

---

# Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai Penular Penyakit

Hasan Boesri<sup>1</sup>

## *Biology and Role of Aedes albopictus (Skuse) 1894 as vector of diseases*

**Abstracts.** Behavior of the mosquito *Aedes albopictus* is generally resting outside the home with the brood in a natural or artificial containers protected from sunlight.

Human biting activity between the hours of 9:00 to 11:00 and between the hours of 17:00 to 18:00 inside and outside the home. The period of rest after sucking the blood 4-5 days and is ready to lie. Habitat or the environment that most coveted of this mosquito is a forest or garden with temperatures of 24-30 ° C. eggs hatch after 4-5 days with a temperature of 24-30 ° C, the eggs usually form clusters of 49-60 eggs Larvae and pupae usually found in containers, pieces of bambo containing water. The period of the larvae to adults between 20-25 days. The spread of *Ae albopictus* mosquitoes from Africa, India, Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Malaysia, Vietnam, Papua New Guinea, northern Australia, and Indonesia. Role in disease transmission is a secondary vector or as the primary vector of dengue hemorrhagic fever. On viral diseases that attack the nerves like encephalitis Japanese, Western or Eastern encephalitis, and Chikuguya has been demonstrated by laboratories, as well as on animal diseases caused by *Dirofilaria immitis* agent, *Plasmodium lophurae*, *P. gallinaceum*, and *P. fallax*.

**Keyword :** *Aedes albopictus* mosquito, bionomic, the habit of biting / looking for blood, the ability to fly

## PENDAHULUAN

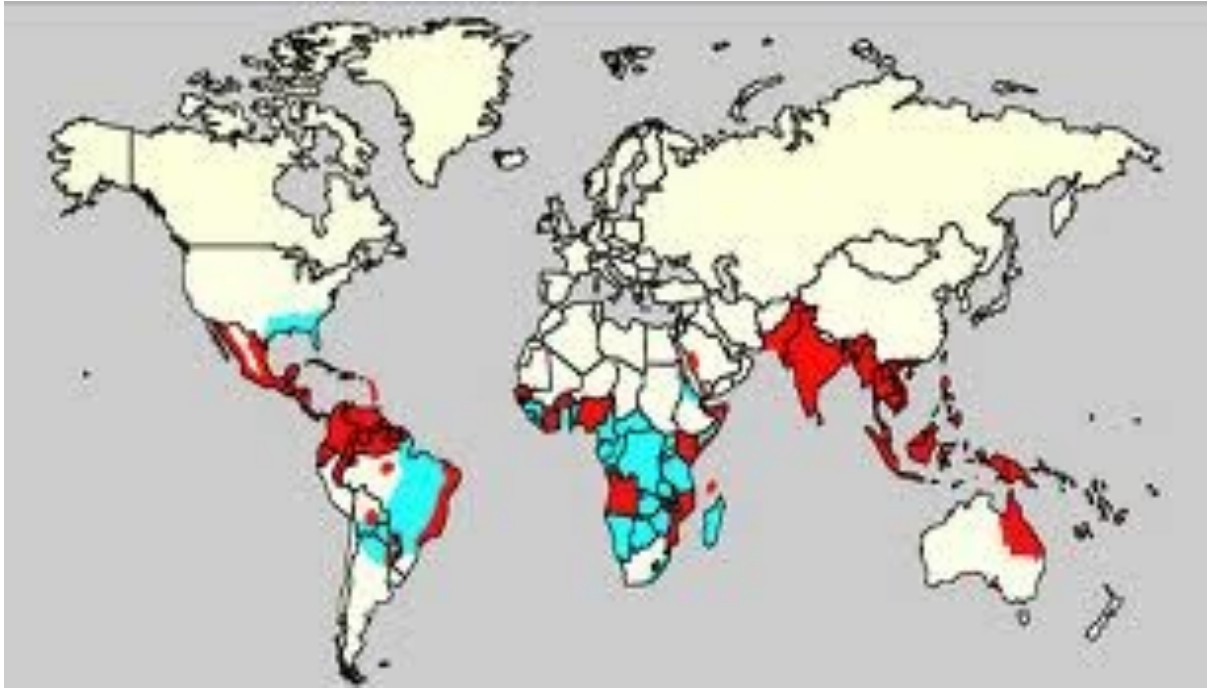
*Aedes albopictus* merupakan nyamuk yang dalam beberapa hal secara garis besar sangat mirip dengan *Ae. aegypti*.<sup>1</sup> *Ae. albopictus* merupakan nyamuk asli daerah timur (Asia dan sekitarnya) yang menyebar ke daerah barat seperti Madagaskar dan pulau-pulau di Afrika Timur kecuali daratan benua Afrika sedangkan *Ae. aegypti* sebaliknya berasal dari benua Afrika yang menyebar ke Timur mendominasi daerah Asia Tenggara.<sup>2,3</sup> Menurut Mac donald dalam penyebarannya *Ae. albopictus* di Asia Tenggara meliputi Pulau Kalimantan (+ Brunei Darusalam). Burma, Kamboja, Laos, Ma-

