

Analisis Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai Vektor Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Pada Daerah Endemis dan Non-Endemis di Kabupaten Gowa

ANDI ERNAWATI¹, SYAHRIBULAN², ANDI ARDIANTO³

¹Program Studi Analisis Kesehatan, STIKES YAPIKA Makassar
Jl. Sultan Alauddin No.98 Makassar, Indonesia. 92111
Email: e-mail:rna_byoexact@yahoo.co.id

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan No.10 Makassar, Indonesia, 90245.
Email: bulansyah@gmail.com

³Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Pekalongan
Jl. Sriwijaya No.3 Pekalongan, Indonesia. 51119
Email: andiardi13@yahoo.com

ABSTRACT

Research on the analysis of the presence of *Aedes aegypti* L. mosquito larvae as Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) vectors in endemic and nonendemic areas in Gowa Regency. This study aims to determine the factors that influence the existence of *Ae. aegypti* L. larvae which include conditions of temperature, humidity, altitude, habitat, climate, vegetation and eradication of mosquito nests in endemic areas (Bajeng Sub-district, Kalebajeng Hamlet) and non-endemic (Bontonmpo Sub-district, South of Bengo Hamlet). This research is an exploratory ecology by exploring biotic factors (mosquitoes) and abiotic factors (environmental factors and breeding habitats), namely conducting surveys on water reservoirs both artificial and natural and non-water reservoirs, both inside and outside people's homes. The number of houses surveyed was 100 houses (50 houses per hamlet) using the geographic quadrant method. A larva survey at each location will be carried out by taking some of the larvae and adults of *Ae. aegypti* L. which is in every water storage and nonwater reservoir. The results obtained from this study were that the CI value in Bengo Hamlet continued to increase (0.2-24%) and HI was relatively average but showed a high value (HI: 76%). Coring Hamlet has infected house types, namely permanent houses 5 (0.2%), stilt houses 5 (0.2%), while Bengo Hamlets with infected house types namely permanent houses 3 (0.1%), semipermanent houses 2 (0, 07%), stilt houses 14 (0.48). Based on the timing of the eradication of the mosquito nests, the Coring Hamlet cleans the water reservoir 3 times a week while the Bengo Hamlet only cleans 2 times a week. The factors that influence the existence of *Ae.aegypti* L. are vegetation and the amount of eradication of mosquito nests, elevation, geographical and climatic conditions, the relationship of temperature, pH and humidity to the presence of *Ae.aegypti* L. and habitat.

Keywords: *Aedes aegypti* L.; geographic conditions; larvae; pupa

INTISARI

Penelitian mengenai analisis keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai vektor Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada daerah endemis dan nonendemis di Kabupaten Gowa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan larva *Ae. aegypti* L. yang meliputi kondisi suhu, kelembaban, ketinggian, habitat, iklim, vegetasi dan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) pada daerah endemis (Kecamatan Bajeng, Dusun Kalebajeng) dan nonendemis (Kecamatan Bontonmpo Selatan, Dusun Bengo). Penelitian ini bersifat ekologi eksploratif dengan mengeksplorasi faktor biotik (nyamuk) dan faktor abiotik (faktor lingkungan dan habitat perindukan) yaitu melakukan survei pada tempat-tempat penampungan air (TPA) baik buatan maupun alami dan non TPA baik yang berada di dalam rumah maupun luar rumah penduduk. Jumlah rumah yang disurvei sebanyak 100 rumah (50 rumah setiap dusun) dengan metode kuadran geografik. Survei jentik pada setiap lokasi dilakukan dengan mengambil sebagian jentik dan nyamuk *Ae. aegypti* L. dewasa yang berada pada setiap TPA dan non TPA. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah, nilai CI pada Dusun Bengo terus-menerus meningkat (0,2-24%) dan HI yang relatif rata namun menunjukkan nilai yang tinggi (HI: 76%). Dusun Coring memiliki tipe rumah terinfeksi yaitu rumah permanen 5 (0,2%), rumah panggung 5 (0,2%) sedangkan Dusun Bengo dengan tipe rumah terinfeksi yaitu rumah permanen 3 (0,1%), rumah semipermanen 2 (0,07%), rumah panggung 14 (0,48). Berdasarkan waktu pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), Dusun Coring membersihkan TPA sebanyak 3 kali seminggu sedangkan Dusun Bengo hanya membersihkan TPA sebanyak 2 kali

