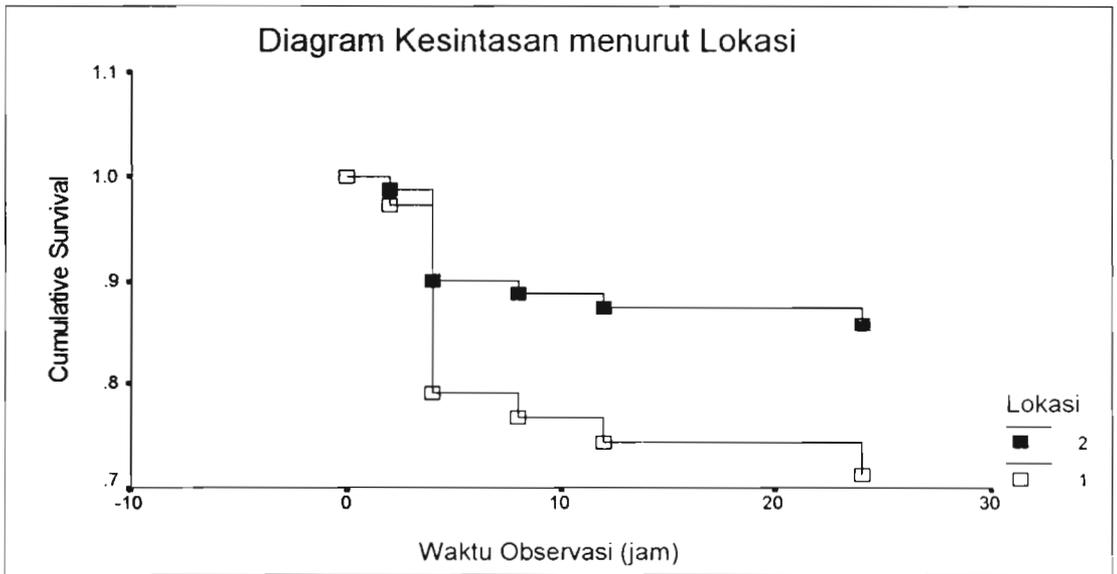
Nilai *Hazard Ratio* pada kedua dusun tersebut menunjukkan bahwa, rata-rata kematian nyamuk di dusun Dagan 2,23 kali lebih besar dibandingkan dengan dusun Mriyan ( $p < 0,01$  dengan C.I. 95 % 1,616-3,06). Perbedaan rata-rata kematian nyamuk yang bermakna di 2 dusun ini terjadi karena adanya perbedaan suhu dan kelembaban pada saat aplikasi *ULV*-malathion (dusun Mriyan tercatat lebih tinggi 4° C dan kelembabannya lebih rendah 15 % dari pada dusun Dagan) dengan

demikian, semakin tinggi suhu dan semakin rendah kelembabannya pada saat perlakuan maka survivalnya akan semakin baik (lihat diagram kesintasan pada Gambar 1). Perbedaan ini disebabkan *flowmeter* alat *ULV* yang digunakan sudah tidak berfungsi lagi, seharusnya setiap perubahan suhu dan kelembaban secara otomatis diatur oleh *flowmeter* tersebut sehingga partikel-partikel insektisida yang disemprotkan diudara besarnya dapat seperti yang dikehendaki/optimum<sup>2)</sup>

Pengujian yang dilakukan menurut letak nyamuk, ternyata aplikasi *ULV*-Malathion lebih efektif (berbeda bermakna) membunuh nyamuk yang berada di luar rumah dari pada di dalam rumah ( $\chi^2=15,92$ ;  $p<0,01$ ), diagram kesintasan dapat dilihat pada Gambar 2. Akan tetapi menurut nilai Hazard Ratio menunjukkan bahwa rata-rata kematian nyamuk yang berada di luar rumah 4,54 kali lebih besar dibandingkan nyamuk pembanding ( C.I. 95 % 3,13-5,95;  $p < 0,01$ ). Sedangkan yang berada di dalam rumah sebesar 4,07 kali lebih besar dibandingkan dengan nyamuk pembanding (C.I. 95% 2,67-5,47;  $p < 0,01$ ).

Adapun jarak efektif setelah diuji menunjukkan bahwa nyamuk yang berada pada jarak 35 meter dari mesin *ULV* lebih

