

POLA PENYEBARAN NYAMUK *Aedes aegypti* DI PUSAT PENELITIAN TENAGA NUKLIR PASAR JUMAT UNTUK Mendukung PROGRAM PENGENDALIAN DENGAN Teknik Serangga Mandul (TSM)*

Ali Rahayu

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat, Jakarta Selatan
Telp.021-7690709; Fax: 021-7691607

ABSTRAK

POLA PENYEBARAN NYAMUK *Aedes aegypti* DI PUSAT PENELITIAN TENAGA NUKLIR PASAR JUMAT UNTUK Mendukung PROGRAM PENGENDALIAN DENGAN TSM. Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat dilakukan dengan Teknik Serangga Mandul (TSM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran nyamuk tersebut di sekitar kawasan Pusat Penelitian Teknik Nuklir Pasar Jumat, sebagai bahan acuan dasar pada penerapan TSM atau cara pengendalian lainnya agar menjadi lebih efektif dan efisien. Pengamatan dilakukan dengan sistem sensus pada 35 perangkap telur (*ovitrap*) yang dipasang di tempat yang telah ditentukan. Telur yang diperoleh pada tiap *ovitrap* kemudian dipelihara menurut sistem yang ada, tapi tidak diberi makanan sesuai kondisi di alamnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan telur menjadi larva, pupa, dan nyamuk cukup rendah rata-rata 50 %, dengan pola penyebaran beragregasi.

ABSTRACT

DISTRIBUTION PATTERN OF *Aedes aegypti* MOSQUITOS AT CENTER FOR NUCLEAR ENERGY RESEARCH-PASAR JUM'AT FOR SUPPORTING CONTROL PROGRAM BY STERILE INSECT TECHNIQUE (SIT). *Aedes aegypti* mosquitos as DBD vector can be controlled by sterile insect technique (SIT). This research was carried out to identify the distribution pattern of such type of mosquitos in the surrounding areas of the Center of Nuclear Energy Research – Pasar Jum'at. The distribution pattern will be used as a basic reference in order to implement infertile insect technique or to make other techniques effective and efficient. The observation was done by using survey system applied on 35 ovitraps, which were located on particular places. Eggs obtained from each ovitrap were then controlled with the available system. However, they were not fed in accordance with their natural environment. The observation results indicate that the probability of an egg to transform into a larvae, pupae, and then mosquito is 50% in average, which is relatively low, with aggregated distribution.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh sejenis virus yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga tubuh membentuk antigen antibody yang kompleks yang dapat menimbulkan gangguan permeabilitas kapiler. Akibat selanjutnya adalah vaskulopati, trombositopeni, koagulopati, perubahan imunitas, humoralin, dan seluler.

Pada awal tahun 2004 puluhan ribu orang di Tanah Air terjangkit DBD. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan, bahwa wabah DBD yang dinyatakan sebagai kejadian luar biasa (KLB) tersebut, pada bulan Januari hingga 31 Mei 2004 dilaporkan secara kumulatif sebanyak 59.321 kasus dengan jumlah kematian 669 orang. Masalah DBD telah menjadi masalah klasik yang

kejadiannya dipastikan muncul setiap tahun terutama pada awal musim penghujan (1). Dampak serangan penyakit DBD berimplikasi luas terhadap kerugian material dan moral berupa biaya rumah sakit dan pengobatan pasien, kehilangan produktivitas kerja bagi penderita, kehilangan wisatawan akibat pemberitaan buruk terhadap daerah kejadian dan yang paling fatal adalah kehilangan nyawa (2).

Penyakit ini belum ada obat maupun vaksinnnya, sehingga usaha yang dianggap paling tepat untuk mengendalikan penyebaran penyakit tersebut adalah dengan mengendalikan populasi dan penyebaran vektornya yaitu *Aedes aegypti*. Program pengendalian nyamuk yang paling populer dan sering dikampanyekan di Indonesia adalah 3M (menguras, menutup, dan mengubur). Menguras bak mandi, untuk memastikan agar tidak ada larva (jentik) nyamuk yang berkembang di dalam air dan agar tidak ada telur yang menempel pada dinding bak mandi. Menutup tempat penampungan air agar tidak ada nyamuk yang memiliki akses ke tempat tersebut untuk bertelur. Mengubur barang bekas agar tidak dapat menampung air hujan yang bias dijadikan tempat nyamuk bertelur. Cara yang disebutkan terakhir adalah merupakan usaha untuk mengendalikan sejenis nyamuk *Aedes* yang biasa hidup di pekarangan rumah, yaitu nyamuk *Aedes albopictus*, yang juga bias berperan sebagai vektor penyakit DBD, namun yang paling dominan pada penyebaran DBD di perkotaan adalah *Aedes aegypti*.

