

Hang Tuah

MEDICAL JOURNAL

VOLUME 10 NOMOR 2 MEI 2012

Fokus

- **TINJAUAN POTENSI CABOMBA DALAM BIDANG KESEHATAN**
Erina Yatmasari
- **RELIABILITAS PENILAIAN PARA PENGUJI PADA TRAINING PENGUJI OSCE NASIONAL DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HANG TUAH TAHUN 2012**
Wienta Diarsvitri

Penelitian

- **ANATOMY PRACTICE TEST SCORES INCREASED THROUGH PRACTICAL HANDBOOK**
Herin Setianingsih
- **EFEK HEPATOPROTEKTOR MINYAK ZAITUN (*Olive oil*) PADA TIKUS PUTIH (*Ratus Norvegicus*) JANTAN YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**
Judya Sukmana
- **PENGARUH OKSIGEN HIPERBARIK 3 ATA SELAMA 90 MENIT TERHADAP KADAR LAKTAT DALAM DARAH TIKUS PUTIH JANTAN (*RATTUS NORVEGICUS* GALUR WISTAR) SETELAH LATIHAN AEROB**
Riza Rahmi Hapsari, Dody Taruna
- **PENGARUH RUMPUT LAUT TERHADAP AKTIVITAS SUPEROKSIDA DISMUTASE JARINGAN JEJUNUM TIKUS DENGAN ENTERITIS YANG MERUPAKAN HEWAN MODEL UNTUK *INFLAMMATORY BOWEL DISEASE***
Sartono
- **PENGARUH LATIHAN FISIK ANAEROBIK TERHADAP HITUNG JENIS LEUKOSIT TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus Norvegicus* Galur WISTAR) SETELAH DIBERI TEKANAN HIPERBARIK 2,4 ATA SELAMA 90 MENIT PADA HARI KEDUA**
Yuda Rafael Sidharta, Indri Ngesti Rahayu

Tinjauan Pustaka

- **HUBUNGAN HIPOTALAMUS DENGAN OVULASI DAN MENSTRUASI**
Asami Rietta Kumala
- **SENYAWA OKSIGEN REAKTIF**
Janto Poernomo Hadi, Sulistiana Prabowo
- **NEUROLEPTOSPIROSIS**
Mohammad Fathi Ilmawan
- **CAFFEIC ACID PHENETHYL ESTER (CAPE) SEBAGAI ANTI KANKER**
Prajogo Wibowo
- **HIPEREMESIS GRAVIDARUM**
Putu Suastiana Adnyana
- **RETINITIS PIGMENTOSA**
Peppy Nawangsasi
- ***Aedes Aegypti* : VEKTOR UTAMA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE**
Risma
- **KARSINOMA KOLON**
Wahyu Prasasti Mutiadesie

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

HANG TUAH M. J.	Vol. 10	No. 2	Hal. 109 - 236	Surabaya Mei 2012	ISSN 1693 - 1238
-----------------	---------	-------	----------------	----------------------	---------------------

SUSUNAN PENGURUS HANG TUAH MEDICAL JOURNAL

PELINDUNG :

Janto Poernomohadi, dr., Sp.P., Sp.KL

KETUA PENYUNTING :

Bing Rudyanto, dr., Sp.A., SH., DFM.

WAKIL KETUA PENYUNTING :

Irmawati M. Dikman, dr., M.Kes.

Iswahyudi, dr., Sp.R.

MITRA BESTARI :

Prof. Dr. Arif Adimoelja, dr., MSc., Sp.And., FSS (Be).

Prof. Soebandiri, dr., Sp.PD.

Dr. Irwan Setiabudi, dr., Sp.PK.

PENYUNTING PELAKSANA :

Nyoman Bliawa, dr., Sp.KJ., Srt.

Sihning E.J. Tehupuring, dr., MS

Prajogo Wibowo, dr., M.Kes.

PELAKSANA HARIAN :

Iswahyudi, dr., Sp.R.

Varidianto Yudo, dr

PELAKSANA TATA USAHA :

Stephanus Hery S., S.Kom

ALAMAT REDAKSI :

Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah

Jl. Gadung No. 1 Surabaya

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
FOKUS	
TINJAUAN POTENSI CABOMBA DALAM BIDANG KESEHATAN <i>Erina Yatmasari</i>	109
RELIABILITAS PENILAIAN PARA PENGUJI PADA TRAINING PENGUJI OSCE NASIONAL DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HANG TUAH TAHUN 2012 <i>Wienta Diarsvitri</i>	112
PENELITIAN	
ANATOMY PRACTICE TEST SCORES INCREASED THROUGH PRACTICAL HANDBOOK <i>Herin Setianingsih</i>	116
EFEK HEPATOPROTEKTOR MINYAK ZAITUN (<i>Olive oil</i>) PADA TIKUS PUTIH (<i>Ratus Norvegicus</i>) JANTAN YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK <i>Judya Sukmana</i>	119
PENGARUH OKSIGEN HIPERBARIK 3 ATA SELAMA 90 MENIT TERHADAP KADAR LAKTAT DALAM DARAH TIKUS PUTIH JANTAN (<i>RATTUS NORVEGICUS</i> GALUR WISTAR) SETELAH LATIHAN AEROB <i>Riza Rahmi Hapsari¹, Dody Taruna²</i>	131
PENGARUH RUMPUT LAUT TERHADAP AKTIVITAS SUPEROKSIDA DISMUTASE JARINGAN JEJUNUM TIKUS DENGAN ENTERITIS YANG MERUPAKAN HEWAN MODEL UNTUK <i>INFLAMMATORY BOWEL DISEASE</i> <i>Sartono</i>	141
PENGARUH LATIHAN FISIK ANAEROBIK TERHADAP HITUNG JENIS LEUKOSIT TIKUS PUTIH JANTAN (<i>Rattus Norvegicus</i> Galur WISTAR) SETELAH DIBERI TEKAPAN HIPERBARIK 2,4 ATA SELAMA 90 MENIT PADA HARI KEDUA <i>Yuda Rafael Sidharta¹, Indri Ngesti Rahayu²</i>	153
TINJAUAN PUSTAKA	
HUBUNGAN HIPOTALAMUS DENGAN OVULASI DAN MENSTRUASI <i>Asami Rietta Kumala</i>	163
SENYAWA OKSIGEN REAKTIF <i>Janto Poernomo Hadi¹, Sulistiana Prabowo²</i>	173
NEUROLEPTOSPIROSIS <i>Mohammad Fathi Ilmawan</i>	182
CAFFEIC ACID PHENETHYL ESTER (CAPE) SEBAGAI ANTI KANKER <i>Prajogo Wibowo</i>	191
HIPEREMESIS GRAVIDARUM <i>Putu Suastiana Adnyana</i>	194
RETINITIS PIGMENTOSA <i>Peppy Nawangsasi</i>	200
<i>Aedes Aegypti</i> : VEKTOR UTAMA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE <i>Risma</i>	212
KARSINOMA KOLON <i>Wahyu Prasasti Mutiadesie</i>	220
PETUNJUK BAGI PENULIS	

AEDES AEGYPTI : VEKTOR UTAMA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE

Risma

ABSTRACT : *Ae. aegypti* is the most important epidemic vector of dengue disease, but other species such as *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis*, members of the *Ae. scutellaris* complex, and *Ae. (Finlaya) niveus* is also regarded as a secondary vector. Although they are excellent hosts for dengue virus, they usually are less efficient epidemic vector than *Ae. aegypti*.

Keywords : *aedes aegypti*, dengue diseases

Corresponden : Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine Hang Tuah University, Jl. Gadung No 1 Surabaya 60244

PENDAHULUAN

Ae. aegypti merupakan vektor epidemi yang paling utama untuk penyakit DBD, namun spesies lain seperti *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis*, anggota dari *Ae. scutellaris* complex, dan *Ae. (Finlaya) niveus* juga dianggap sebagai vektor sekunder. Meskipun mereka merupakan host yang sangat baik untuk virus Dengue, biasanya mereka merupakan vektor epidemi yang kurang efisien dibanding *Ae. aegypti* (WHO, 2000).

Taksonomi *Ae. aegypti*

Ae. aegypti merupakan vektor yang mempunyai peranan penting dalam penularan penyakit DBD. Taksonomi *Ae. aegypti* oleh Linnaeus (1758) (Craig and Faust, 1970):

Kerajaan : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Culicidae
Genus : Aedes
Spesies : *Ae. aegypti*

Distribusi geografis *Ae. aegypti*

Ae. aegypti berasal dari Afrika, yang kemudian tersebar luas di seluruh dunia melalui sistem transportasi (Schmidt, 2006). *Ae. aegypti* ditemukan di wilayah subtropis dan tropis Asia Tenggara, terutama disebagian besar wilayah perkotaan. Penyebaran *Ae. aegypti* di pedesaan akhir-akhir ini relatif sering terjadi dikaitkan dengan pembangunan sistem persediaan air pedesaan dan perbaikan sistem transportasi. Di wilayah yang agak kering misalnya India, *Ae. aegypti*