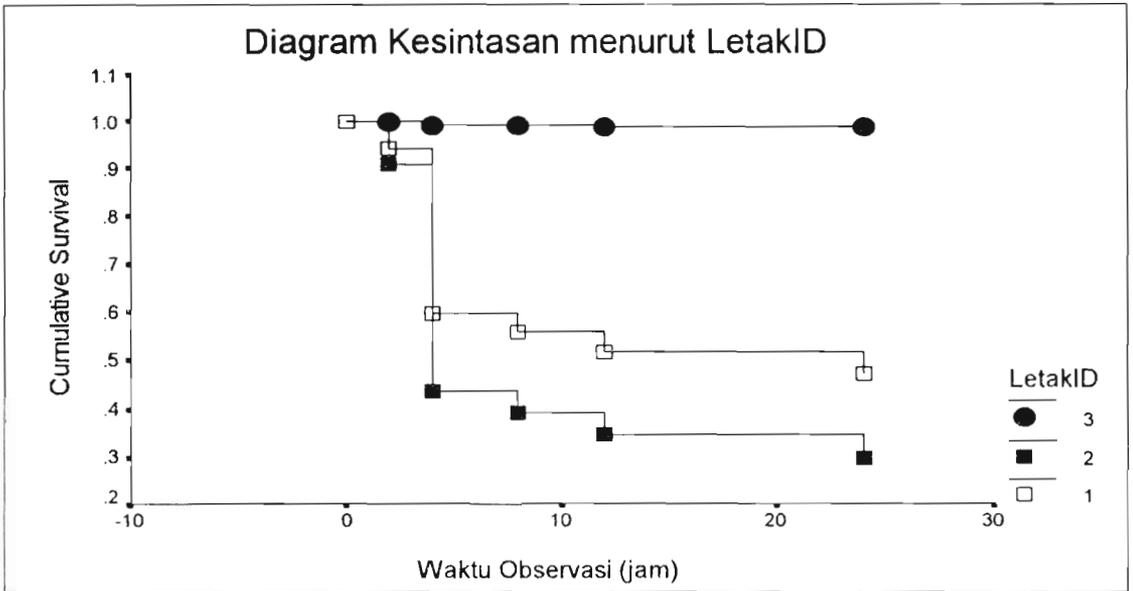
banyak yang mati (50,8 %) dibandingkan dengan yang berjarak 70 meter (36,9 %). Berkaitan dengan aspek jarak ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan mesin *ULV* yang digunakan untuk program. Selama ini telah diketahui bahwa jarak jangkauan mesin *ULV merk LECO* maksimum bisa mencapai 100 meter<sup>11,12</sup>). Oleh karena alat *ULV* yang digunakan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul sudah lama (tua), maka dicobakan untuk diuji kemampuannya dengan jarak jangkauan < 100 meter (35 dan 70 meter). Dari hasil pengujian menunjukkan nilai *Hazard Ratio* diketahui bahwa rata-rata kematian pada jarak 35 meter hanya 1,24 kali lebih besar dari pada jarak 70 meter dan tidak berbeda bermakna (C.I. 95 % 0,98-1,57;  $p > 0,05$ ), diagram kesintasanya dapat dilihat pada Gambar 3



