

## PERTUMBUHAN LARVA *Aedes aegypti* PADA AIR TERCEMAR

Sayono<sup>1</sup>, S Qoniatus<sup>2</sup>, Mifbakhuddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>2</sup>) Rumahsakit Bersalin Graha Bina Husada Cikarang – Bekasi

### ABSTRACT

**Background:** *Ae. aegypti* is the primary vector of dengue viruses. This species proved to lay their eggs in the polluted breeding water. *Ae. Aegypti*'s eggs also can hatch in the sewage water, but their survival and growth to be pupae and imago is still unknown.

**Objective :** to understand of *Ae.aegypti* larvae survivality and growth in various of breeding water such as well water, sewage water, waste-soap water, and chlorinated-water.

**Method :** four kinds of breeding water were taken from settlement and used directly. The eggs of laboratory strain of *Ae. Aegypti* were hatched in clean water medium. Larvae reared until of three-days old. As many as 25 healthy larvae were sampled to the four types of water brood. The number of survival larvae, pupae, and imago were observed and calculated everyday for a month. Data was analyzed descriptively and analytically.

**Results:** *Ae. aegypti* can survive in the sewage, well, and chlorinated water, respectively. Larval mortality in well and chlorinated water were more than 97%. The normally larval growth was occurred in the sewage water brood only, but not in the well and chlorinated water. Larvae can not survive in the waste-soap water.

**Conclusion:** the clean sewage water can be a good breeding places for *Ae. aegypti*, so that, its presence should be considered in the vector control program.

**Keywords :** *Ae. aegypti* larvae, pupae, imago, polluted water

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Nyamuk *Ae. aegypti* adalah vektor primer virus Dengue, terbukti mau bertelur pada air perindukan yang tidak bersih. Telur *Ae. aegypti* dapat menetas pada air comberan, meskipun belum diketahui ketahanan hidup dan pertumbuhan larva menjadi pupa dan nyamuk dewasa.

**Tujuan :** Mengetahui ketahanan hidup dan pertumbuhan larva *Ae.aegypti* pada berbagai jenis air perindukan yaitu air sumur gali, air comberan, air limbah sabun mandi dan air bersih.

**Metode :** Empat jenis air perindukan diambil secara langsung dari pemukiman penduduk dan langsung digunakan.. Telur *Ae. aegypti* strain laboratorium ditetaskan pada media air bersih. Larva dipelihara hingga berumur 3 hari. Sampel sebanyak 25 ekor larva sehat dimasukkan ke enam jenis air perindukan. Jumlah larva yang bertahan hidup, menjadi pupa dan nyamuk dewasa diamati dan dihitung setiap hari selama 1 bulan. Data ketahanan dan pertumbuhan larva dianalisis secara diskriptif dan komparatif.

**Hasil :** Larva *Ae. aegypti* dapat bertahan hidup pada air got, SGL, dan PAM, dengan rerata yang berbeda nyata. Kematian larva pada air SGL dan PAM sangat tinggi (> 97%). Pertumbuhan larva secara normal hanya terjadi pada media perindukan air got. Larva *Ae. aegypti* tidak dapat tumbuh menjadi pupa pada air SGL dan PAM, bahkan tidak bertahan hidup pada air limbah sabun mandi.

**Kesimpulan :** Air got yang didiamkan dan jernih menjadi tempat perindukan yang baik bagi *Ae. aegypti*, sehingga keberadaannya perlu diperhatikan dalam pembersihan sarang nyamuk.