laysia, Philipina, Singapura, Thailand, Vietnam, dan pulau-pulau di seluruh Indonesia. Di luar daerah Asia Tenggara penyebarannya meliputi daerah oriental (India), Australia, daerah Somalia Perancis, pulau-pulau Bonin, Chagas dan Hawaii, Jepang, Korea, Madagaskar, Pulau Mariana, Mauritius, Nepal, New Guinea dan Pulau Ryukyu.<sup>4</sup>

Pada letusan penyakit Demam Berdarah Degue, *Ae. albopictus* ikut berperan dalam penyebaran penyakit tersebut selain *Ae. aegypti*. Pada percobaan-percobaan telah dibuktikan bahwa *Ae. albopictus* merupakan vektor yang efektif bagi virus Degue. Di Indonesia tepatnya di daerah Bantul Jateng *Ae. albopictus*

---

1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga, Badan Litbangkes



Gambar 1. Peta penyebaran nyamuk *Aedes albopictus*

*tus* diduga merupakan vektor utama wabah DHF pada tahun 1976 (akhir) dan 1977 awal.<sup>5,6</sup> *Ae. albopictus* juga telah dibuktikan dalam percobaan laboratorium dapat menularkan beberapa penyakit-penyakit seperti *Dilofilaria immitis*, *Plasmodium lophurae*, *P. gallinaceum*, *P. fallax*, dan beberapa virus penyebab Western dan Eastern Encephalitis, *Chikungunya* dan *Japanese Betsa Encephalitis*.<sup>1,7</sup> Dalam beberapa penelitian laboratorium menunjukkan bahwa *Ae. albopictus* mampu mengadakan perkawinan silang dengan *Ae. aegypti* dan menghasilkan generasi yang fertile.<sup>8</sup> Di Indonesia penelitian terhadap *Ae. albopictus* sebagai vektor penyakit belum dilakukan secara luas.

*Aedes albopictus* diidentifikasi dan dikenalkan pertama kali oleh Skuse pada tahun 1894, termasuk subgenus *Stegomyia* dan merupakan spesies penting selain *Ae. aegypti* diantara 16 spesies lainnya yang ada dalam sub genus tersebut.<sup>9</sup> Dalam taksonomi kedudukan *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) 1894

adalah sebagai berikut : Pylum : Arthropoda, Kelas : Insecta, Ordo : Diptera, Famili : Culicidae, Sub famili : Culicinae, Genus : *Aedes*, Sub genus : *Stegomyia*, Spesies : *Aedes albopictus*.<sup>10</sup>

Nyamuk *Aedes* berasal dari Brazil dan Ethiopia, stadium dewasa berukuran lebih kecil bila dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lainnya<sup>11</sup>, hidup optimal pada suhu panas antara 28-32°C dengan kelembaban lebih dari 75%.<sup>12</sup> Kedua spesies nyamuk itu ditemukan di seluruh wilayah Indonesia, hidup optimal pada ketinggian di bawah 1.000 di atas permukaan laut<sup>13</sup>, tetapi dari beberapa laporan dapat ditemukan pada daerah dengan ketinggian sampai dengan 1.500 meter<sup>14</sup>, bahkan di India dilaporkan dapat ditemukan pada ketinggian 2.121 meter juga di Kolumbia pada ketinggian 2.200 meter.<sup>12</sup>