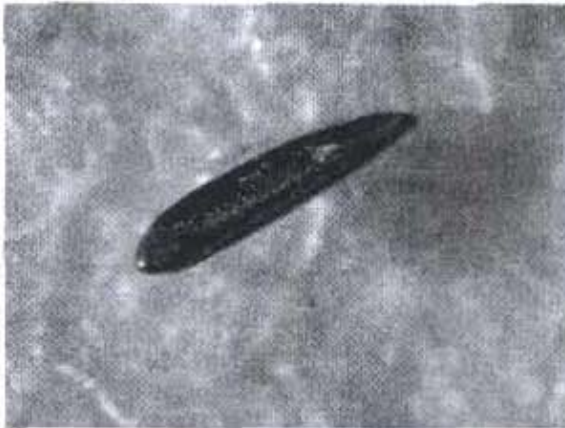
merupakan vektor perkotaan dan populasinya secara khas berfluktuasi bersama musim hujan dan kebiasaan penyimpanan air. Di negara lain di Asia Tenggara yang curah hujannya melebihi 200 cm per tahun, populasi *Ae. aegypti* ternyata lebih stabil dan ditemukan didaerah perkotaan, pinggiran kota dan pedesaan. Karena kebiasaan penyimpanan air secara tradisional di Indonesia, Myanmar dan Thailand, kepadatan nyamuk mungkin lebih tinggi di daerah pinggiran kota daripada didaerah perkotaan (WHO, 2001).

Di daerah urban, epidemik Dengue ini meledak dan tampak nyata pada populasi. Epidemik ini sering dimulai pada musim hujan, ketika *Ae. aegypti* banyak ditemukan (Jawetz, 2007).

Morfologi *Ae. aegypti*

Telur

Karakteristik telur *Ae. aegypti* adalah berbentuk lonjong yang berwarna hitam. Telur ini berukuran kecil (± 50 mikron), permukaan yang poligonal (Brown, 1983), mempunyai dinding yang bergaris-garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa (Gandahusada *et al*, 2000), tidak memiliki alat pelampung dan diletakkan satu persatu pada benda-benda yang terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasan langsung dengan permukaan air. 85% dari telur telur yang dilepaskan akan melekat pada TPA < sedangkan 15% lainnya jatuh ke permukaan air (Soegiyanto, 2004, Depkes, 2005)



Gambar 2.2 Telur *Ae. aegypti*
(www.homelanddefensecorp.com, Januari 2012)

Larva

Larva *Ae. aegypti* mempunyai tubuh memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu yang tersusun bilateral simetris. Tubuh terdiri atas kepala, toraks dan delapan ruas abdomen. Pada ujung abdomen terdapat segmen anal dan *siphon* yang gemuk pendek, dengan bulu-bulu *siphon* atau *hair tuft* hanya satu pasang. Pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat 8-16 *comb teeth* yang berduri lateral berjajar satu baris. Larva mengalami empat masa pertumbuhan yang ditandai dengan pergantian kulit. Stadium adalah waktu antara pergantian kulit ke pergantian kulit berikutnya. Instar adalah bentuk larva antar stadium. Larva instar I berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm, duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas dan corong pernapasan (*siphon*) belum ada. Larva instar II berukuran 2,5-3,8 mm, *spinae* belum jelas dan *siphon* sudah menghitam. Larva instar III berukuran lebih besar, *spinae* tampak lebih jelas dan *siphon* sudah menghitam. Larva instar IV: berukuran paling besar 5 mm dan sudah lengkap struktur anatominya dan jelas, dibagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena dan mulut tipe pengunyah (*chewing*). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas delapan ruas, pada ruas perut ke delapan ada alat untuk bernapas yang disebut corong pernapasan (*siphon*). Pada corong pernapasan terdapat duri (*pecten*) yang berwarna agak gelap, dan ada sepasang bulu-bulu (*hair tuft*).

Ruas abdomen juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (*brush*). Pada ruas kedelapan abdomen di bagian lateral terdapat gigi sisir (*comb teeth*) yang berjumlah 8-16 gigi tersusun dalam satu baris. Gigi sisir dengan duri kecil pada sisi lateral. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto *dkk.*, 2006).



Gambar 2.3 Larva *Ae. aegypti* (Mortimer, 1998)

Perbedaan larva *Ae. aegyptis* dengan larva *Ae. albopictus* adalah larva *Ae. aegypti* memiliki duri lateral pada *comb teeth*nya sedangkan larva *Ae. albopictus* tidak mempunyai duri lateral pada *comb teeth*nya (Prianto *et al.*, 2002). Perbedaan yang lain adalah bahwa pada mesothoraks/metathoraks pada larva *Ae. aegypti* terdapat duri yang bentuknya menonjol atau terdapat kait yang menonjol jelas yang tidak dimiliki oleh larva *A. albopictus*.