seminggu. Faktor-faktor yang memengaruhi keberadaan *Ae. aegypti* L. yaitu vegetasi dan PSN, elevasi, kondisi geografis dan iklim, hubungan suhu, pH dan kelembaban terhadap keberadaan *Ae. aegypti* serta habitat.

Kata kunci: *Aedes aegypti* L.; kondisi geografis; larva; pupa

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah pertama kali ditemukan di Asia, Afrika dan Amerika Selatan pada tahun 1779-1780. Penyakit ini terdistribusi di Amerika Serikat pada tahun 1970, di Asia Tenggara penyakit ini mulai dikenali pada masa perang dunia kedua yaitu pada tahun 1950 dan menyebabkan kematian pada tahun 1975 (WHO, 2005). Bhatt *et al.* (2013) memperkirakan bahwa sekitar 390 juta penduduk dunia terinfeksi setiap tahunnya, di mana 96 juta bergejala. Di Amerika, demam berdarah dominan terjadi pada orang dewasa, sedangkan di Asia, demam berdarah dominan terjadi pada anak-anak (Medronho *et al.*, 2018). Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia dilaporkan untuk pertama kalinya di Surabaya tahun 1968 dan di Jakarta tahun 1969. Di Kota Makassar penyakit DBD pertama kali ditemukan pada tahun 1975 kemudian menyebar ke beberapa kabupaten/kota di Sulawesi Selatan (Anonymous, 2005).

Kasus penyakit DBD di Kabupaten Gowa mulai dijumpai pada tahun 1971 dan berlanjut hingga kini. Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa (2009) menunjukkan bahwa Kecamatan Bontonompo Selatan Dusun Bengo dijumpai kasus DBD setiap tahun selama kurun waktu 2005-2009 sebanyak 225 kasus dan pada Kecamatan Bajeng Dusun Coring juga dijumpai kasus DBD pada tahun 2005-2009 sebanyak 413 kasus. Dusun Bengo merupakan daerah nonendemis, sedangkan Dusun Kalebajeng merupakan daerah endemis.

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebut juga *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF) adalah salah satu penyakit tropis yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* Linnaeus sebagai vektor utama dan *Ae. albopictus* Skuse. sebagai vektor sekunder. Banyak faktor yang memengaruhi kejadian penyakit DBD. Beberapa di antaranya adalah faktor inang

(*host*), lingkungan (*environment*), dan faktor penular serta patogen (virus). Faktor inang menyangkut kerentanan dan imunitasnya terhadap penyakit, sedangkan faktor lingkungan menyangkut kondisi geografis (ketinggian dari permukaan laut, kelembaban, suhu, dan iklim) serta jenis kepadatan nyamuk sebagai vektor penular penyakit tersebut (Hunt, 2001).

Nyamuk *Ae. aegypti* hidup di permukiman padat penduduk, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Larva nyamuk atau biasa juga disebut jentik hidup pada berbagai macam tempat penampungan air misalnya bak mandi, drum air, tempayan, ember (PERSI, 2003), dan juga ditemukan hidup di kolam-kolam, berbagai macam genangan air, dan di dalam lubang-lubang pohon (Borrer, 2001).