Secara morfologis keduanya sangat mirip, namun dapat dibedakan dari *strip* putih yang terdapat pada bagian *scutum*.<sup>15</sup> *Scutum* *Ae. aegypti* berwarna

hitam dengan dua garis putih sejajar di bagian *dorsal* tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih, sedangkan *scutum* *Ae. albopictus* hanya berisi satu garis putih tebal di bagian dorsalnya.<sup>15</sup> Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai dua subspecies yaitu *Ae. aegypti queenslandensis* dan *Ae. aegypti formosus*. Subspecies pertama hidup bebas di Afrika, sedangkan subspecies kedua hidup di daerah tropis yang dikenal efektif menularkan virus DBD dan lebih berbahaya dibandingkan subspecies pertama.<sup>15</sup>

Distribusi geografis *Ae. albopictus* menurut mencakup daerah Jepang Barat dan Selatan ke Timur melewati Micronesia sampai ke Kepulauan Hawaii.<sup>1</sup> Penyebaran *Ae. albopictus* di Asia

Tenggara sudah merata yaitu di Brunei, Burma, Indonesia, Kamboja, Laos, Malaysia, Philipina, Singapura, Thailand dan Vietnam. Di luar Asia Tenggara meliputi daerah Oriental (India), Australia, Pulau-pulau Bonin dan Chagas, daerah Perancis di Somalia, Pulau-pulau di Hawaii, Jepang, Korea, Madagaskar, Mauritius, Nepal, Guinea baru dan Pulau Ryukyu<sup>3</sup>. Di Indonesia penyebaran *Ae. albopictus* ditemui di semua pulau-pulau seperti Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya.<sup>16</sup>

Morfologi dari *Ae. albopictus* secara umum dalam ukuran maupun bentuknya mirip dengan *Ae. aegypti*, tetapi dengan sedikit perbedaan yang menciri yang dapat dipakai untuk identifikasi.<sup>1</sup>



Gambar 2. Nyamuk *Aedes albopictus* stadium telur, larva, kepompong dan dewasa

Telur nyamuk *Ae. albopictus* berwarna hitam, yang akan menjadi lebih hitam warnanya ketika menjelang menetas, bentuk lonjong dengan satu ujungnya lebih tumpul dan ukurannya lebih kurang 0,5 mm.<sup>8</sup>

Larva *Ae. albopictus*, kepala berbentuk bulat silindris, antena pendek dan halus dengan rambut-rambut berbentuk sikat di bagian depan kepala, pada ruas abdomen VIII terdapat gigi sisir yang khas dan tanpa duri pada bagian lateral thorax (yang membedakannya dengan *Ae. aegypti*), berukuran lebih kurang 5 mm.<sup>17</sup> Dalam membedakan instar dari larva *Ae. albopictus* dapat dipakai perbedaan lebar seperti pada *Ae. aegypti* yaitu : - instar I dengan lebar kepala lebih kurang 0,3 mm, instar II lebar kepalanya lebih kurang 0,45 mm, instar III lebar kepala lebih kurang 0,65 mm, instar IV lebar kepala lebih kurang 0,95 mm.<sup>8</sup>

Pupa *Ae. albopictus* bentuk seperti koma dengan cephalothorax yang tebal, abdomen dapat digerakkan vertikal setengah lingkaran, warna mulai ter-

bentuk agak pucat berubah menjadi kecoklatan kemudian menjadi hitam ketika menjelang menjadi dewasa, dan kepala mempunyai corong untuk bernapas yang berbentuk seperti terompet panjang dan ramping.<sup>18,19</sup>