Pupa

Pupa *Ae. aegypti* bentuk tubuhnya bengkok dengan bagian sefalotoraks lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perut abdomen. Sefalotoraks mempunyai sepasang corong pernapasan yang berbentuk segitiga. Pada bagian distal abdomen ditemukan sepasang kaki pengayuh yang lurus dan runcing. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan larva (Soegijanto *dkk.*, 2006)



Gambar 2.5 Pupa *A. Aegypt* (Mortimer, 1998)

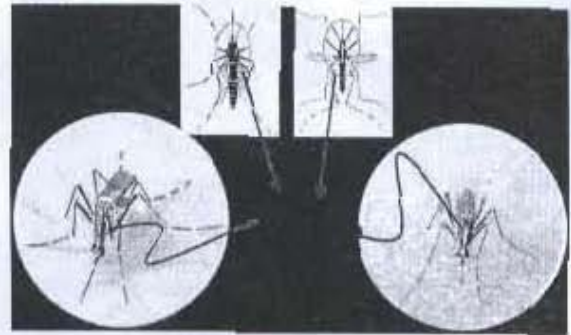
Dewasa

Nyamuk *Ae.aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk *Culex*, mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya, terutama pada kaki dan mempunyai gambaran lire (*Lyre form*) yang putih pada punggungnya. Probosis bersisik hitam, palpus pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. Sayap berukuran 2,5 – 3,0 mm bersisik hitam. Pada saat hinggap, tubuh *Ae.aegypti* sejajar dengan permukaan benda yang dihinggapinya.

Tubuh dapat dibedakan secara jelas menjadi tiga bagian yaitu: kepala, 3 ruas toraks yang setiap segmennya dilengkapi dengan sepasang kaki yang beruas-ruas dan 8 ruas abdomen. Daerah kepala terdiri atas mata, antena yang terdiri atas 15 segmen. Antena nyamuk betina disebut pilose dengan bulu-bulu yang lebih sedikit sedangkan yang jantan memiliki banyak bulu disebut plumose, memiliki sepasang mata majemuk oseli (mata tunggal). Di bagian dorsal toraks terdapat bentuk bercak yang keras berupa dua garis sejajar pada bagian tengah dan dua garis lengkung di bagian tepi.

Karakteristik *Ae.aegypti* dan *Ae. albopictus* stadium dewasa secara morfologi sangat mirip, namun dapat dibedakan dari garis putih yang terdapat pada bagian skutumnya (Merritt and Cummins, 1978). Skutum *Ae.aegypti* berwarna hitam dengan dua garis putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung

berwarna putih. Sementara skutum *A. albopictus* yang juga berwarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal dibagian tengah dorsal.



Gambar 2.6. Karakteristik *Ae.aegypti* dan *Ae. albopictus* (Supartha, 2008)

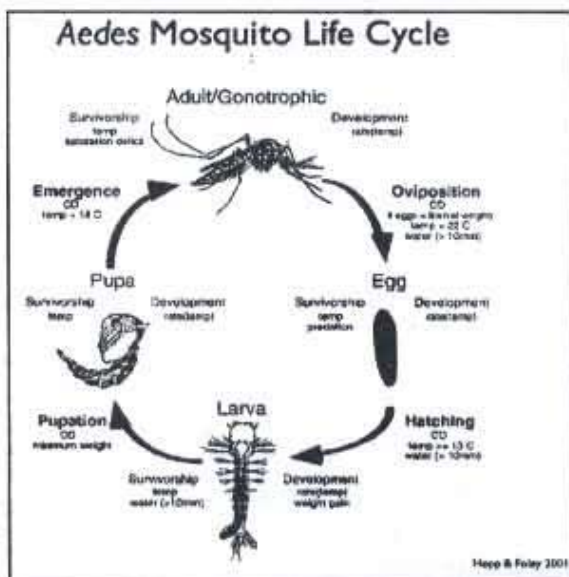
Siklus hidup *A.aegypti*

Nyamuk *Ae.aegypti* dalam siklus hidupnya mengalami metamorfosis sempurna dengan 4 stadium, yaitu : Telur – Larva – Pupa – Dewasa, 3 stadium pertama hidup dalam air dan stadium dewasa aktif terbang. Pada keadaan yang optimal siklus hidup nyamuk dibutuhkan waktu \pm 16 hari, masing-masing stadium membutuhkan waktu sebagai berikut : Telur (1 hari), stadium larva (7-14 hari), stadium pupa (1-4 hari) dan 6-7 hari setelah menjadi dewasa nyamuk siap untuk bertelur lagi. *Aedes aegypti* akan bertelur setelah menghisap darah. Telur akan menetas dalam waktu 24 jam (Gubler, 1981)

Setelah menetas, telur akan berkembang menjadi larva. Larva *Ae.aegypti* bergerak sangat lincah dan sensitif terhadap rangsangan getaran dan cahaya. Bila ada rangsangan, larva segera menyelam selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air. Larva mengambil makanannya yaitu bahan organik dan mikroorganisme air (Tilak *et al.* 2005) di dasar kontainer sehingga disebut pemakan makanan di dasar (*bottom feeder*). Pada saat larva mengambil oksigen di udara, larva menempatkan *siphonnya* di atas permukaan air sehingga abdomennya terlihat menggantung pada permukaan air. Pada kondisi optimum larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari (Gubler, 1998).

