

# **Penyakit Tular Vektor Nyamuk di Indonesia**

## **(Sejarah, Distribusi dan Perkembangan Demam Dengue di Indonesia)**

Oleh: Supriyono

Dosen Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB

Email: supriyono84@apps.i@b.ac.id

Penyakit tular vektor atau *Vector-borne diseases* (VBDs) adalah penyakit yang dapat berdampak serius pada kesehatan manusia dan hewan, juga berimplikasi signifikan pada beban ekonomi. Penyakit ini ditularkan oleh vektor yaitu organisme hidup yang dapat menularkan patogen menular seperti virus, bakteri, dan parasit, antar manusia, atau dari hewan ke manusia. Sebagian besar vektor tersebut adalah arthropoda penghisap darah, misalnya nyamuk, kutu, lalat, lalat pasir, pinjal, dan kutu. Beberapa VBDs seperti malaria, demam dengue, schistosomiasis, trypanosomiasis, leishmaniasis, *Yellow fever*, Japanese encefalitis (JE) dan onchocerciasis sering didiagnosis di negara tropis dan subtropis dan menyebabkan lebih dari 700.000 kematian setiap tahun (WHO, 2020).

Sebagian besar VBD adalah zoonosis atau menular ke manusia dan memiliki reservoir vertebrata primer, namun, manusia dan hewan peliharaan umumnya tertular penyakit ini secara kebetulan atau terkadang menjadi *dead end host*. Selain itu, distribusi VBD ditentukan oleh serangkaian faktor demografis, perubahan lingkungan, dan sosial yang kompleks seperti perjalanan global, perdagangan hewan atau persediaan, dan urbanisasi yang tidak direncanakan. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kejadian penyakit terutama terkait vektor misalnya ukuran dan kepadatan populasi vektor, tingkat kelangsungan hidup vektor, inang reservoir, dan tingkat reproduksi patogen (Gage et al., 2008; Guha-Sapir dan Schimmer, 2005; Mordecai et al., 2019).

Nyamuk adalah vektor utama VBD pada manusia. Mereka hidup dalam kepadatan tinggi dalam hubungan yang erat dengan lingkungan manusia secara global, dan membawa mikroorganisme yang menyebabkan penyakit parah dengan morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Nyamuk termasuk dalam famili Culicidae dan mencakup 3,556 spesies dan terbagi dalam subfamili Toxorhynchitinae, Culicinae dan Anophelinae. Beberapa spesies nyamuk seperti *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Culex* spp., dan *Anopheles* spp. berperan penting dalam penularan penyakit. Mereka dapat menularkan berbagai jenis virus yang ditularkan melalui arthropoda (Arbovirus) dan parasit, misalnya malaria. Beberapa penyakit virus yang

ditularkan nyamuk telah dilaporkan yaitu demam dengue, Japanese ensefalitis, demam zika, dan demam chikungunya (WHO, 2020; Gould et al., 2017).

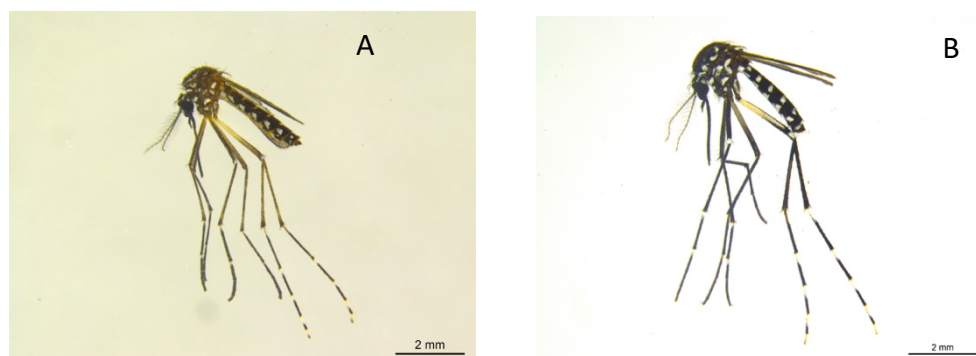
Catatan pertama dari kasus kemungkinan demam dengue ada dalam ensiklopedia medis Cina dari Dinasti Jin (265-420 M) yang merujuk pada “*water poison*” yang terkait dengan serangga terbang (Christie, 1881). Dalam studi sebelumnya dilaporkan dua epidemi penyakit mirip demam dengue terjadi pada tahun 1823 dan 1870 di Zanzibar dan pantai Afrika Timur (Carey, 1971; Gubler dan Clarkc., 1995). Setelah itu, beberapa wabah dilaporkan masing-masing pada tahun 1871 dan 1901 di Calcuta, India dan Burma (Myanmar). Beberapa penelitian melaporkan dua wabah yang mungkin DD, di Hindia Barat dan Panama pada tahun 1699 (McSherry, 1982). Wabah DD juga terjadi pada tahun 1779 dan 1780 di beberapa benua Asia, Afrika, dan Amerika dan kemudian pada tahun 1823 dan 1870 di Zanzibar dan pantai Afrika Timur (Carey, 1971). Sejak saat itu, penyakit tersebut menjadi endemik di banyak pusat perkotaan tropis di beberapa negara termasuk Indonesia, Mesir dan Amerika Serikat. Gangguan ekologis di Asia Tenggara, khususnya selama dan setelah Perang Dunia II menciptakan kondisi yang ideal (yaitu urbanisasi yang tidak terkendali, pertumbuhan penduduk, dan pembangunan ekonomi) untuk peningkatan penularan infeksi DD (Ooi dan Gubler, 2008).