**Kata kunci :** Larva *Ae. aegypti*, pupa, nyamuk dewasa, air perindukan tercemar

## PENDAHULUAN

Nyamuk *Ae. aegypti* adalah vektor pimer penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), termasuk di Indonesia.<sup>[1]</sup> Spesies nyamuk ini memiliki peran penting terkait kesehatan lingkungan pemukiman, khususnya perkotaan.<sup>[2]</sup> Keberadaan dan kepadatan populasinya sering dikaitkan dengan penularan, endemisitas, dan kejadian luar biasa (KLB) penyakit DBD. Kepadatan populasi *Aedes* yang diukur dengan indeks rumah (*House Index* disingkat HI) di daerah-daerah endemis DBD dilaporkan selalu tinggi. HI di kota Palembang mencapai 44,7%,<sup>[3]</sup> di Jakarta 27,3%,<sup>[4]</sup> di Simongan dan Manyaran (Semarang Barat) 47,3% dan 53,49%.<sup>[5]</sup> Indeks ovitrap (*Ovitrap Index* = OI) pada lingkungan rumah di kota Semarang mencapai 36,6%.<sup>[6]</sup> Padahal, Departemen Kesehatan menetapkan bahwa untuk mencegah penularan DBD, maka HI tidak boleh lebih dari 5%.<sup>[3]</sup>

Mempelajari perilaku nyamuk *Aedes* (*Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*) merupakan hal yang penting karena sangat berguna dalam menyusun strategi pengendalian kedua nyamuk vektor DBD tersebut. Hal ini karena hingga saat ini belum ada obat dan vaksin pilihan yang direkomendasikan untuk pengobatan dan pencegahan penyakit tersebut, sehingga satu-satunya upaya yang diandalkan adalah pengendalian kepadatan kedua spesies tersebut.<sup>[2]</sup>

Faktor lingkungan biotik dan abiotik berpengaruh terhadap kehidupan vektor. Penetasan telur menjadi larva, pertumbuhan larva menjadi pupa, dan pupa menjadi imago dipengaruhi faktor abiotik seperti curah hujan, temperatur dan evaporasi.

Demikian pula faktor biotik seperti predator, kompetitor dan makanan di tempat perindukan. Stabilitas dan kandungan air perindukan baik bahan organik, mikroba dan serangga air berpengaruh terhadap kelangsungan hidup pradewasa nyamuk.<sup>[7]</sup>

Secara teoritis, nyamuk *Ae. aegypti* berkembang biak pada air bersih yang tidak bersentuhan dengan tanah.<sup>[1,2,8-12]</sup> Namun beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa telur *Ae. aegypti* ditemukan pada ovitrap yang diisi air rendaman jerami,<sup>[13]</sup> air rendaman udang dan kerang,<sup>[14]</sup> larutan air sabun mandi 0,5 gram/liter,<sup>[15]</sup> air sumur gali (SGL) dan air comberan (got).<sup>[17]</sup> Survei lapangan menemukan larva *Aedes* di air SGL.<sup>[3]</sup> Larva *Aedes* ditemukan lebih banyak pada ovitrap yang diisi air rendaman udang daripada air hujan.<sup>[16]</sup> Air *septic tank* dengan pH 7,0, mengandung 250 ppm klorida, 0,36 ppm nitrat dan 18 ppm amonia juga menjadi tempat perindukan *Ae. aegypti*.<sup>[19]</sup>

Dalam eksperimen laboratorium terbukti bahwa daya tetas telur *Aedes aegypti* pada air comberan lebih tinggi daripada air hujan, air sumur gali dan air rob.<sup>[18]</sup> Larva *Ae. aegypti* dapat tumbuh hingga dewasa pada media perindukan dari campuran kotoran ayam, kaporit dan air sabun dengan konsentrasi setara polutan air di alam. Diduga, ada perubahan fisiologis<sup>[20]</sup> dan perilaku bertelur dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Penelitian ini membuktikan ketahanan hidup dan pertumbuhan larva *Ae. aegypti* pada berbagai jenis air di alam sebagai tempat perindukan, yaitu air

sumur gali, air comberan (got), air limbah sabun mandi dan air bersih dari perusahaan air minum (PAM).

## METODE

### Pemeliharaan larva

Telur *Ae aegypti* strain laboratorium diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, di Salatiga. Telur ditetaskan menjadi larva pada media air bersih dan dipelihara hingga berumur 4 hari. Sebanyak 25 ekor larva *Ae aegypti* umur 4 hari dan sehat disiapkan untuk dimasukkan dan dipelihara pada masing-masing jenis air perindukan yang diujikan.