Oleh karena itu diperlukan suatu metoda pengendalian yang tepat untuk nyamuk tersebut, karena dalam kenyataannya usaha pengendalian dengan pengasapan (*foging*) terutama pada saat KLB sepertinya masih kurang efektif. Yang lebih memprihatinkan lagi adalah bahwa data pola pemencaran nyamuk ini belum banyak dipelajari, bahkan mungkin hampir tidak pernah dilakukan. Itulah sebabnya makalah ini membahas masalah pola pemencaran. Karena data pola pemencaran ini sangat dibutuhkan pada suatu sistem pengendalian, terutama pangendalian dengan TSM.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Pengamatan.

Lokasi pengamatan atau tempat penempatan ovitrap dipilih kawasan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Ps. Jumat, yang merupakan kawasan cukup terisolir dari perumahan penduduk, karena dibatasi jalan Lebak. Bulus Raya, pagar tembok keliling setinggi tiga meter. Seperti diketahui bahwa habitat nyamuk ini adalah segala jenis bentuk bangunan. Ada tiga karakteristik penempatan ovitrap yaitu, daerah populasi tinggi di Pusat Pengembangan Geologi Nuklir (PPGN), populasi sedang (gedung Bidang Proses Radisi), dan populasi rendah. (gedung laboratorium kimia dan Bidang Keselamatan). *Ovitrap* yang dipasang sebanyak 35 buah, masing-

masing 13 buah, 12 buah dan 10 buah serta tersebar pada tiga jenis tempat yang dipilih seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi tempat peletakkan ovitrap

No. (kode)	Letak ovitrap	Kondisi lingkungan
Tinggi :	Kawasan PPGN	
A.1	Lt.2 koridor dekat tangga	Terang
A.2	Lt.2 koridor di belakang lemari	Redup
A.3	Lt.2 koridor sudut/ujung tangga	Redup dan lembab
A.4	Lt.1 koridor di belakang lemari	Berbatasan dg teras, redup
A.5	Lt.1 koridor di bawah meja telepon	Redup
A.6	Lt.1 ruang duduk staf di bawah meja	Terang
A.7	Lt.2 ruang duduk di sudut ruangan	Terang
A.8	Lt.1 koridor di belakang lemari	Redup
A.9	Lt.2 koridor di bawah meja telepon dekat dispenser	Redup
A.10	Lt.1 koridor di bawah meja telepon	Redup
A.11	Lt.1 ruang duduk di belakang lemari	Terbuka terang
A.12	Lt.1 ruang duduk di sudut	Terbuka redup
A.13	Lt.1 koridor terbuka dekat pot tanaman	Terang
Sedang	Kawasan gedung PR	
B.1	Lt.1 ruang duduk staf di bawah wastafel	Jendela terbuka terang
B.2	Lt.1 koridor bawah jendela depan kamar mandi	Terang
B.3	Lt.1 ruang terbuka tempat alat/mesin	Terang
B.4	Lt.2 koridor dekat jendela kamar mandi	Terang
B.5	Lt.2 tempat barang ber AC	Redup
B.6	Lt.2 dapur bagian bawah lemari sepatu	Terang
B.7	Lt.2 ruang mikrobiologi di bawah wastafel	Terang
B.8	Lt.2 koridor di bawah kursi	Redup
B.9	Lt.2 laboratorium di bawah wastafel	Terang
B.10	Lt.2 koridor di bawah kursi	Redup
B.11	Lt.1 koridor di bawah kursi	Terang
B.12	Lt.1 Laboratorium di sudut	Terang
Rendah	Kawasan Gedung Kimia dan Bidang Keselamatan	
C.1	Lt.1 laboratorium di bawah wastafel	Terang benderang
C.2	Lt.1 koridor di bawah meja dekat kamar mandi	Redup
C.3	Lt.1 dapur di bawah wastafel	Terang benderang
C.4	Lt.1 koridor berbatasan dengan teras di bawah meja	Redup
C.5	Lt.1 mosholla di sudut	Redup
C.6	Lt.1 laboratorium tak terpakai	Redup
C.7	Lt.1 gudang tempat jemur di bawah meja	Terang
C.8	Lt.1 musholla di sudut	Terang
C.9	Lt.1 koridor kamar mandi dan musholla di sudut	Terang
C.10	Lt.1 ruang duduk terbuka di bawah kursi	Ada kolam ikan dan terang