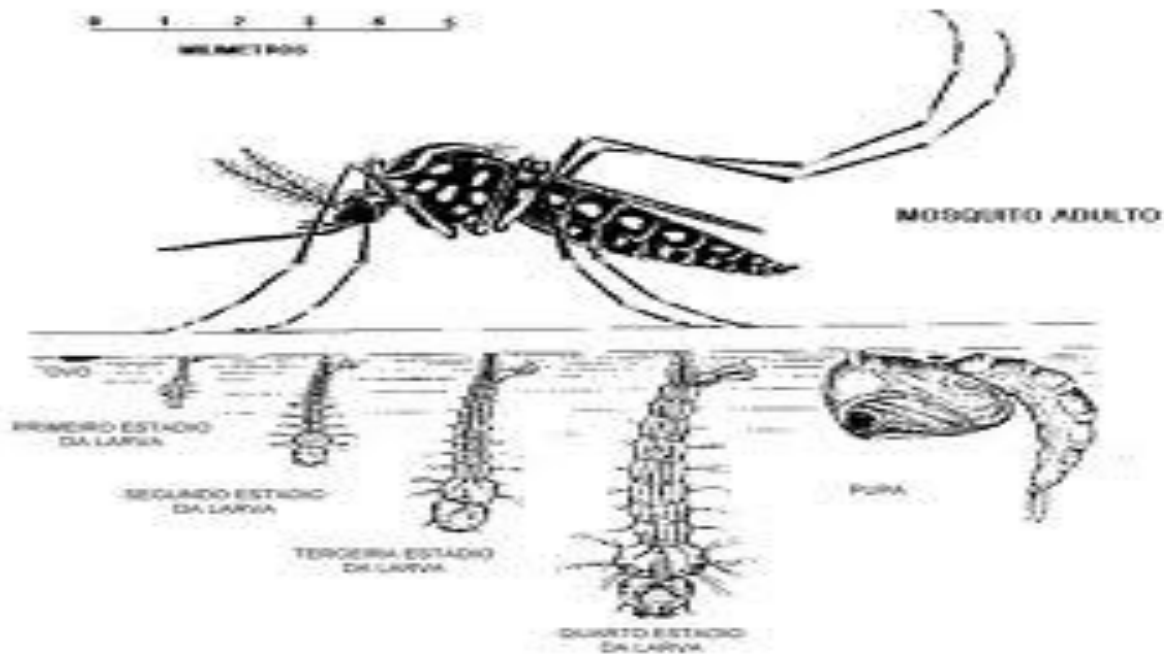
Nyamuk Dewasa *Ae. albopictus*, tubuh berwarna hitam dengan bercak/garis-garis putih pada notum dan abdomen, antena berbulu/plumose, pada yang jantan palpus sama panjang dengan proboscis sedang yang betina palpus hanya 1/4 panjang proboscis, mesonotum dengan garis putih horizontal, femur kaki depan sama panjang dengan proboscis, femur kaki belakang putih memanjang di bagian posterior, tibia gelap/ tidak bergelang pucat dan sisik putih pada pleura tidak teratur.<sup>17,20,21</sup>

## BIONOMIK

Kehidupan nyamuk *Ae. albopictus* dimulai dari telur yang diletakkan pada dinding dekat permukaan air. Perletakan dapat terjadi kira-kira 4 sampai 5 hari



Gambar 3. Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes albopictus*

Gambar 4. Siklus hidup nyamuk *Aedes albopictus*

sesudah kawin<sup>22</sup> atau 7 hari sesudah menghisap darah pada suhu 21°C dan 3 hari pada suhu 28°C. Pada *Ae. albopictus* betina perkawinan dapat terjadi sebelum atau segera sesudah menghisap darah.<sup>23</sup>

Perletakan telur *Ae. albopictus* sama seperti *Ae. aegypti* yaitu pada wadah-wadah berair dengan permukaan yang kasar dan warna yang gelap<sup>24</sup>, diletakkan satu-satu di dinding dekat permukaan air. Jumlah telur yang diletakkan seekor nyamuk *Ae. albopictus* betina rata-rata 62,4 butir<sup>25</sup>, pada sebuah pengamatan diketahui, dari 50 ekor *Aedes albopictus* betina meletakkan 4.478 butir telur.<sup>22</sup>

Setiap ekor betina meletakkan telur antara 2 sampai 8 kelompok. Berarti seekor *Ae. albopictus* betina rata-rata dapat bertelur kira-kira 89 butir. Telur *Aedes* Sp umumnya tahan sampai berbulan-bulan dengan pengeringan dan menetas beberapa saat setelah kontak dengan air. Kelembaban yang terlampau rendah dapat menyebabkan telur menetas.<sup>26</sup> Telur akan menetas dalam waktu satu sampai 48 jam pada tempera-

tur 23 sampai 27°C dan pada pengeringan biasanya telur akan menetas segera setelah kontak dengan air.<sup>22</sup> Sedangkan untuk mendapatkan jumlah penetasan telur *Ae. albopictus* yang paling tinggi adalah dengan perlakuan didiamkan selama 2 hari dalam air sesudah bertelur kemudian dikeringkan selama 5 hari.<sup>18</sup> Proses menetas terjadi pada ujung tumpul yang dimulai dengan terjadinya sobekan melintang dan dengan dorongan kepala bagian tumpul tersebut akan terlepas.<sup>8</sup> Larva umumnya mempunyai masa hidup rata-rata 6-8 hari<sup>22</sup>, dengan perincian masa instar berkisar kira-kira yaitu : instar I antara 1-2 hari; instar II antara 2-3 hari; instar III antara 2-3 hari dan instar IV sampai menjadi pupa rata-rata selama 3 hari.<sup>8</sup> Secara umum pada suhu optimum 21- 25°C masa larva berkisar antara 10-12 hari<sup>27</sup> sedangkan pada pada suhu 23-27°C pada 6-8 hari.<sup>22</sup>