### Air perindukan

Empat jenis air perindukan yang diujikan adalah air sumur gali, air comberan, air limbah sabun mandi, dan air PAM, diambil di desa Gentan, kecamatan Susukan, Kabupaten Semarang, masing-masing sebanyak enam liter. Air sumur gali diambil sedalam satu meter dari enam sumur gali dengan kedalaman antara 5 – 15 meter, masing-masing satu liter. Air comberan diambil dengan gayung dan tanpa disaring. Air limbah sabun mandi diambil langsung tanpa disaring dari air saluran kamar mandi pada saat digunakan untuk mandi. Air PAM diambil dari kran saluran PAM.

### Ketahanan dan pertumbuhan larva

Sebanyak 24 buah toples dibagi menjadi empat kelompok, masing-masing enam buah. Toples pada kelompok I diisi

air sumur gali, kelompok II diisi air comberan, kelompok III diisi air limbah sabun mandi, dan kelompok IV diisi air PAM, masing-masing satu liter. Sebanyak 25 ekor larva *Ae aegypti* sehat dimasukkan ke dalam masing-masing toples, dengan hati-hati. Kondisi kehidupan larva diamati tiap 24 jam. Pengamatan dilakukan hingga larva menjadi imago dan keluar dari pupa.

### Analisis data

Variabel ketahanan dan pertumbuhan larva yang diamati adalah jumlah larva hidup, larva mati, larva menjadi pupa, dan pupa menjadi imago. Data dianalisis secara diskriptif dan analitik menggunakan program SPSS.

## HASIL PENGAMATAN

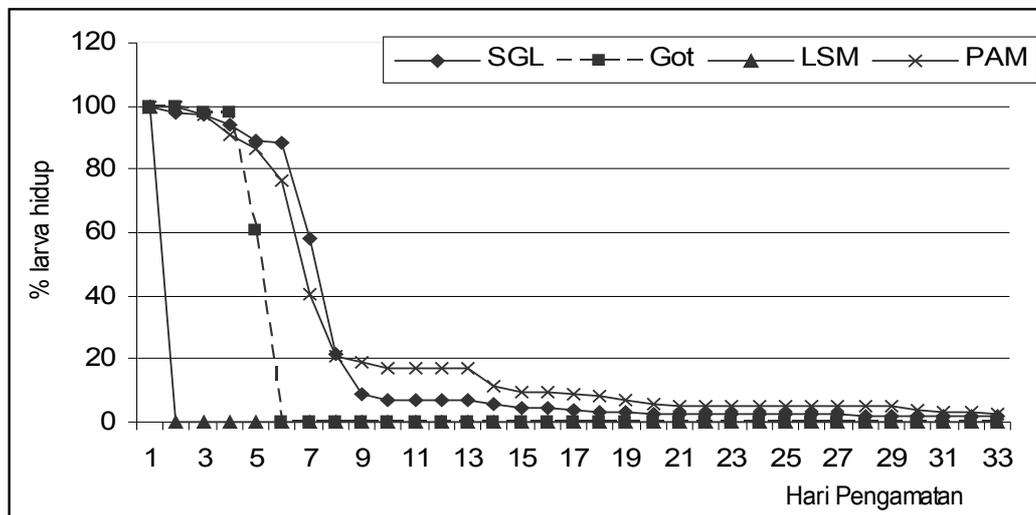
### Ketahanan larva

Ukuran kasar ketahanan larva terhadap air perindukan tercemar adalah jumlah larva hidup dan jumlah larva mati. Gambaran larva hidup selama eksperimen berlangsung tercantum dalam Gambar 1. Larva *Ae aegypti* terbukti dapat bertahan hidup pada air sumur gali (SGL), air comberan (got), serta air PAM dengan persentase yang berbeda secara bermakna ( $p=0,000$ ). Keberadaan larva hidup pada air got hanya berlangsung lima hari, atau sembilan hari sejak penetasan. Fenomena ini berbeda pada air SGL dan PAM; larva dapat bertahan lebih lama, bahkan mencapai satu bulan, meskipun dengan persentase kecil. Larva *Ae aegypti* terbukti tidak dapat bertahan hidup pada