Persiapan Pekerjaan

Ovitrap terbuat dari gelas (cangkir) plastic yang bagian luarnya dicat hitam, pada dinding bagian dalam gelas ditempelkan (dilingkarkan) kertas saring selebar 5 cm, dan sekitar 1 cm bagian bawah kertas harus terendam air yang ada di dalam gelas tersebut. Setelah itu masing-masing cangkir diletakkan di balik lemari atau bawah kursi, yaitu tempat diduga disukai oleh nyamuk.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan seminggu dua kali terhadap semua *ovitrap* yang meliputi, jumlah telur, telur yang menetas, dan nyamuk yang terbentuk. Telur yang diperoleh kemudian dipelihara pada baki atau mangkuk dengan media air bak mandi tanpa diberi makanan. Telah kita ketahui bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* hidup pada air bersih dengan apa adanya, sedangkan larva nyamuk tersebut yang sengaja dipelihara di laboratorium selalu diberi makanan (tepung makanan ikan).

Telur yang terjerat *ovitrap* dikeringkan dengan cara menggantung kertas saring tersebut menggunakan penjepit baju. Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan telur sekitar satu hari, kemudian telur-telur tersebut dihitung menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali.

Selanjutnya kertas saring penjerat telur dipotong sesuai ukuran wadah tempat pemeliharaan larva, dan diletakkan pada wadah yang telah diisi air dari bak mandi. Semua stadium nyamuk yang terbentuk dihitung, dan nyamuk yang muncul dipelihara dan diidentifikasi jenis kelamin dan spesiesnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 13 titik peletakan *ovitrap* di gedung PPGN hanya 11 titik yang menunjukkan adanya telur yang terjerat, dengan jumlah telur rata-rata 118,38 butir per titiknya. Jumlah telur paling banyak diperoleh dari *ovitrap* di titik A.4 yang diletakkan di belakang lemari kaca, koridor dalam lantai satu yang berbatasan langsung dengan teras, suasana cahayanya dalam ruangan yang redup. Jumlah telur yang berhasil dijerat *ovitrap* yang diletakkan di gedung PPGN disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah telur yang diperoleh ovitrap di Gedung PPGN

Titik	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4	Minggu ke 5	Total
A.1	0	18	22	0	0	40
A.2	0	0	0	0	0	0
A.3	0	0	0	0	0	0
A.4	54	62	167	98	0	381
A.5	0	0	34	0	0	34
A.6	0	40	0	0	76	116
A.7	0	0	87	0	98	185
A.8	0	102	0	0	12	114
A.9	0	40	40	0	3	83
A.10	37	30	0	98	16	181
A.11	0	78	55	39	29	201
A.12	0	25	0	0	102	127
A.13	0	0	51	16	10	77
Rata2	7,00	30,38	35,08	19,31	26,61	118,38

Dari 12 titik peletakkan ovitrap di gedung Laboratorium Proses Radiasi hanya 6 titik yang menunjukkan adanya telur yang terjat, dengan jumlah rata-rata telur yang terjat 33,66 butir. Jumlah telur terbanyak diperoleh dari ovitrap di titik B.1 yang terletak di ruang staf di lantai satu, di bawah wastafel yang berdekatan dengan jendela yang menghadap keluar ruangan dan cahaya dalam ruangan cukup terang. Jumlah telur yang berhasil dijerat ovitrap yang diletakkan di gedung Laboratorium PR disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah telur yang diperoleh ovitrap di Gedung PR