Tempat-tempat penampungan air baik yang terjadi secara alami maupun buatan manusia yang pernah ditemui adanya larva *Ae. albopictus* antara lain adalah seperti tempat penampungan air



bersih pada bak mandi dan drum atau tempayan, tempat-tempat tertampungnya air hujan pada bambu yang terpotong, kaleng bekas, botol pecah atau ban bekas, keramik, jambangan bunga, perangkap semut, dan dapat juga pada ketiak daun.<sup>28</sup> Kadang-kadang larva masih dijumpai hidup pada air jernih yang sedikit/ tidak ada kemungkinan mengandung makanan.<sup>29</sup>

Pupa biasanya mempunyai masa hidup sampai menjadi dewasa antara 1 sampai 2 hari<sup>22</sup> atau pada suhu kamar berkisar antara 1 sampai 3 hari<sup>18</sup>. Pupa jantan dan betina dibedakan dari ukurannya yaitu pupa betina lebih besar dari yang jantan. Pupa yang baru berwarna pucat lalu menjadi coklat dan kemudian berwarna hitam menjelang menjadi dewasa<sup>18</sup>.

Nyamuk *Ae. albopictus* dewasa yang betina berumur antara 12-40 hari dan yang jantan antara 10-22 hari.<sup>22</sup> Pada suhu 20°C dengan kelembaban nisbi 27% nyamuk betina *Ae. albopictus* dapat hidup selama 101 hari dan yang jantan selama 35 hari.<sup>25</sup> Pada kelembaban nisbi 55% yang betina dapat hidup 88 hari dan yang jantan selama 50 hari. Dengan kelembaban nisbi 85% nyamuk betina dapat bertahan 104 hari dan yang jantan selama 68 hari. Tanpa dengan makan darah yang betina dapat hidup maksimal

selama 104 hari dan jika dengan makan darah dapat hidup maksimal selama 122 hari.

## KEBIASAAN MENGIGIT/ MENCARI DARAH

Nyamuk *Ae. albopictus* yang membutuhkan darah dalam hidupnya adalah nyamuk betina sebelum maupun sesudah kawin. Kebiasaan mencari darah nyamuk *Ae. albopictus* terjadi hampir sepanjang hari sejak pagi kira-kira pukul 07.30 sampai sore antara pukul 17.30 dan 18.30, dengan aktifitas mengigit pada sore hari 2,4 kali lebih tinggi daripada pagi hari.

Pada percobaan laboratorium, nyamuk betina yang belum pernah kawin dan belum pernah bertelur mempunyai aktifitas mengigit tertinggi pada pukul 10.30 dan sore hari antara pukul 15.30 dan 17.30.<sup>29</sup> Nyamuk *Ae. albopictus* merupakan nyamuk yang selalu menyenangi darah manusia dengan puncak aktifitas pada saat matahari terbit dan sebelum matahari terbenam.<sup>3</sup> Sifat mengigit nyamuk *Ae. albopictus* adalah secara multiple/mengigit beberapa kali pada beberapa individu. Nyamuk betina sesudah kenyang/penuh menghisap darah tidak akan menghisap darah lagi sampai kepada sesudah perletakkan telurnya.<sup>1,8</sup>



Gambar 5. Nyamuk *Aedes albopictus* sebelum dan sesudah menghisap darah

## KEMAMPUAN TERBANG

Nyamuk betina *Ae. albopictus* cenderung terbang di sekitar tempat perindukan, tetapi pada keadaan angin tenang dapat terbang maksimal pada jarak 434 meter.<sup>30</sup> Tinggi terbangnya tidak jauh dari permukaan tanah dan bergerak ke semua arah.