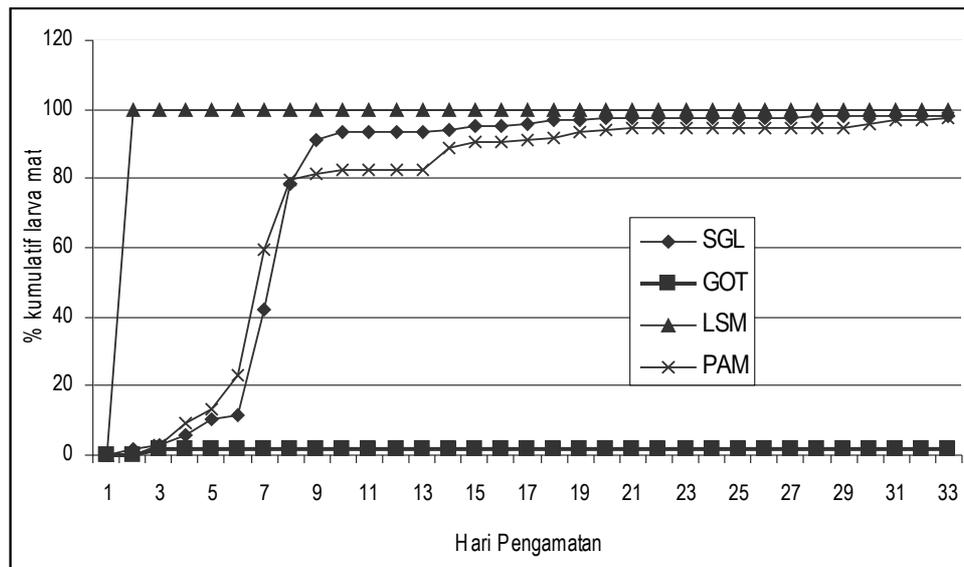
air limbah sabun mandi (LSM) yang baru saja dihasilkan.

Larva *Ae. aegypti* yang tidak dapat menyesuaikan diri dengan kondisi perindukan baru akan mati (Gambar 2). Kematian larva berbeda secara bermakna berdasarkan air perindukan ( $p=0,000$ ). Kematian tertinggi (100%) terjadi pada air LSM, sedangkan terendah (2%) pada air

got. Air SGL dan PAM memberikan efek kematian yang hampir sama, yaitu 98% dan 97,33%. Kematian larva pada air LSM terjadi pada akhir hari pertama, sedangkan pada air SGL dan PAM peningkatan persentase tertinggi pada hari ke-8 dan ke-7.



Gambar 1. Persentase larva *Ae aegypti* hidup pada berbagai air perindukan



**Gambar 2.** Persentase kumulatif larva *Ae. aegypti* mati pada berbagai air perindukan

#### Pertumbuhan larva

Pertumbuhan larva diukur dengan persentase pupa, lama waktu stadium larva, persentase imago dari pupa, dan lama waktu stadium pupa. Larva *Ae. aegypti* dapat tumbuh secara optimum hanya terjadi pada perindukan air got. Larva telah tumbuh menjadi pupa sejak hari ke-5 atau hari ke-9 sejak penetasan dari telur (37,33%), meningkat mencapai 98% pada hari ke-6, hampir serentak dalam 48 jam. Pertumbuhan larva *Ae. aegypti* pada air SGL dan PAM sangat rendah (2% dan 1,33%) dan tidak wajar. Masa stadium larva menjadi sangat lama (> 1 bulan), dan pupa yang terbentuk tidak sempurna (kecil dan cacat).