Titik	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4	Minggu ke 5	Total
B.1	0	108	0	80	0	188
B.2	0	0	0	16	0	16
B.3	0	91	390	0	0	130
B.4	0	0	0	27	0	27
B.5	0	0	0	0	0	0
B.6	0	0	0	16	0	16
B.7	0	0	0	0	0	0
B.8	0	0	0	0	0	0
B.9	27	0	0	0	0	27
B.10	0	0	0	0	0	0
B.11	0	0	0	0	0	0
B.12	0	0	0	0	0	0
Rata2	2,25	16,58	32,50	11,58	0	33,66

Dari 10 titik peletakkan ovitrap di gedung kimia dan Bidang Keselamatan hanya 2 titik yang menunjukkan adanya telur, dengan jumlah rata-rata 6,6 butir. Jumlah telur terbanyak diperoleh dari ovitrap di titik C.6 yang terletak dalam laboratorium yang tidak terpakai, di bawah

wastafel dengan kondisi pencahayaan redup. Jumlah telur yang berhasil dijerat ovitrap yang diletakkan di gedung kimia dan Bidang Keselamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah telur yang diperoleh ovitrap di Gedung Kimia dan Keselamatan.

Titik	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4	Minggu ke 5	Total
C.1	0	0	0	0	0	0
C.2	0	0	0	0	0	0
C.3	0	0	0	0	0	0
C.4	0	0	0	0	0	0
C.5	0	0	0	0	0	0
C.6	0	45	0	0	0	45
C.7	0	0	0	0	0	0
C.8	0	0	21	0	0	21
C.9	0	0	0	0	0	0
C.10	0	0	0	0	0	0
Rata2	0	4,50	2,10	0	0	6,60

Telur dalam ovitrap hanya dijumpai di 19 titik dari total 35 titik peletakkan ovitrap, dan hanya telur dari 16 titik yang menetas menjadi larva, karena telur pada ovitrap di titik B.2, B.4, dan B.6 tidak menetas. Persentase jumlah telur yang menetas menjadi larva dan berkembang menjadi nyamuk disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase telur yang tumbuh menjadi larva dan nyamuk.

Titik	Jumlah telur	Larva	% Telur ke larva	Nyamuk	% Larva ke nyamuk
A.1	40	33	82,50	7(3♂,4♀)	21,21
A.4	381	162	42,52	21(12♂,9♀)	12,96
A.5	34	7	20,58	4(1♂,3♀)	57,14
A.6	116	55	47,41	10(4♂,6♀)	18,18
A.7	185	123	66,48	23(11♂,12♀)	18,70
A.8	114	69	60,52	8(4♂,4♀)	11,59
A.9	83	66	79,52	7(4♂,3♀)	10,60
A.10	181	81	44,75	11(5♂,6♀)	13,58
A.11	201	119	59,20	15(8♂,7♀)	12,60
A.12	127	52	40,94	5♀	9,61
A.13	77	17	22,07	10(6♂,4♀)	58,82
B.1	188	138	73,40	9(5♂,4♀)	6,52
B.2	16	0	0	0	0
B.3	130	43	33,07	13(7♂,6♀)	30,23
B.4	27	0	0	0	0
B.6	16	0	0	0	0
B.9	27	23	85,18	9(5♂,4♀)	39,13
C.6	45	36	80,00	11(4♂,7♀)	30,55
C.8	21	6	28,57	2♂	33,33
Total	2009	1030	-	165	-
Rata ²	105,74	54,21	45,61	(81♂,84♀) 8,68	20,25

Larva yang berhasil menjadi nyamuk dewasa hanya dijumpai dari 16 titik peletakkan ovitrap. Persentase telur menjadi larva paling tinggi dijumpai (85,18 %) di titik B.9, sedangkan persentase larva menjadi nyamuk dewasa paling tinggi di titik A.1, yaitu sebesar 77,78 %. Dari total nyamuk yang dihasilkan 165 ekor, terdiri dari 81 ekor nyamuk jantan dan 84 ekor nyamuk betina (Tabel 5).