Naluri terbang ini biasanya untuk tujuan mendapatkan mangsa, mencari tempat untuk bertelur, mencari pasangannya (pada jantan) dan mencari tempat untuk beristirahat.<sup>1</sup> Nyamuk *Ae. albopictus* di Jawa ditemui pada daerah dengan ketinggian sampai 1400 meter di atas permukaan laut.<sup>9</sup>

## PERANAN DALAM MENULARKAN PENYAKIT

Pada kejadian wabah demam berdarah *dengue* (DBD), *Ae. albopictus* sering dianggap sebagai vektor sekunder sesudah *Ae. aegypti*. Tetapi pada beberapa kasus ledakan DBD, *Ae. albopictus* dapat berperan sebagai vektor utama, seperti yang pernah terjadi di Burma pada tahun 1975<sup>31</sup>, di Singapura pada tahun 1969 dan di Indonesia pada waktu terjadi wabah di Bantul Yogyakarta tahun 1977.<sup>6</sup>

Pada beberapa penyelidikan di laboratorium dapat terlihat bahwa *Ae. albopictus* mampu menjadi penular/reservoir dari penyakit yang disebabkan oleh *Dirofilaria immitis*, *Plasmodium lophurae*, *Plasmodium gallinaceum*, *Plasmodium fallax* dan beberapa virus penyebab penyakit *Western encephalitis*, Chikungunya dan *Japanese encephalitis*.<sup>1,7</sup>

## PENUTUP

Nyamuk *Aedes albopictus* merupakan nyamuk yang mirip *Aedes aegypti* dengan perindukan pada tempat penampungan air di dalam maupun di luar ru-

mah dengan kecenderungan lebih sering di luar rumah. Umur nyamuk dewasa betina rata-rata berkisar antara 12 sampai 40 hari, dapat hidup tanpa makan darah sampai 104 hari dan dengan makan darah dapat bertahan hidup selama 122 hari di laboratorium. Kemampuan bertelur antara 60 sampai 80 perekornya setiap masa bertelur. Telur dapat bertahan berbulan-bulan karena pengeringan dengan daya menetas tidak berubah.

Penyebaran nyamuk ini cukup luas meliputi Australia, Jepang, Asia Tenggara, India, kepulauan Hawaii sampai Afrika Timur. Di Indonesia telah ditemui di semua pulau terutama di pulau-pulau besar dan berpenduduk. Penyebaran vertikal sampai pada ketinggian 1400 meter di atas permukaan laut. Habitatnya adalah tempat-tempat penyimpanan air bersih termasuk tempat tertampungnya air hujan di alam terutama di luar rumah dan teduh/ terlindung seperti kebun.

Perilaku nyamuk ini adalah merupakan nyamuk dengan aktifitas mengigit sepanjang hari sejak matahari terbit sampai saat terbenam dengan dua puncak keaktifan, lebih menyukai darah manusia (antropofilik) dan bersifat anautogenik atau memerlukan darah untuk perkembangan telurnya. Sifat mengigit multipel atau mengigit berkali-kali / berpindah-pindah pada beberapa individu.

Peranannya dalam penularan penyakit sebagai vektor sekunder maupun sebagai vektor utama di lapangan maupun pada percobaan laboratorium terhadap Demam Berdarah degue telah terbukti dan menjadi masalah di beberapa negara. Terhadap penyakit-penyakit virus yang menyerang syaraf seperti *Japanese encephalitis* dan *Western* atau *Eastern encephalitis* serta Chikungunya dan telah dibuktikan secara laboratorium, demikian juga pada penyakit-penyakit hewan yang disebabkan oleh agen *Dirofilaria immitis*, *Plasmodium lophurae*, *P. gallinaceum* dan *P. fallax*. Peranannya di alam