Pengamatan vektor DBD ditujukan kepada *Ae. aegypti* L. sebagai vektor utama. Data yang harus terus-menerus dipantau adalah keberadaan jentik *Ae. aegypti* L. sebagai vektor DBD. Dengan mengetahui daerah beresiko tinggi terhadap penyakit DBD maka dapat diketahui penyebab keberadaan/distribusi vektor tersebut. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian sehingga dapat memberikan informasi mengenai keberadaan vektor utama DBD kepada pemerintah/dinas/instansi terkait dalam melakukan peninjauan ulang pelaksanaan program yang selama ini telah dilakukan, khususnya di Dusun Bengo dan Dusun Coring. Melalui hal tersebut diharapkan dapat dilakukan reevaluasi terhadap penanganan, pencegahan dan penanggulangan vektor yang lebih efektif, efisien dan terencana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan November-Februari 2010. Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Bontonompo Selatan Dusun Bengo dan Kecamatan Bajeng Dusun Coring.

Penelitian ini bersifat ekologi eksploratif. Model penelitian adalah mengeksplorasi kondisi ekologi yang menyokong vektor dalam hal ini *Ae. Aegypti* L. pada daerah endemis dan nonendemis di Kabupaten Gowa. Distribusi vektor ditentukan dengan mengambil sampel jentik dan melihat kondisi rumah tangga/lingkungan di setiap daerah/dusun yang mewakili.

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan yaitu dengan terlebih dahulu menentukan lokasi penelitian dengan melihat kasus DBD yang terjadi. Terpilih dua lokasi yaitu daerah endemis (Dusun Coring) dan daerah nonendemis (Dusun Bengo). Survei jentik nyamuk dilakukan di rumah-rumah penduduk yang dipilih secara acak di setiap dusun. Jumlah rumah yang disurvei adalah 100 unit (50 unit/dusun). Sampling dilakukan dengan menggunakan metode kuadran geografik (Utara-Timur-Selatan-Barat: 12-13-12-13 rumah) pada berbagai tempat penampungan air (TPA) baik TPA alami maupun buatan dan non TPA.

Sampel jentik nyamuk pada setiap tempat penampungan di setiap rumah dikumpulkan untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop Dyno lite AM-450 dan CD penuntun identifikasi nyamuk (Armend Forced Pest Management Board, 2009). Untuk mengetahui kepadatan jentik pada masing-masing lokasi penelitian dilakukan analisis terhadap angka indeks rumah (*House Index/HI*) yaitu persentase rumah yang terjangkit larva/jentik dan indeks kontainer (*Container Index/CI*) yaitu persentase penampungan air yang terjangkit larva/jentik dengan rumus perhitungan sebagai berikut (Depkes, 2005)

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang terjangkit}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$CI = \frac{\text{Jumlah penampungan yang positif}}{\text{Jumlah penampungan yang diperiksa}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Bontonompo Selatan, Dusun Bengo memiliki ketinggian 12 mdpl sedangkan Kecamatan Bajeng, Dusun Coring memiliki ketinggian 19 mdpl. Kecamatan

Bontonompo Selatan berada pada koordinat 05.40262°LS dan 119.37622°BT sedangkan Kecamatan Bajeng berada pada koordinat 05.29317°LS dan 119.44120°BT. Suhu udara rata-rata Dusun Bengo sebesar 31°C sedangkan suhu udara rata-rata Dusun Coring sebesar 30°C. Topografi Dusun Bengo dan Coring termasuk pada dataran rendah.

Pengaruh Habitat terhadap Keberadaan *Ae. aegypti* L.