Setelah berumur 1-4 hari, pupa lalu tumbuh menjadi nyamuk dewasa jantan atau betina. Nyamuk betina yang telah dewasa siap untuk

menghisap darah manusia dan kawin sehari atau dua hari sesudah keluar dari pupa. Sesudah berkopulasi, *Ae. aegypti* betina mengisap darah yang diperlukannya untuk pembentukan telur. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur, mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan biasanya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik (gonotropic cycle). Umur nyamuk jantan lebih pendek dibanding umur nyamuk betina. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia (*antropofilik*), sedang nyamuk jantan hanya makan cairan buah-buahan dan bunga. Nyamuk betina memerlukan darah untuk mematangkan telurnya agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan dapat menetas (Gubler, 1998).



Gambar 2.7 The *Aedes aegypti* Life Cycle (Hopp and Foley, 2001)

Habitat dan Kebiasaan Hidup.

Habitat seluruh masa pradewasanya dari telur, larva dan pupa hidup di dalam air walaupun kondisi airnya sangat terbatas. Berbeda dengan habitat dewasa yaitu hidup bebas di daratan (*terrestrial*) atau udara (*aborial*). Walaupun demikian masing-masing dari spesies itu mempunyai kebiasaan hidup yang berbeda yaitu *Ae. aegypti* dewasa lebih menyukai tempat di dalam rumah penduduk sementara *Ae. albopictus* lebih menyukai tempat di luar rumah yaitu hidup dipohon atau kebun atau kawasan pinggir hutan. Oleh karena itu, *Ae. albopictus* sering disebut

nyamuk kebun. Sementara *Ae. aegypti* lebih memilih habitat di dalam rumah, sering hinggap pada pakaian yang digantung untuk beristirahat dan bersembunyi menantikan saat tepat host datang untuk menghisap darah host. Informasi tentang habitat dan kebiasaan hidup nyamuk tersebut sangat penting untuk mempelajari dan memetakan keberadaan populasinya untuk tujuan pengendaliannya baik secara fisik-mekanik, biologis maupun kimiawi (Supartha, 2008)

Dengan pola pemilihan habitat dan kebiasaan hidup imago tersebut *Ae. aegypti* dapat berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung, botol minuman, alas pot bunga, vas bunga, bak mandi, tong kayu dan logam, kaleng terbuka, cangkir plastik, aki bekas, wadah gelas, tumpukan kain, dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan terisi air. Sementara *Ae. albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah dipotong yang biasanya jarang terpantau di lapangan. Kondisi itu dimungkinkan karena larva nyamuk tersebut dapat berkembang biak dengan volume air minimum kira-kira satu sendok teh (Judarwanto, 2007).

Kebiasaan menggigit/ waktu menggigit nyamuk *Ae. aegypti* lebih banyak pada waktu siang hari dari pada malam hari, lebih banyak menggigit pukul 08.00 – 12.00 dan pukul 15.00 – 17.00 dan lebih banyak menggigit di dalam rumah dari pada diluar rumah. Setelah menggigit selama menunggu waktu pematangan telur nyamuk akan berkumpul di tempat-tempat di mana terdapat kondisi yang optimum untuk beristirahat, setelah itu akan bertelur dan menggigit lagi. Tempat yang disenangi nyamuk *Ae. aegypti* untuk hinggap istirahat selama menunggu waktu bertelur adalah tempat-tempat yang gelap, lembab, dan sedikit angin. Nyamuk *Ae. aegypti* biasa hinggap beristirahat pada baju-baju yang bergantung atau di bawah furnitur, korden, benda-benda lain di dalam rumah yang remang-remang dan di dinding (Supartha, 2008)

Meskipun *Ae. aegypti* kuat terbang tetapi tidak pergi jauh-jauh, karena tiga macam kebutuhannya yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat istirahat ada dalam satu rumah. Keadaan tersebut yang

menyebabkan *Ae.aegypti* bersifat lebih menyukai aktif di dalam rumah, *endofilik*. Jarak terbang *Ae.aegypti* berkisar 100 m, apabila ditemukan nyamuk dewasa yang mempunyai jarak terbang mencapai 2 km dari tempat perindukannya, hal tersebut disebabkan oleh pengaruh angin atau terbawa alat transportasi (Supartha, 2008)