terhadap penyakit virus dan parasit sejenis pada manusia dan hewan perlu dipikirkan kemungkinannya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Horsfall, W.R. 1955. Mosquitoes Their bionomic and relation to disease. The Ronald Press Co. New York.
2. Mattingly. 1953. The subgenus *Stegomyia* (Diptera: Culicidae) in The Ethiophian region (part II). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Ent. Lond. 3:1.
3. MacDonald, W.W. 1957. An interim review of the nonanopheline mosquitoes on Malaya. Malayan Parasit. XVI Inst. Med. Res. FMS 28 :1.
4. Moseum & Reference Center SEAMEO. 1985. A list of mosquito species in South East Asia. SEAMEO Troped. Center of Thailand.
5. Russel, P.K. 1968. An insular outbreak of Degue Haemorrhagic fever. Am. J. Trop. Med. Hyg. 17.
6. Jumali. 1979. Epidemic Degue Haemorrhagic Fever in rural Indonesia III Entomological studies. Am. J. Trop. Med. Hyg. 28.
7. Hubbert, W.T. 1972. Disease transmitted from animal to man. Charles C Thomas Publish. Springfield.
8. Christophers, S.R. 1960. *Aedes aegypti* (L) The Yellow Fever Mosquito. Cambridge Univ. Press. London.
9. Ramalingam, S. 1974. A brief mosquitoes survey of java. WHO/VBC/74. 504.
10. Barraud, P.J. 1934. The fauna of British India, including Ceylon and Burma; Diptera. Family Culicidae. Tribes Megarhini and Culicinae. London.
11. Lestari K. Epidemiologi Dan Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Indonesia. *Farmaka*. 2007; Vol. 5 No. 3: hal . 12-29.
12. Soegijanto S, Sustini F, Wirahjanto A. Epidemiologi Demam Berdarah dengue. Edisi 2. Surabaya: Airlangga University Press; 2006.
13. Supartha I. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera:Culicidae). Paper presented at: Pertemuan Ilmiah Dalam Rangka Dies Natalis 2008 Universitas Udayana3-6 September 2008; Denpasar.
14. Noor R. Nyamuk *Aedes aegypti*. <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/epidemiology-public-health/2066459-nyamuk-aedes-aegypti>., Diakses 24 Desember 2010.
15. Knowlton K, Solomon G, Rotkin-Ellman M, Pitch F. Mosquito-Borne Dengue Fever Threat Spreading in the Americas. New York: Natural Resources Defense Council Issue Paper; 2009
16. O'Connor, M., Sopa, T. 1981. A checklist of the mosquitoes of Indonesia. US NAMRU II. Jakarta.
17. Taboada, O. 1967. medical Entomology. National Naval Medical Center. Bethesda, Maryland. USA.
18. Soedomo, M. 1971. Biologi dari *Aedes* (S) *albopictus* (Skuse) dan *Aedes* (S) *aegypti* (L) dari daerah Bandung dan sekitarnya. Skripsi sarjana Biologi ITB.
19. Anonim. 1987. Pemberantasan vektor dan cara-cara evaluasinya. Subdit SPP, Dep. Kes. RI. Jakarta.
20. Service, M.W. 1980. A guide to medical Entomology. Mac Milan Press. Ltd. London.
21. Rauben, R. ----. Pictorial key to the mosquitoes *Aedes* (*Stegomyia*) SPP. WHO/ICMR research unit. New delhi. (fotokopi koleksi pribadi).
22. Bahang, Z.B. 1978. Life history of *Aedes* (S) *aegypti* and *Aedes* (S) *albopictus* under laboratory condition. Inst. For Med. Research. Kuala Lumpur.
23. Sen, S.K. 1926. Experiments on the transmission of interpest by means of insectsDep. Agric. India. Ent. Ser. 9; 59.



24. O' Gower, A. 1957. The influence of the surface on oviposition by *Aedes albopictus* (Skuse) and *Aedes scutellaris* (Diptera; Culicidae). Proc. Linn. Soc. 82.
25. Gubler, D.J. 1970. Comparison of reproductive potentials of *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse and *Aedes (Stegomyia) polynesiensis*. Mosq. News. 30.
26. Belkin, J.N. 1962. The mosquito of the South Pasific. Vol: 1. Univ. California Press. Los Angeles.
27. Gerberg, E.J. 1970. Manual for Mosquito rearing and experimemtal technigues. AMCA Bull. 5. pp. 23 – 56.
28. Chan, T.C. dkk. 1971. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Singapore city. Observation in relation to Dengue Haemorrhagic Fever. Bull. WHO. 44. pp. 651 – 657.
29. Ho, B.C. dkk. 1973. Field and laboratory observation on Landing biting periodicities of *Aedes albopictus* (Skuse). SEA J. Trop. Med. Pub. Hlth. 4. pp. 238 – 244.
30. Bonnet, D.D., Worcester, D.J. 1946. The dispersal of *Aedes albopictus* in the territory of Hawaii. Am. J. Trop. Med. 26. pp. 465 – 476.
31. Thaug, U. 1979. Dengue Haemorrhagic Fever in Burma 1975-1978. Dengue Newl. 5 (1).