Fenomena pertumbuhan larva menjadi pupa pada perindukan air got juga terkait dengan kemunculan imago (nyamuk muda). Kemunculan pertama (22%) pada hari ke-7, 66% hari ke-8, dan 2% hari ke-9 pengamatan, atau hari ke-11, 12, dan 13

sejak penetasan telur. Pupa pada air SGL dan PAM tidak tumbuh menjadi imago dan mati pada hari ke-33.

#### PEMBAHASAN

Dalam eksperimen ini, larva *Ae. aegypti* dapat bertahan hidup pada media perindukan dari air got, SGL, dan PAM, dan mati pada air limbah sabun mandi. Larva *Ae. aegypti* dapat hidup dan tumbuh normal dengan masa stadium larva dan pupa yang wajar, hanya pada perindukan berisi air got, bahkan tumbuh sedikit lebih cepat, sedangkan pada air SGL dan PAM hanya sedikit larva yang bertahan hidup dan akhirnya mati setelah melalui masa larva yang panjang dan menjadi pupa yang tidak normal. Artinya, dayadukung air got terhadap ketahanan hidup dan pertumbuhan larva *Ae. aegypti* cukup baik, dan sebaliknya pada air SGL dan PAM. Air limbah sabun mandi bahkan tidak memungkinkan larva *Ae. aegypti*

bertahan hidup. Hal ini terjadi karena air sabun bersifat basa (pH 12,8). Derajat keasaman (pH) air perindukan merupakan faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva *Ae. aegypti*. Larva akan mati pada  $\text{pH} \leq 3$  dan  $\geq 12$ .<sup>[21]</sup> Pertumbuhan larva secara optimum terjadi pada kisaran pH antara 6,0 – 7,5.<sup>[22]</sup> Pengukuran menunjukkan bahwa air got, SGL dan PAM memiliki pH netral (6,9, 7,9 dan 7,1), sedangkan air LSM bersifat basa (12,8). Meskipun pH air PAM termasuk netral, namun kematian larva juga tinggi karena terdapat kandungan kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ ) yang bersifat desinfektan.<sup>[23]</sup> Selain pH, kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva juga tergantung keberadaan plankton sebagai makanan. Jenis plankton pada air SGL dan PAM lebih sedikit (3 dan 2 jenis) dibandingkan dengan air campuran<sup>[24]</sup> seperti pada air got.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Larva *Ae. aegypti* dapat bertahan hidup dan tumbuh normal pada air got yang didiamkan dan menjadi jernih, sedangkan pada air sumur dan PAM ketahanan hidupnya sangat rendah dan tidak dapat tumbuh normal. Air limbah sabun mandi tidak memungkinkan untuk hidup larva *Ae. aegypti*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan konsistensi temuan dan mengetahui faktor pendukung dan penghambat kehidupan larva *Ae. aegypti* pada air perindukan yang tidak bersih. Masyarakat perlu lebih waspada terhadap genangan air got yang jernih karena dapat menjadi habitat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Djunaedi D. *Demam Berdarah Dengue (DBD) Epidemiologi, Immunopatologi, Patogenesis, Diagnosis dan Penatalaksanaannya*. Malang : UMM Press. 2006.
2. WHO. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah*. Editor : Palupi W. Jakarta : EGC. 2004.
3. Budiyanto A. *Studi Indeks Larva Nyamuk Aedes aegypti dan Hubungannya dengan PSP Masyarakat Tentang Penyakit DBD di Kota Palembang Sumatra Selatan Tahun 2005*. <http://www.litbang.depkes.go.id>. Diakses tanggal 31 Maret 2010.
4. Hasyimi M, Soekirno M. *Pengamatan Tempat Perindukan Aedes aegypti pada Tempat Penampungan Air Rumah Tangga pada Masyarakat Pengguna Air Olahan*. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2004 April Vol 3 No.1: 37 – 42.
5. Widiarti, Boewono DT, Widyastuti U, Mujiono, Lasmiati. *Deteksi Virus Dengue pada Progeni Vektor DBD dengan Metode Imunohistokimia*. Prosiding Seminar Sehari : Strategi Pengendalian Vektor dan Reservoir pada Kedaruratan Bencana Alam di Era Desentralisasi. Salatiga : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit. 2006.
6. Wahyuningsih NE, Dharmana E, Kusnawati E, Sulistiawan A, Purwanto E. *Survei Aedes spp di Tiga kota : Semarang, Purwokerto & Yogyakarta*. Makalah disampaikan pada Kongres XII Jaringan Epidemiologi Nasional (JEN). Semarang. 19 Juli 2007. 2007.
7. Supartha IW. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue*,

*Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). Denpasar : Fakultas Pertanian Universitas Udayana. 2008.

8. Nadesul H. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*. Jakarta : Penerbit Buku Kompas. 2007.

9. Gandahusada S, Harry D, Iahude, Wita R. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2000.

10. Soegijanto S. *Demam Berdarah Dengue Edisi 2*. Surabaya : Airlangga University Press. 2006.

11. Hadinegoro SR. *Hindra Irawan Satari. Demam Berdarah Dengue Naskah Lengkap Pelatihan Bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak & Dokter Spesialis penyakit Dalam dalam Tatalaksana Kasus DBD*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. 2002.

12. Ginanjar G. *Demam Berdarah*. Yogyakarta : PT Bentang Pustaka. 2008.

13. Polson KA. *The Use Ovitrap Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for Aedes aegypti Mosquitos in Cambodia*. Dengue Bulletin, Vol 26. 2002 : 178-184.

14. Thavara U, Tawatsin A, Chomposri J. *Evaluation of Attractants and Egg-laying Substrate Preference for Oviposition by Aedes albopictus (Diptera : Culicidae)*. Journal of Vector Ecology 2004. 29(1): 66 – 72.

15. Sudarmaja IM. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti Pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium*. Denpasar : Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. 2007.

16. Sayono. *Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Aedes yang Terperangkap*. Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia. 2009. Vol. 8 (2). Oktober 2009. (ISSN : 1412-4920).

17. Sunoto. *Adaptasi Nyamuk Aedes aegypti Terhadap Kondisi Air Untuk Tempat Perindukan*. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk 9 Oktober 2010. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

18. Pandujati A. *Daya Tetas Telur Aedes aegypti pada Air Tercemar*. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk, 9 Oktober 2010. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

19. Yuniastuti D. *Daya Tahan Hidup Larva Aedes aegypti dalam Media yang Mengandung Berbagai Konsentrasi NaCl*. [Skripsi Tidak Dipublikasikan]. Semarang : Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP. 1998.

20. Malik A. *Nyamuk Aedes aegypti Mulai Mengganas*. <http://www.seputar-indonesia.com/ediscetak/ragam/nyamuk-aedes-aegypti-mulai-mengganas-3.html>. Diakses tanggal 10 Maret 2010.

21. Clark TM, Flis BJ, Rennold SK. *pH tolerances and regulatory abilities of freshwater and euryhaline Aedine mosquitoes larvae*. The Journal of Experimental Biology. April 2004. 207:2297-2304.

22. Hidayat MC, Santoso L, Suwasono H. *Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Aedes aegypti Pra Dewasa*. Cermin Dunia Kedokteran. 1997. No.119: 47 – 49.

23. Ananda S. *Pengaruh Suhu, Kaporit, dan pH terhadap Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen Transgenik Aspergillus Niger-GFP dan Patogenitasnya pada larva Nyamuk Aedes aegypti*. 2009. Departemen Biologi. Fakultas MIPA. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/44330/Abstract%20G09san.pdf?sequence=3>

24. Hadi UK, Sigit SH, Agustina E. *Habitat Jentik Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) pada air terpolusi di *Laboratorium*. Fakultas Kedokteran

Hewan. Institut Pertanian Bogor. <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2010/05/Habitat-jentik-Aedes-aegypti-pada-air-terpolusi1.pdf>