Keterangan : 1 = Dusun Dagan

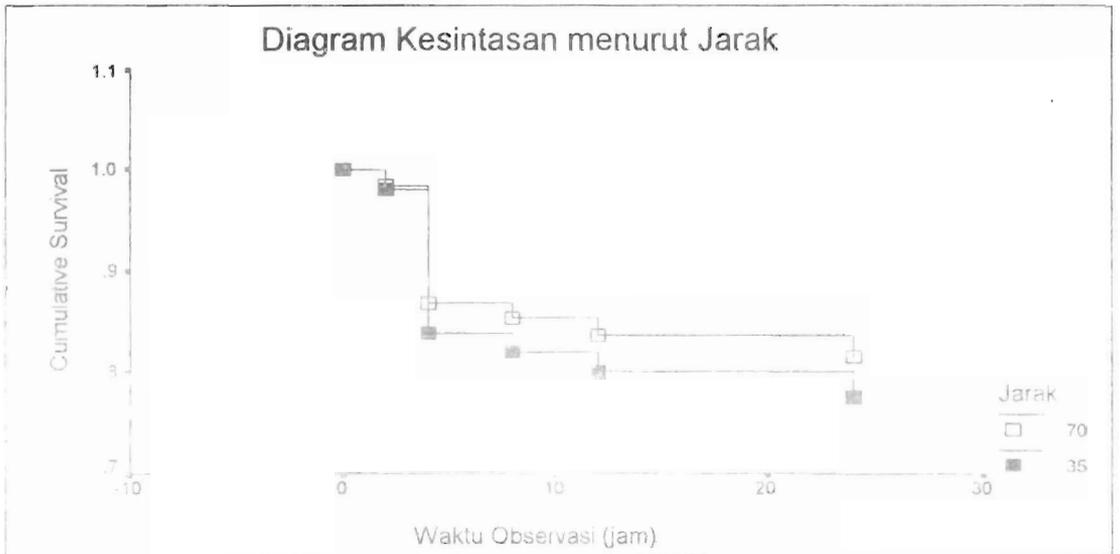
2 = Dusun Mriya

Gambar 1 Diagram kesintasan menurut lokasi (dusun) selama Pasca Perlakuan



Keterangan : 1. = Di Dalam rumah      2. = Di Luar rumah      3 = Kontrol

**Gambar 2** Diagram Kesintasan menurut Peletakkannya selama Pasca Perlakuan



**Gambar 3** Diagram Kesintasan menurut Jarak selama Pasca Perlakuan

Hasil observasi selama 24 jam pasca perlakuan dan pengujian yang dilakukan, ternyata malathion masih efektif digunakan untuk membunuh nyamuk *Ae.aegypti* dengan aplikasi ULV. Hal ini sesuai dengan hasil Uji Efikasi malathion terhadap *Ae.aegypti* di 4 kota di Indonesia dengan hasil bahwa insektisida tersebut masih efektif digunakan untuk program pemberantasan DBD<sup>7)</sup>. Namun dalam operasionalnya harus diperhatikan peralatan ULV yang digunakan agar dijaga dalam keadaan baik, sebab dengan menggunakan alat ULV yang kurang sempurna, misalnya terdapat kerusakan *flowmeter* pada mesin ULV seperti dalam penelitian ini maka hasilnya akan terjadi perbedaan efektivitas dari satu dusun dengan dusun lainnya karena suhu dan kelembabannya pun juga berbeda (*flowmeter* tidak berfungsi). Hal ini telah terbukti bahwa pelaksanaan aplikasi ULV di dusun Dagan lebih efektif dari pada di dusun Mriyan, kecamatan Sewon, Bantul sewaktu melaksanakan *fogging* SMP yang lalu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian telah membuktikan bahwa, *malathion* masih efektif digunakan untuk program pengendalian vektor DBD dengan aplikasi ULV sampai jarak 35 dan 70 meter, baik untuk *fogging* SMP maupun focus. Namun secara praktis menunjukkan bahwa pelaksanaan ULV-malathion di dusun Mriyan tampak tidak efektif karena sampai pengamatan 24 jam pasca perlakuan, nyamuk yang mati kurang dari 90 %. Hal ini karena faktor cuaca (suhu dan kelembaban) mempunyai pengaruh yang besar terhadap efektivitas aplikasi ULV-malathion dengan menggunakan alat yang ada di kantor dinas kesehatan setempat. Sehingga disarankan bahwa, alat ULV yang digunakan harus selalu dijaga agar dalam keadaan baik dan dilakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum

digunakan, serta diperhatikan juga keadaan suhu, kelembaban nisbi udara, dan arah angin setiap kali melakukan kegiatan pengkabutan dengan aplikasi ULV.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Atas selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepala Dinas Kesehatan Dati.II Kabupaten Bantul, Propinsi DI. Yogyakarta.
2. Staf Seksi P2M Dinas Kesehatan Dati.II Kabupaten Bantul, Propinsi DI Yogyakarta.
3. Kepala Desa Timbulharjo, Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul
4. Bagian Parasitologi FK-UGM Yogyakarta
5. Koordinator FETP/IKM-UGM Yogyakarta.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Depkes (1993). *Survei evaluasi Program Pemberantasan Penyakit DBD Pelita VI: Data Program Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Dengue Tahun 1993*, Ditjen PPM & PLP, Jakarta.hal.106-107
2. Jumali, Sunarto, Gubler D.J., Nalim, Eram S., and Suroso T.S. (1979). "Epidemic dengue haemorrhagic fever in rural Indonesia: Entomological studies", *Am.J.Trop.Med.Hyg.*, 28(4):717-724
3. Sukana B. (1993). "Pemberantasan vektor DBD di Indonesia" *Media Litbangkes* III(01):9-16.
4. Widyana (1996). *Penerapan Metode Pengendalian Vektor Terhadap Populasi Pradewasa Aedes aegypti di Kecamatan Kasihan, Bantul (DI.Yogyakarta)*, Tesis, FETP-UGM Yogyakarta.
5. Depkes (1992). *Petunjuk Pelaksanaan Fogging Masal dengan Menggunakan Mesin ULV dan Fog*. Ditjen PPM & PLP, Jakarta.hal 1-10.

6. Boesri H., Suwarno H., Widiarti, dan Soemardi (1993). "Evaluasi hasil pengasapan (Thermal fogging) malathion 96 EC., icon 25 EC., dan lorsban 480 EC., terhadap *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah", *Bul. Penelit. Kes.*, 21(3):22-36.
7. Soekirno, M., Sukowati, S., Sujitno, Lestari, E.W., Mardiana (1993). "Epidemic dengue haemorrhagic fever in rural Indonesia : Entomological studies", *Am.J.Trop.Med.Hyg.*, 28(4):717-724.
8. Suwasono H., Baroji, dan Nalim S. (1993). "Uji coba penyemprotan ULV insektisida bendiocarb 20 % (ficam ULV) terhadap vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti*", *Bul. Penelit. Kes.* 21(3):46-51.
9. Depkes (1990a). *Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Ditjen PPM & PLP. hal 3-19.
10. Steve S. (1996). *Statistical Analysis of Epidemiologic Data*, Oxford University Press, New York, pp.391-421.
11. Depkes (1990b). *Petunjuk penggunaan, pemeliharaan, dan perbaikan Mesin ULV*, Ditjen PPM & PLP, Jakarta. hal 1-13.
12. WHO (1985). "Viral Hemorrhagic Fevers. Technical Report Series 721". *Bull WHO*.