Jumlah populasi *A. aegypti* di kawasan PPTN Ps. Jumat relatif tinggi, dari 35 ovitrap yang diletakkan di 4 (empat) gedung diperoleh telur nyamuk di 19 ovitrap. Populasi nyamuk terbanyak ada di gedung PPGN, karena dari 13 ovitrap ditemukan 11 ovitrap berisi telur, berarti sekitar 82,62 % dalam gedung ini berpotensi menjadi tempat *A. aegypti* bertelur. Hal ini berbeda dengan gedung PR, Kimia, dan Bidang Keselamatan; hanya 50 % tempat di gedung PR yang berpotensi menjadi tempat bertelur nyamuk *A. aegypti*, dan hanya 20 % tempat di gedung Kimia serta Bidang Keselamatan. Hal ini bisa dimengerti karena gedung PPGN terletak diantara rimbunan pepohonan yang cenderung lebih redup dan lembab, selain itu kebersihannya kurang baik jika dibandingkan dengan gedung PR (sudah terakreditasi), Kimia, dan Bidang Keselamatan. Faktor inilah yang mungkin menjadi penyebab populasi nyamuk di tempat tersebut lebih banyak ditemukan.

Ada beberapa ovitrap di gedung PPGN yang frekuensi total telur terjeratnya tergolong sangat tinggi yaitu; titik A.4, A.10, dan A.11. Ketiga titik lokasi ovitrap ini merupakan tempat yang redup, dan sering dikunjungi oleh para karyawan. Titik A.4 adalah koridor dalam dekat pintu yang menjadi akses keluar masuk karyawan. Di titik ini jumlah telur yang diperoleh tinggi karena menjadi tempat ideal bagi nyamuk untuk mengisap darah manusia, selain itu lokasi ini juga merupakan koridor yang berhubungan langsung dengan halaman luar yang memungkinkan *A. albopictus* ikut berperan meletakkan telur-telurnya. Titik A.10 merupakan tempat karyawan bertelepon, sedangkan titik A.11 adalah ruang duduk tamu, sehingga kedua titik tersebut merupakan tempat yang sering didatangi oleh karyawan maupun tamu.

Cukup menarik untuk disimak lebih lanjut bahwa lokasi titik A.11 keadaan pencahayaannya terang. Populasi nyamuk yang tinggi di titik tersebut karena nyamuk secara alami mengetahui tempat tersebut padat manusia. Seperti diketahui bahwa nyamuk betina membutuhkan darah untuk mematangkan telur-telurnya, dan hal ini ditentukan oleh frekuensi kontak antara vektor (nyamuk) dengan inang atau manusia (3). Siklus pengisapan darah dilakukan setiap akan meletakkan telur, sehingga penghisapan cairan darah itu dapat dilakukan berkali-kali selama hidupnya (4).

Kawasan gedung PR, Kimia, dan Bidang Keselamatan cenderung lebih terang dibanding kawasan gedung PPGN; karena ketiga gedung tidak dikelilingi sejumlah pepohonan dan berada

di sepanjang jalan utama PPTN. Dari 12 titik letak ovitrap di gedung PR hanya ditemukan telur di enam titik, titik B.1 memperlihatkan jumlah telur terjatuh paling banyak. Tempat ini adalah ruangan dengan tingkat pencahayaan yang terang, tetapi berpotensi sebagai tempat bertelur bagi nyamuk, karena ruangan ini merupakan ruang duduk staf (karyawan), yang memungkinkan nyamuk betina mendapatkan inang (manusia). Populasi nyamuk yang tinggi di ruangan ini mungkin juga karena jendela yang selalu terbuka yang memungkinkan *A. albopictus* ikut masuk. Temuan telur pada ovitrap yang diletakkan di gedung kimia dan Bidang Keselamatan hanya pada titik peletakkan C.6 dan C.8. Ovitrap pada titik C.6 terletak di bawah wastafel ruangan laboratorium yang sudah tidak terpakai namun dipakai tempat beristirahat para cleaning service, sedangkan C.8 merupakan musholla.