Saat ini, distribusi DD terutama di daerah tropis dan subtropis dan lebih dari 2,5 miliar orang telah terpapar risiko terinfeksi. Baru-baru ini, distribusi geografis DD telah meluas dan lebih dari 100 negara endemik terutama di daerah tropis dan subtropis. Munculnya kembali penyakit ini tampaknya terkait dengan perubahan demografis dan sosial terutama di negara-negara berkembang, ada banyak masalah sosial-ekonomi, misalnya perumahan di bawah standar, kepadatan penduduk, urbanisasi yang tidak terkendali, sistem pengelolaan air dan limbah yang buruk (WHO, 2020; Gubler dan Clark, 1995 ).

Virus Dengue (DENV) memiliki empat serotipe (DENV-1, -2, -3, dan -4) dan dapat menginduksi kekebalan spesifik terhadap serotipe yang sama dan hanya memberikan kekebalan silang yang pendek. Serotipe DENV-2 adalah serotipe dominan pada wabah sebelum tahun 2000, sedangkan DENV-1, -3, -4 dominan pada wabah setelah 2009. Sebelum teknik isolasi penemuan dan karakterisasi virus DD memiliki pola epidemiologi yang berbeda yaitu DENV 1 pertama kali dilaporkan pada tahun 1943 di Polinesia Prancis dan Jepang, DENV 2 pada tahun 1944 di Papua Nugini dan Indonesia, DENV 3 dan DENV 4 pada tahun 1953 di Filipina dan Thailand (Hammon et al., 1960). Baru-baru ini, ke 4 virus DENV ini dapat bersirkulasi bersama dalam suatu wilayah, dan memang banyak negara yang hiperendemik untuk keempat serotipe (Henchal dan Putnak, 1990).

Pada tahun 2016, wabah besar DD dilaporkan di Amerika dan Asia dengan lebih dari 2,38 juta kasus, sekitar 1,5 juta kasus dengan 1.032 kematian di Brazil, 375.000 kasus di Wilayah Pasifik Barat, 176.411 di Filipina, dan 100.028 kasus di Malaysia. Baru-baru ini, pada tahun 2019, beberapa wabah dilaporkan di Amerika dengan sekitar 3,1 juta kasus dan lebih dari 25.000 tergolong parah. Di Asia, sejumlah besar kasus juga dilaporkan terjadi di Bangladesh (101.000 kasus), Malaysia (131.000 kasus), Filipina (420.000 kasus), dan Vietnam (320.000 kasus) pada tahun 2019 (WHO, 2020).