Kontainer yang digunakan sebagai TPA bermacam-macam, di antaranya adalah kontainer yang terbuat dari plastik (ember, baskom, jeriken, drum), yang terbuat dari tanah liat (tempayang), terbuat dari besi (drum) serta bak penampungan permanen (bak mandi dan bak tampung). Pada Dusun Coring, jumlah kontainer yang terbuat dari plastik adalah 67, bak permanen sebanyak 12 dan yang terbuat dari tanah liat adalah sebanyak 10 (kontainer dalam rumah). Kontainer di luar rumah yang terbuat dari plastik sebanyak 3, yang terbuat dari semen (bak tampung) sebanyak 1 dan yang terbuat dari tanah liat sebanyak 5. Pada Dusun Bengo, jumlah kontainer yang terbuat dari plastik adalah 24, yang permanen sebanyak 1 dan yang terbuat dari tanah liat adalah sebanyak 35 (kontainer dalam rumah). Kontainer di luar rumah yang terbuat dari plastik sebanyak 4, yang terbuat dari semen (bak tampung) sebanyak 12 dan yang terbuat dari tanah liat sebanyak 18. Dusun Coring menggunakan kontainer yang terbuat dari tanah liat (tempayang) sebanyak 15 dan Dusun Bengo sebanyak 53.

Jentik nyamuk *Ae. Aegypti* L. lebih menyukai tempayang karena telurnya akan mudah diletakkan pada dinding tempayang. Untuk meletakkan telurnya, nyamuk betina tertarik pada kontainer berair yang berwarna gelap, terbuka, dan terutama yang terletak di tempat-tempat yang terlindung dari sinar matahari. Telur diletakkan di dinding kontainer di atas permukaan air, bila terkena air akan menetas menjadi larva/jentik.

Dusun Bengo memiliki jumlah kontainer 94, namun pada bulan November hanya 20 kontainer yang terinfeksi (CI: 0,2%), Desember 23 kontainer (CI: 19%), Januari 25

kontainer (CI: 24%) dan Februari 25 kontainer (CI: 24%). Dusun Coring memiliki jumlah kontainer 98, pada bulan November hanya 7 kontainer yang terinfeksi (CI: 0,07%), Desember 10 kontainer yang terinfeksi (CI: 0,08%), Januari 10 kontainer yang terinfeksi (CI: 2,1% dan Februari 10 kontainer yang terinfeksi (CI: 2,1%). *Container Index* (CI) dapat dihitung dengan mengetahui jumlah total kontainer dan jumlah kontainer terinfeksi. Pada bulan November hingga Februari, Dusun Bengo dan Coring menunjukkan nilai CI yang meningkat. CI Dusun Bengo adalah 0,2-24% sedangkan CI Dusun Coring adalah 0,1-2,1%. Meningkatnya nilai CI mengindikasikan bahwa jumlah kontainer yang terinfeksi jentik *Ae.aegypti* setiap bulan relatif meningkat.

Berdasarkan nilai *House Index* (HI), pada bulan November hingga Februari Dusun Bengo memiliki 22 rumah yang terinfeksi (HI: 76%). Sedangkan Dusun Coring pada bulan November memiliki 11 rumah yang terinfeksi (HI: 38%), Desember 13 rumah yang terinfeksi (HI: 45%), Januari 11 rumah yang terinfeksi (HI: 38%), Februari 10 rumah yang terinfeksi (HI: 34%). Pada bulan November hingga Februari, Dusun Bengo menunjukkan nilai HI relatif tidak berubah yaitu 76% sedangkan HI Dusun Coring setiap bulan menunjukkan perubahan berturut-turut yaitu 38%, 45%, 38%, dan 34%. Perubahan nilai HI pada tingkat yang lebih rendah menunjukkan menurunnya jumlah rumah yang terinfeksi *Ae.aegypti*. Nilai HI Dusun Bengo yang relatif rata menunjukkan bahwa rumah tangga terinfeksi relatif tetap.

Nilai CI dan HI membuktikan adanya hubungan antara kontainer terinfeksi dan rumah tangga terinfeksi. Dapat dilihat pada Dusun Bengo dengan CI yang terus-menerus meningkat (0,2-24%) dan HI yang relatif rata namun menunjukkan nilai yang tinggi (HI: 76%). Pada Dusun Coring, nilai CI yang rendah (0,2-24%) dengan nilai HI yang berturut-turut tiap bulan adalah 38%, 45%, 38%, dan 34% membuktikan bahwa nilai CI yang rendah memengaruhi jumlah rumah yang terinfeksi (HI). Jadi, semakin tinggi kontainer yang terinfeksi, semakin tinggi pula rumah yang terinfeksi.