Data pada tabel 5 memperlihatkan bahwa dari 19 titik ovitrap yang menghasilkan telur, hanya 16 titik saja yang telur-telurnya berhasil menetas. Persentase penetasan telur tertinggi sebesar 85,18 %, sedangkan terendah 0,00 %. Persentase tertinggi larva yang berhasil menjadi nyamuk 58,82 % dan persentase larva menjadi nyamuk terendah 6,52 % , dengan jumlah total telur yang berhasil terjatuh sebanyak 2009 butir (hasil penjumlahan tabel 2 sampai dengan tabel 4). Fenomena seperti ini hampir sama dengan laporan survei jentik di beberapa kelurahan endemik DBD di kecamatan Cilandak. Data Laporan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan Jumlah Kasus DBD per-minggu per-kelurahan di kecamatan Cilandak sampai dengan minggu ke 17 tahun 2008, menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD tertinggi pada periode tersebut terjadi di kelurahan Cilandak Barat (125 kasus) dan terendah terjadi di kelurahan Gandaria Selatan (29 kasus), sementara jumlah jentik yang ditemukan di dua kelurahan tersebut masing-masing 30 ekor dan 81 ekor (5). Hal ini menunjukkan bahwa populasi nyamuk ini di lingkungannya relatif rendah. Nyamuk betina hanya meletakkan telur-telurnya pada air yang stagnan dan bersih atau jernih. Air seperti ini sudah pasti hanya sedikit mengandung makanan (6).

Berdasarkan deskripsi lokasi pengamatan dan data pola telur-telur yang terjatuh ovitrap serta nyamuk yang berhasil hidup dari telur-telur tersebut, akan terlihat bahwa penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* beragregasi (bergerombol), yang disebabkan oleh beberapa hal berikut yaitu faktor keberadaan manusia (inang), suhu dan kelembaban, intensitas cahaya, air tempat bertelur, dan kebersihan lingkungan.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan ini dapat disimpulkan bahwa beberapa gedung di PPGN merupakan kawasan dengan tingkat populasi nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi. Disamping itu sanitasi kebersihan gedung tersebut kurang baik, bila dibandingkan dengan gedung PR yang merupakan

gedung laboratorium yang telah terakreditasi. Gedung laboratorium kimia dan Bidang Keselamatan cenderung selalu terang, sehingga sangat tidak disukai oleh nyamuk ini, namun pada beberapa ruangan yang sering ada manusianya seperti musholla atau dekat kamar mandi masih dijumpai nyamuk (mendapatkan telur).

Berdasarkan data sebaran nyamuk yang dievaluasi berdasarkan tangkapan telur disimpulkan bahwa pola pemencaran nyamuk ini beragregasi (bergerombol) atas dasar beberapa faktor lingkungan yang mendukung kehidupan nyamuk ini, seperti inang (manusia), naungan (gelap/terang), kelembaban, dan tempat air bersih (kamar mandi, dan lain-lain). Oleh karena itu hasil observasi ini merupakan informasi sangat penting pada usaha pengendalian/pencegahan penyakit DBD.

DAFTAR PUSTAKA

1. DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, Kajian Masalah kesehatan Demam Berdarah Dengue, Badan Litbang Kesehatan, Jakarta : Depkes RI (2005).
2. LLOYD, L.S., Strategic Report 7. Best Practices for Dengue Prevention and Control In the Americas. Environmental Health Project Contract HRN-1-00-99-00011-00. Office of Health, Infectious Diseases and Nutrition Bureau for Global Health U.S. Agency for International Development Washington, DC 20523. (2003).
3. SUPARTHA, I.W., Orasi Ilmiah Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn) dan *Aedes albopictus* (Skuse), Diptera : Culicidae. Pertemuan Ilmiah Pada Dies Natalis Universitas Udayana, Denpasar, 3 – 6 Desember 2008.
4. LUTZ, N., A North Carolina Summer Pest The Asian Tiger Mosquito *Aedes albopictus*. EcoAcces.[terhubungberkala].
<http://www.ibiblio.org/ecoacces/info/wildlife/pubs/asiantigermosquitoes>. [10 Nov' 2009]. (2000).
5. ISKANDAR, M.M., Laporan kegiatan PSN tiap Jumat dan jumlah kasus DBD per-minggu per-kelurahan di Kecamatan Cilandak sampai dengan minggu ke 17 tahun 2008, Puskesmas Kecamatan Cilandak Jakarta Selatan. (2008).
6. ALI RAHAYU, 2008. Pengendalian Penyakit DBD dengan Teknik Serangga Mandul (TSM), Disampaikan pada pertemuan ilmiah PEST CLUB Indonesia, Jakarta, 18 September 2008.