DD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* betina yang terinfeksi, terutama *Ae. aegypti*, sedangkan spesies nyamuk lainnya termasuk *Ae. albopictus*, *Ae. polynesianesis* dan *Ae. scutellaris* adalah vektor sekunder. Ada dua jenis transmisi DENV, siklus sylvatic dan siklus endemik/perkotaan. Sylvatic DD ditransmisikan dalam siklus enzootik, melibatkan reservoir primata dan nyamuk *Aedes* spp., sedangkan siklus endemik terjadi di perkotaan yang melibatkan manusia dan *Ae. aegypti* sebagai vektor utama. Sylvatic DD dominan di Afrika, sedangkan siklus endemik dominan di Asia, Oseania, Karibia, dan Amerika Latin. Dalam siklus endemik, nyamuk dapat tertular dari orang yang sedang viremia. Setelah memakan orang yang terinfeksi DENV, virus bereplikasi di usus tengah nyamuk, sebelum menyebar ke jaringan sekunder, termasuk kelenjar ludah. Selain itu, penularan dari manusia ke nyamuk dapat terjadi hingga 2 hari sebelum timbulnya penyakit (Duong et al., 2015).



Gambar 1. Nyamuk dewasa *Ae. aegypti* (A) dan *Ae. albopictus* (B)

Tempat perkembangbiakan vektor nyamuk ke tempat tinggal manusia merupakan faktor risiko yang signifikan untuk penularan DD, terutama di daerah perkotaan. *Ae. aegypti* merupakan nyamuk endofilik yang lebih suka tinggal di dalam dan sekitar rumah dalam wadah buatan seperti toples, kaleng bekas, vas bunga, bak semen, dan ember plastik di sekitar tempat tinggal manusia. Sementara, *Ae. albopictus* lebih eksofilik, hidup di luar ruangan seperti

tunggul bambu, lubang pohon, ban bekas, dan vas bunga. Inang *Ae. albopictus* tidak hanya mencakup manusia tetapi juga berbagai amfibi, reptil, burung, dan mamalia (Higa et al., 2011).

Pemulihan dari infeksi DENV diyakini memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe tersebut. Namun, kekebalan silang ke serotipe lain setelah pemulihan hanya sebagian, dan sementara. Infeksi selanjutnya atau infeksi sekunder oleh serotipe lain meningkatkan risiko dengue berat. Infeksi virus ini memiliki manifestasi klinis yang luas mulai dari demam dengue ringan tanpa gejala, hingga demam berdarah dengue (DBD) yang lebih parah, dan dapat menyebabkan sindrom syok dengue yang berpotensi fatal yang ditandai dengan koagulopati, peningkatan kerapuhan pembuluh darah, dan permeabilitas. (Simmons et al., 2012).

Tidak ada obat khusus untuk mengobati infeksi DD. Banyaknya bukti epidemiologis, eksperimental, dan klinis yang mengarah ke adanya *antibody dependent enhancement* (ADE) merupakan faktor risiko utama. Oleh karena itu, terdapat kesulitan dalam mengembangkan vaksin untuk. Baru-baru ini, tersedia vaksin yang dapat menginduksi kekebalan tetravalen simultan terhadap keempat genotipe DENV, tetapi tidak sepenuhnya melindungi. Di Indonesia kasus DD cenderung tinggi setiap tahunnya dan tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia (Harapan et al., 2019a). Semua serotipe dengue (DENV-1, -2, -3, dan -4) beredar di Indonesia dan penyakit ini sering terjadi serta berpotensi fatal. Kasus ini pertama kali dilaporkan di Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968, kemudian meluas ke daerah lain seperti Bandung, Yogyakarta, Palembang, dan Jayapura. KLB DBD besar pernah dilaporkan pada tahun 1973, 1988, 1998, 2007, dan 2010 dengan tertinggi 86 kasus per 100.000 penduduk. Saat ini, Indonesia melaporkan jumlah rata-rata kasus DBD setiap tahun tertinggi di antara Asia dengan 0,05 per 100.000 penduduk pada tahun 1968 menjadi 86 per 100.000 penduduk pada tahun 2010 dan menurun menjadi 24,74 per 100.000 penduduk pada tahun 2018 (Harapan et al., 201a).