Ae.aegypti mempunyai kemampuan untuk menularkan virus terhadap keturunannya secara transovarial atau melalui telurnya. Keturunan nyamuk yang menetas dari telur nyamuk terinfeksi virus *Dengue* secara otomatis menjadi nyamuk terinfeksi yang dapat menularkan virus *Dengue* kepada inangnya - yaitu manusia. Virus ini akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu nyamuk *Ae.aegypti* yang telah menghisap virus *Dengue* ini menjadi penular (infektif) sepanjang hidupnya. (Yulfi, 2006) menemukan larva terinfeksi virus *Dengue* tersebut di 16 lokasi penelitiannya di Malaysia

Syarat nyamuk menjadi vektor (Depkes, 2005)
Syarat nyamuk menjadi vektor adalah :

1. Ada virus *Dengue* pada orang yang dihisap darahnya, yaitu orang sakit DBD, 1-2 hari sebelum demam atau 4-7 hari selama demam.
2. Nyamuk hanya akan bisa menularkan penyakit apabila umurnya lebih dari 10 hari, oleh karena masa inkubasi ekstrinsik virus di dalam tubuh nyamuk 8-10 hari. Untuk nyamuk bisa mencapai umur lebih dari 10 hari perlu tempat istirahat yang cocok dan kelembaban tinggi. Karena nyamuk bernapas dengan spiracle dengan demikian permukaan tubuhnya luas dan menyebabkan penguapan tinggi. Bila kelembaban rendah nyamuk akan mati kering. Tempat hinggap tersedia oleh adanya lingkungan fisik dan kelembaban dipengaruhi oleh lingkungan fisik (curah hujan) atau lingkungan biologi (tanaman hias atau tanaman pekarangan).
3. Untuk dapat menularkan penyakit dari orang ke orang nyamuk harus menggigit manusia, dengan demikian nyamuk dimusuhi oleh manusia.
4. Untuk bisa bertahan hidup maka jumlah nyamuk harus banyak karena musuhnya banyak, dimusuhi manusia dan sebagai makanan hewan lain.

5. Nyamuk juga harus tahan terhadap virus, karena virus akan memperbanyak diri di dalam tubuh nyamuk dan bergerak dari lambung, menembus dinding lambung dan kelenjar ludah nyamuk. Pemberantasan vektor tidak selaluberarti pemberantasan nyamuk bisa jugadengan cara mengurangi salah satu dari5 syarat tersebut. Bila banyak nyamuk *Ae.aegypti* belum tentu merupakan musim penularan, karena kalau tidak ada sumber penularan atau umur nyamuk pendek tidak bisa menjadi vektor.

Ekologi Vektor

Ekologi Vektor menerangkan hubungan antara vektor dan lingkungannya. Lingkungan ada 2 macam, yaitu lingkungan fisik dan lingkungan Biologik.

A. Lingkungan fisik(Marston, 1949)

Macam kontainer

Bahan kontainer, warna, letak, bentuk, volume, dan asal air pada kontainer mempengaruhi nyamuk betina dalam memilih tempat bertelur.

Ketinggian tempat

Setiap naik 100 meter maka selisih suhu udara dengan tempat semula adalah $\frac{1}{2}$ derajat Celcius. Bila perbedaan cukup tinggi maka perbedaan suhu udara juga akan cukup banyak dan akan mempengaruhi penyebaran nyamuk. Di negara-negara Asia Tenggara ketinggian 1000-1500 meter di atas permukaan air laut tampaknya merupakan batas bagi penyebaran *Ae.aegypti*

Faktor Iklim

Iklim adalah salah satu komponen pokok dalam lingkungan fisik yang terdiri dari:

- Suhu udara

Suhu udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan *Ae.aegypti*. Nyamuk *Ae.aegypti* akan meletakkan telurnya pada temperature udara sekitar 20°C – 30°C. Telur yang diletakkan dalam air akan menetas pada 1 - 3 hari pada suhu 30°C, tetapi pada suhu udara 16°C dibutuhkan waktu selama 7 hari. Nyamuk dapat hidup pada suhu rendah tetapi proses metabolismenya menurun atau bahkan berhenti apabila suhu turun sampai dibawah suhu kritis. Pada suhu lebih tinggi dari 35°C

juga mengalami perubahan dalam arti lebih lambat proses-proses fisiologi, rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25-27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali pada suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C. Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolismenya yang sebagian diatur oleh suhu. Karenanya kejadian-kejadian biologis tertentu seperti: lamanya pradewasa, kecepatan pencernaan darah yang dihisap dan pematangan indung telur dan frekwensi mengambil makanan atau menggigit berbeda menurut suhu, demikian pula lamanya perjalanan virus di dalam tubuh nyamuk.

Kelembaban nisbi udara

Kelembaban nisbi udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam (%). Sistem pernafasan nyamuk *Ae. aegypti* yaitu dengan menggunakan pipa-pipa udarayang disebut trachea, dengan lubang pada dinding tubuh nyamuk yang disebut spirakel. Adanya spirakel yang terbuka lebar tanpa ada mekanisme pengaturnya, maka pada kelembaban udara yang rendah akan menyebabkan penguapan air dalam tubuh nyamuk, sehingga nyamuk mengalami dehidrasi dan mati. Pada kelembaban udara kurang dari 60 % umur nyamuk akan menjadi pendek, tidak bisa menjadi vektor karena tidak cukup waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah.