Dilihat dari tipe rumah, baik permanen, semipermanen, maupun panggung juga memengaruhi keberadaan jentik *Ae.aegypti*. Dusun Coring memiliki tipe rumah terinfeksi yaitu rumah permanen 5 (0,2%), rumah panggung 5 (0,2%), sedangkan Dusun Bengo dengan tipe rumah terinfeksi yaitu rumah permanen 3 (0,1%), rumah semipermanen 2 (0,07%), rumah panggung 14 (0,48). Dusun Coring menunjukkan persentase tipe rumah terinfeksi yang relatif sama antara rumah permanen dan panggung. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan *Ae.aegypti* setara pada rumah permanen maupun panggung. Namun Dusun Bengo menunjukkan rumah panggung dengan persentase tertinggi (0,48%). Kondisi rumah panggung menunjang bagi perkembangbiakan nyamuk, dimana kondisi ketidakhigienisan disukai oleh nyamuk. Kondisi suhu hangat pada rumah panggung akan menunjang perkembangbiakan virus *dengue* dalam tubuh nyamuk.

Hubungan Suhu, pH dan Kelembaban terhadap Keberadaan *Ae .aegypti*

Pada Dusun Coring, suhu lingkungan bulan November hingga Februari berturut-turut adalah 30°C, 29°C, 30°C, dan 30°C, sedangkan suhu lingkungan Dusun Bengo berturut-turut 31°C, 31°C, 30°C, dan 31°C. Hal ini membuktikan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* dapat berkembangbiak pada suhu 29°C-31°C. Kelembaban pada Dusun Coring berturut-turut 76, 83, 75, dan 75 sedangkan pada Dusun Bengo, kelembabannya berturut-turut 72, 70, 85, dan 70. Hal ini membuktikan, *Ae. aegypti* dapat berkembangbiak pada kelembaban 70-85. Menurut Patz (2001) peningkatan suhu akan memengaruhi agen yang dibawa oleh vektor virus *dengue*, misalnya membutuhkan suhu hangat untuk memperbanyak diri dalam tubuh nyamuk. Kelembaban udara akan menambah umur dan jarak terbang nyamuk terutama di kawasan pantai. Suhu air pada TPA buatan, alami dan barang bekas di Dusun Coring pada bulan November hingga Februari berturut-turut adalah 28-30°C, 27-30°C, 26-29°C, dan 27-29°C, sedangkan Dusun Bengo berturut-turut 28-29°C, 28-30°C, 28-29°C, dan 28-29°C.

Menurut Yotopranoto *et al.* (1998), telur akan menetas pada suhu 25-30°C. Suhu yang terlalu dingin akan mematikan telur nyamuk. Pada Dusun Bengo, kondisi pH dalam sumber air berupa sumur adalah 6 dan air hujan dengan pH 5. Pada Dusun Coring, pH dalam sumur adalah 6 dan air hujan 6. Hal ini membuktikan bahwa *Ae. aegypti* dapat berkembangbiak pada pH 5-6 yaitu kondisi asam.

Elevasi, Kondisi Geografis dan Iklim

Jumlah kepala keluarga pada Dusun Coring sebanyak 868 jiwa, sedangkan pada Dusun Bengo sebanyak 594 jiwa. Elevasi/ketinggian pada Dusun Coring adalah 19 mdpl, sedangkan Dusun Bengo sebesar 12 mdpl. Kondisi geografis Dusun Bengo adalah 05.40262°LS dan 119.37622°BT, sedangkan Dusun Coring adalah 05.29317°LS dan 119.44120°BT. Transmisi *dengue* terjadi pada garis lintang yang lebih tinggi yaitu pada Dusun Bengo. Menurut Rao (1967) spesies nyamuk lebih banyak ditemukan di daerah pantai. Dusun Bengo dengan ketinggian 12 mdpl dekat dari daerah pantai, di mana banyak ditemukan *Ae. aegypti*. Kondisi lingkungan yang berpotensi dalam hal sumber daya, akan memengaruhi kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk dalam suatu wilayah akan memengaruhi transmisi *dengue*. Berdasarkan iklim, pada daerah yang lebih hangat ditemukan perkembangan larva menjadi nyamuk dewasa lebih cepat (Patz, 2001).