Kasus DBD dari Januari-September 2022 yakni sebanyak 87.501 kasus dengan kasus kematian sebanyak 816 kematian orang. Angka kematian akibat infeksi DENV tahun ini sangat tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki musim kemarau dan musim hujan yang menyediakan habitat optimal untuk mendukung tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes*. Kejadian penyakit berfluktuasi mengikuti pola musiman, peningkatan kasus biasanya terjadi pada akhir musim hujan (Desember hingga Maret) dan kemudian menurun pada musim kemarau (Juni hingga September). Faktor lain yang berdampak pada peningkatan kasus DBD adalah urbanisasi, peningkatan perjalanan global, dan kurangnya pengendalian nyamuk yang efektif. Selain itu, pelancong dari daerah non-endemik ke daerah endemik menimbulkan ancaman kesehatan bagi

daerah non-endemik di mana terdapat vektor nyamuk yang kompeten. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan epidemiologi molekuler telah dilakukan di banyak kota di Indonesia antara lain Bali, Jakarta, Jambi, dan Makasar (Megawati et al., 2017; Sasmono et al., 2015). Investigasi penyakit dengue akan sangat berguna untuk memahami etiologi penyakit dan mengembangkan program pengendalian. Pengendalian vektor terpadu penting untuk memutus siklus hidup vektor nyamuk dan penularan virus seperti modifikasi habitat, penggunaan insektisida, teknik serangga mandul, dan produksi vektor hasil rekayasa genetika.

#### Daftar Pustaka

1. Carey DE. 1971. Chikungunya and dengue: a case of mistaken identity?. *J Hist Med Allied Sci.* 26: 243–262.
2. Christie J. 1881. On epidemics of dengue fever: Their diffusion and etiology. *Glasgow Med J.* 16:161–176.
3. Duong V, Lambrechts L, Paul RE, Ly S, Lay RS, Long KC, Huy R, Tarantola A, Scott TW, Sakuntabhai A, Buchy P. 2015. Asymptomatic humans transmit dengue virus to mosquitoes. *Proc Nat Acad Sci USA.* 112(47): 14688–14693.
4. Gage KL, Burkot TR, Eisen RJ, Hayes EB. 2008: Climate and vector borne diseases. *Am J Prev Med.* 35(5): 436-450.
5. Gould E, Pettersson J, Higgs S, Charrel R, de Lamballerie X. 2017. Emerging arboviruses: Why today?. *One Health.* 4:1-13.
6. Guha-Sapir D, Schimmer B. 2005. Dengue fever: new paradigms for a changing epidemiology. *Emerg Themes Epidemiol.* 2(1): 1.
7. Gubler DJ, Clark GG. 1995. Dengue/dengue hemorrhagic fever: The emergence of a global health problem. *Emerg Infect Dis.* 1: 55–57.
8. Harapan, Michie A, Mudatsir, Sasmono RT, Imrie A. 2019a. Epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Indonesia: analysis of five decades data from the National Disease Surveillance. *BMC Research.* 12:50.
9. Henchal EA, Putnak JR, 1990. The dengue viruses. *Clin Microbiol Rev.* 3: 376–96.
10. Higa Y. 2011. Dengue Vectors and their Spatial Distribution. *Trop Med Health.* 39(4 Suppl): 17–27.
11. Megawati D, Masyeni S, Yohan B, Lestarini A, Hayati RF, Meutiawati F, Suryana, K, Widarsa T, Budiayasa DG, Budiayasa N, Myint K, Sasmono RT. 2017. Dengue in Bali:

- Clinical characteristics and genetic diversity of circulating dengue viruses. *PLoS Negl Trop Dis*. 11(5): e0005483.
12. Mordecai EA, Caldwell JM, Grossman MK, Lippi CA, Johnson LR, Neira M, Rohr JR, Ryan SJ, Savage V, Shocket MS, Sippy R, Stewart Ibarra AM, Thomas MB, Villena O. 2019. Thermal biology of mosquito-borne disease. *Ecol Lett*. 22(10): 1690–1708.
  13. Ooi EE, Gubler DJ. 2008. Dengue in Southeast Asia: epidemiological characteristics and strategic challenges in disease prevention. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*. 25: Sup 1: S115-S124.
  14. Sasmono RT, Dhenni R, Yohan B, Pronyk P, Hadinegoro SR, Soepardi EJ, Ma'roef CN, Satari HI, Menzies H, Hawley WA, Powers AM, Rosenberg R, Myint K, Soebandrio A. 2018. Zika Virus Seropositivity in 1-4-Year-Old Children, Indonesia, 2014. *Emerg Infect Dis*. 24(9): 1740–1743.
  15. Simmons CP, Farrar JJ, van Nguyen VC, Wills B. 2012. Dengue. *N Engl J Med*. 366: 1423–32.
  16. World Health Organization (WHO). 2020. Vector-borne diseases. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.