Curah hujan

Hujan dapat mempengaruhi kehidupan nyamuk dengan 2 cara, yaitu : menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah tempat dan perindukan. Setiap 1 mm curah hujan menambah kepadatan nyamuk 1 ekor, akan tetapi apabila curah hujan dalam seminggu sebesar 140 mm, maka larva akan hanyut dan mati

Kecepatan angin

Angin dapat berpengaruh pada penerbangan dan penyebaran nyamuk. Bila kecepatan angin 11-14 m/detik, akan menghambat penerbangan

nyamuk. Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan tenggelam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau ke luar rumah, adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (flight range) dapat diperpendek atau diperpanjang tergantung arah angin (Yudhastuti, 2004)

B. Lingkungan biologik

Lingkungan biologik dapat berpengaruh terhadap kehidupan nyamuk yaitu banyaknya tanaman hias dan tanaman pekarangan dapat mempengaruhi kelembaban dan pencahayaan di dalam rumah dan halamannya. Adanya kelembaban udara yang tinggi dan kurangnya pencahayaan di dalam rumah merupakan tempat yang disenangi nyamuk untuk beristirahat. Adanya parasit dalam air pada kontainer dapat mempengaruhi pertumbuhan larva dari instar ke instar. Adanya infeksi parasit pada larva dapat mengurangi jumlah larva yang hidup untuk menjadi nyamuk dewasa (Yudhastuti, 2004). Sedangkan salah satu predator larva *Aedes* adalah *Mesocyclops*. *Mesocyclops* adalah Cyclopoidea Copepoda, yang juga merupakan predator larva nyamuk genus atau spesies lain. Copepoda ini pada umumnya memangsa jentik nyamuk instar I dan instar II (Marten, 1993). *Mesocyclops* dapat bertahan hidup selama dalam penampungan air apabila tersedia cukup makanan untuk larva nyamuk (Marten, 1989).

Empat spesies Cyclopoidea Copepoda yaitu *M. thermocyclopoidea*, *M. venezolanus*, *M. longisetus* dan *M. albidus* mempunyai efektivitas tinggi untuk mengendalikan larva *Ae. aegypti* pada berbagai tempat penampungan air milik penduduk di El Progreso, Honduras. Keempat spesies tersebut mampu memangsa lebih kurang 20 ekor larva *Ae. aegypti* / Cyclopoidea / hari, tetapi hanya *M. longisetus* yang paling efektif mengendalikan larva *Ae. aegypti* karena mampu bertahan hidup lama dalam penampungan air, toleran terhadap perubahan suhu dalam penampungan air dan biasa hidup di dasar air sepanjang hari hingga tidak terciduk pada waktu air digunakan oleh penduduk (Marten, 1994).