Musim hujan akan memengaruhi perkembangan jentik nyamuk. Untuk menetasnya, nyamuk *Ae. aegypti* membutuhkan air, jadi barang bekas yang terisi air hujan bisa menjadi habitat berkembangbiak nyamuk *Ae. aegypti*. Telur-telur yang belum sempat menetas dalam tempo singkat akan menetas.

Vegetasi dan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)

Jenis vegetasi yang mendominasi di Dusun Coring adalah mangga dan bunga sedangkan pada Dusun Bengo jenis vegetasinya adalah bambu dan rita. Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa menyukai bambu sebagai

tempat bersarang. Hal inilah yang menyebabkan banyak terdapat *Ae. aegypti* di Dusun Bengo. Lubang bambu dapat menampung air hujan, jadi akan menunjang berkembangbiak nyamuk. Berdasarkan waktu pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), Dusun Coring membersihkan TPA sebanyak 3 kali seminggu sedangkan Dusun Bengo hanya membersihkan TPA sebanyak 2 kali seminggu. Kondisi ini membuktikan bahwa Dusun Bengo potensial untuk berkembangbiak nyamuk *Ae. aegypti* karena kondisi lingkungan yang kurang bersih.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi keberadaan *Ae. aegypti* L. yaitu antara lain vegetasi, frekuensi PSN, elevasi, kondisi geografis dan iklim, hubungan suhu, pH, kelembaban serta habitat terhadap keberadaan *Ae. aegypti*. Faktor-faktor tersebut sangat menunjang berkembangbiak *Ae. aegypti* sebagai vektor Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. *Dengue/DHF: Situation of Dengue Haemorrhagic Fever in the South East Asia Region* (Diakses dari http://w3.whosea.org/en/Section_10/Section_332/Section_19-2392.htm).
- Armend Forced Pest Management Board. 2009. CD Penuntun Identifikasi Nyamuk.
- Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, Drake JM, Brownstein JS, Hoen AG, Sankoh O, Myers MF, George DB, Jaenisch T, Wint GRW, Simmons CP, Scott TW, Farrar JJ, and Hay SI. 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. vol 496(7446): 504-507. doi: <https://doi.org/10.1038/nature12060> PMID: 23563266.
- Borrer. Pengenal Pelajaran Serangga, Jilid 6. 1992. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Departemen Kesehatan. 2005. Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia. Jakarta: Bakti Husada.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa. 2009. Laporan Bulanan Bidang Kesehatan Kabupaten Gowa.
- Hunt M. 2001. Viral Zoonoses 1- Arthropoda Borne Viruses (Diakses dari <http://www.cdc.gov/ncidod/dubid/arthor/arboinfo.htm>).
- Medronho RdA, Camara VdM, and Macriani L. 2018. Classification of containers with *Aedes aegypti*

- pupae using Neural Networks model. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. vol 12(7): 1-12.
doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006592>.
- Patz J. 2001. Global Climate Change: Implication for Sustainable Health and Development. *Climate Change*. vol 5.
- Perhimpunan Rumah Sakit Seluruh Indonesia (PERSI). 2003. Perilaku Nyamuk *Ae. aegypti*. Jakarta Utara: Pusat Data dan Informasi PERSI.
- Rao TR. 1967. Distribution, Density & Seasonal Prevalence of *Ae. aegypti* in the Indian Subcontinent & South-east Asia. *Bull World Health Organ*. 36(4): 547-551.
- WHO. 2005. Dengue Fever (Diakses dari <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/dengue/index.html>).