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson JR and Rico-Hesse R, 2006. *Aedes aegypti* Vectorial Capacity is Determined by The Infecting Genotype of Dengue Virus. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 75(5): 886–892
- Barry WA and Juliano SA, 2001. Precipitation and Temperature Effects on Populations of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): Implications for Range Expansion. *J Med Entomol*, 38(5): 646–656.
- Bangs MJ, Larasati RP, Corwin AL, and Wuryadi S, 2006. Climatic Factors Associated With Epidemic Dengue in Palembang, Indonesia: Implications of Short-term Meteorological Events on Virus Transmission, 37(6).
- Bappenas, 2010. Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap.
- Craig and Faust's, 1970. *Clinical parasitology, eighth edition*
- Cahyati WH, 2006. Dinamika *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor Penyakit. *Kemas*, 2 (1)
- Chen K, Pohan HT, Sinto R, 2009. Diagnosis dan Terapi Cairan Pada Demam Berdarah Dengue. *Scientific Journal of Pharmaceutival Development and Medical Application*, 22(1).
- Ditjen PPM-PL, 2002. *Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*,
- Dirjen P2M&PL, 2003. Program Peningkatan PSM dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk DBD di Kabupaten/Kota.
- Depkes RI, 2004. Kajian Masalah Kesehatan Demam Berdarah Dengue, Badan Litbang dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta,
- Depkes RI, 2005. Kajian Masalah Kesehatan Demam Berdarah Dengue, Badan Litbang dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta,
- Dharma R, Hadinegoro SR dan Priatni I, 2006. Disfungsi Endotel pada Demam Berdarah Dengue. *Makara Kesehatan*, 10(1).
- Depkes RI, 2007. Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Jakarta:
- Departemen Kesehatan RI, 2008. Perkembangan Kasus Demam Berdarah di Indonesia. <http://www.depkes.go.id>.
- dinkes.jatimprov.go.id/.../1312948638_Profil_Kesehatan_Provinsi_Jawa...
- DKK, 2010. Profil Kesehatan Pemkot Surabaya, hal 24.
- dinafrasasti.blogspot.com, 2012. Stadium pupa pada nyamuk *Aedes* berada dibawah permukaan air dengan ...
- Fathi, Soedjajadi K, dan Chatarina UW, 2005. Peran Faktor Lingkungan Dan Perilaku Terhadap Penularan Demam Berdarah Dengue Di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(21): 1–10.
- Gubler DJ, 1998. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical and Microbiology Reviews*. 1998; 11: 480-496.
- Gandahusada, 2006. Parasitologi Kedokteran, Jakarta : Balai Penerbit FKUI
- <http://artikel-media.blogspot.com/2010/03/eksedemam-fogging-swadayahtml#ixzz0vT26dKjH>, 17 februari 2013
- <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah>.
- homelanddefensecorp.com, 2012. Life Cycle & Breeding of A Mosquito : Automated Mosquito Misting Systems ...
- Hopp MJ and Foley J. Global-scale Relationships Between Climate and the Dengue Fever Vector *Aedes Aegypti*. *Climate Change*. 2001; 48: 441-463.
- Jawetz E, Melnick J.L and Adelberg E.A, 1982. *Medical Microbiology*, 15th Edition, lange Medical Publication
- Judarwanto W, 2007. <http://indonesiaindonesia.com/f/13744-profil-nyamuk-aedes-pembasmiannya/>
- Kusumawati, 2005. Teori Sequential Infection dari Halstead. e-USU Repository.
- Lloyd, 2003. Best Practices for Dengue Prevention and Control in the Americas.
- Litbang Depkes , 2004: Demam Berdarah Dengue.
- Marston B. *The Natural History Of Mosquitos*, 1949. The Mac Mollon Co. New York.
- Marten GG. Issues in the development of Cyclops for mosquito control, 1989.
- Pross. 5 th.Symp. Arbovirus research in Australia.
- Marten GG & ES Bordes, 1993. Biological control of mosquitoes. In : Mosquito control training manual. 3 rd ed. Graphic services, Lousianan State Univ 51-67.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (1993). Pengantar Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku Kesehatan. Yogyakarta. Andi Offset.

- Soejoto, 1996. Parasitologi Medik II Entomologi, Direktur dan Staf AAK se-Indonesia, Solo.
- Siregar FA, 2004. Epidemiologi Dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia, Digitized by USU Digital Library.
- Schmidt DG, Roberts LS, 2006. Foundations of Parasitology, seventh Edition
- Santoso, 2008. Hubungan pengetahuan sikap dan perilaku (psp) masyarakat terhadap vektor dbd di kota Palembang provinsi sumatera selatan. Jurnal ekologi kesehatan, 7 (2) : 732 – 739.
- Supartha IW, 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae)
- Tilak R, Maj VG, Maj VS, JD yadav, Brig KK DG. 2005. A Laboratory Investigation Into Oviposition Responses of *Aedes aegypti* to some Common Household Substances and Water From Conspesifik Larvae. MJAFI 61:227-229.
- Tyagi BK and Hiriyan J, 2004. Breeding of Dengue Vector *Aedes aegypti* (Linnaeus) in Rural Thar Desert, North-western Rajasthan, India. Dengue Bulletin, 28.
- Vezzani D, Carbajo AE, 2008. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and dengue in Argentina: current knowledge and future directions. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 103(1): 66-74.
- Watts DM, Burke DS, Harrison BA, Whitmire RE, and Nisalak A, 1987. Effect of Temperature on The Vector Efficiency of *Aedes aegypti* for Dengue 2 Virus. Am. j. trap. med. hyg, 36(1) : 143-152.
- World Health Organisation, 1999. Demam Berdarah Dengue, Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan, dan Pengendalian.
- WHO, 2000. Prevention Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever.
- WHO, 2001. Prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever: Comprehensive Guidelines.
- www.dbg.lapan.co.id, Februari 2012
- [www.farmasiku.com / index.php?target=products&product_id](http://www.farmasiku.com/index.php?target=products&product_id), Abate, Januari 2013
- Yudhastuti R, Vidiyani A, 2004. Hubungan kondisi lingkungan, kontainer, dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentiknyamuk *aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue surabaya
- Yotopranoto, Rosmanida, Bendryman SS, 2005. Peran Serta Kader PKK Dalam Pengendalian Vektor Penyakit DBD di Kelurahan Petemon, Kecamatan Sawahan, kota Surabaya. Majalah Kedokteran Tropis Indonesia, 16(1): 1-10.