

Editor :

Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc



Artropoda Penular Penyakit

Nyamuk Sebagai Vektor



Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si | Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T | Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes
Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si | Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK, M.Kes | Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si. | Yolani Dunggio, S.Pd., M.Pd | Muhammad Sultanul Aulya, S.Si., M.Kes
Abdul Ghofur, SKM, M.Kes (Epid) | Dra. Suraini, M.Si | Benaya Yamin, M.Sc | Dita Artanti, S.Si., M. Si
Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si | Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si | Edi Suriaman, S.Si., M.Si
Mulya Fitrah Juniawan, S.Si., M.Si | Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun | Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun
Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed. | Arif Rahman Jabal, S.Si., M.Si

Artropoda Penular Penyakit Nyamuk Sebagai Vektor

Buku Artropoda Penular Penyakit, Nyamuk Sebagai Vektor membahas struktur, perkembangan dan klasifikasi Artropoda, pengenalan Artropoda dan vector penyakit, pengenalan entomologi forensic, epidemiologi penyakit menular Artropoda, nyamuk : Sejarah, Klasifikasi, Morfologi dan Perannya sebagai Vektor penyakit serta Nyamuk Penular Penyakit di Indonesia. Penyakit tular vector dan zoonosis merupakan salah satu yang ditularkan artropoda. Pada era digitalisasi saat ini telah teridentifikasi penyakit tular vector dan zoonosis, yang reemerging dan new emerging disease, baik yang disebabkan oleh virus, rickettsia, bakteri, protozoa, jamur maupun cacing. Penyakit tersebut dapat ditularkan secara langsung dan tidak langsung ke manusia atau hewan ternak/piaraan. Manifestasi penyakit ini dari ringan sampai berat bahkan dapat menimbulkan kematian.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



EC00202468017

ISBN 978-623-120-963-4



9 786231 209634

ARTROPODA PENULAR PENYAKIT NYAMUK SEBAGAI VEKTOR

Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si
Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T
Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes
Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si
Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK., M.Kes
Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si.
Yolan Dunggio, S.Pd., M.Pd
Muhammad Sultanul Aulya, S.Si., M.Kes
Abdul Ghofur, SKM, M.Kes (Epid)
Dra. Suraini, M.Si
Benaya Yamin O, M.Sc
Dita Artanti, S.Si., M. Si
Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si
Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si
Edi Suriaman, S.Si., M.Si
Mulya Fitrah Juniawan, S.Si., M.Si
Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun
Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun
Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed.
Arif Rahman Jabal, S.Si., M.Si



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

**ARTROPODA PENULAR PENYAKIT
NYAMUK SEBAGAI VEKTOR**

Penulis : Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si | Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T | Lilis Puspa Friiliansari, S.Si., M.Kes | Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si | Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK., M.Kes | Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M | Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si | Yolani Dunggio, S.Pd., M.Pd | Muhammad Sultanul Aulya, S.Si., M.Kes | Abdul Ghofur, SKM, M.Kes (Epid) | Dra. Suraini, M.Si | Benaya Yamin O, M.Sc | Dita Artanti, S.Si., M. Si | Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si | Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si | Edi Suriaman, S.Si., M.Si | Mulya Fitriah Juniawan, S.Si., M.Si | Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun | Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun | Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed. | Arif Rahman Jabal, S.Si., M.Si

Editor : Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc

Desain Sampul: Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Salsabela Meiliana Wati

ISBN : 978-623-120-963-4

No. HKI : EC00202468017

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi :

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel: eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT., karena atas kekuatan dan izin-Nya buku Artropoda Penular Penyakit Nyamuk Sebagai Vektor dapat terselesaikan. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian,

Buku ini berisikan penjelasan secara sederhana mengenai Penular Penyakit Nyamuk pada lingkup kehidupan manusia yang disusun secara sederhana dan mudah dipahami. Buku ini tersusun atas 21 BAB yaitu:

- BAB 1 Konsep Dasar Artropoda
- BAB 2 Struktur, Perkembangan dan Klasifikasi Artropoda
- BAB 3 Pengenalan Artropoda dan Vektor Penyakit
- BAB 4 Pengenalan Entomologi Forensik
- BAB 5 Epidemiologi Penyakit Menular Artropoda
- BAB 6 Nyamuk : Sejarah Keberadaan Nyamuk
- BAB 7 Klasifikasi dan Morfologi Nyamuk
- BAB 8 Siklus Hidup Nyamuk
- BAB 9 Identifikasi Genus Nyamuk
- BAB 10 Nyamuk dan Perannya Sebagai Penular Penyakit di Indonesia
- BAB 11 Nyamuk *Culex* sp: Klasifikasi, Morfologi, Siklus Hidup, Habitat *Culex* sp
- BAB 12 Bionomik Nyamuk *Culex* sp
- BAB 13 *Aedes aegypti* sp. dan *Aedes albopictus* sp.
- BAB 14 Bionomik Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*
- BAB 15 Transmisi Transovarial
- BAB 16 Persisten Virus Dengue
- BAB 17 Nyamuk *Anopheles* sp.: Klasifikasi, Morfologi, Siklus Hidup Dan Habitat
- BAB 18 Bionomik Nyamuk *Anopheles* sp
- BAB 19 Pengendalian Vector DBD
- BAB 20 Pengendalian Malaria
- BAB 21 Pengendalian Filariasis

Maka dari itu, penyusun buku ini berharap buku ini dijadikan media atau fasilitator untuk meraih informasi selanjutnya. Demikian, semoga Allah membuka pintu hati kita dengan limpahan rahmat, cinta dan kasihNya. Amin.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 KONSEP DASAR ARTROPODA	
Oleh: Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si	1
A. Entomologi dan Artropoda	1
B. Sejarah Entomologi	4
C. Artropoda Sebagai Penular Penyakit	5
DAFTAR PUSTAKA	10
TENTANG PENULIS	11
BAB 2 STRUKTUR, PERKEMBANGAN DAN	
KLASIFIKASI ARTROPODA	
Oleh: Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T	12
A. Struktur Artropoda	12
B. Klasifikasi Arthropoda	13
C. Perkembangan Artropoda	16
D. Struktur Fisiologis Artropoda	21
DAFTAR PUSTAKA	31
TENTANG PENULIS	33
BAB 3 PENGENALAN ARTROPODA DAN VEKTOR	
PENYAKIT	
Oleh: Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes	34
A. Morfologi Umum	34
B. Daur Hidup	35
C. Taksonomi dan Sistemika	35
D. Pengaruh Artropoda Terhadap Kesehatan	39
DAFTAR PUSTAKA	46
TENTANG PENULIS	49
BAB 4 PENGENALAN ENTOMOLOGI FORENSIK	
Oleh: Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si	50
A. Pendahuluan	50
B. Ruang Lingkup Entomologi Forensik	51
C. Sejarah Entomologi Forensik	56
D. Penggunaan Serangga pada Entomologi Forensik	57

DAFTAR PUSTAKA.....	64
TENTANG PENULIS	66
BAB 5 EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR	
ARTROPODA	
Oleh: Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK.,	
M.Kes.....	67
A. Pengertian Epidemiologi	67
B. Siklus Hidup Arthropoda sebagai Vektor Penyakit.....	68
C. Pola persebarannya Arthropoda.....	70
D. Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi	
penularannya	75
E. Langkah Pencegahan dan Pengendalian.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78
TENTANG PENULIS	81
BAB 6 NYAMUK : SEJARAH KEBERADAAN NYAMUK	
Oleh: Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M	82
A. Pendahuluan.....	82
B. Sejarah Keberadaan Nyamuk.....	84
C. Simpulan	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
TENTANG PENULIS	98
BAB 7 KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI NYAMUK	
Oleh: Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si, M.Si	99
A. Nyamuk.....	99
B. Klasifikasi.....	99
C. Morfologi.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	112
TENTANG PENULIS	115
BAB 8 SIKLUS HIDUP NYAMUK	
Oleh: Yolanda Dunggio, S.Pd., M.Pd	116
A. Pendahuluan.....	116
B. Siklus Hidup Nyamuk Endemik dalam Ekosistem	
Tertentu	116
C. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Siklus Hidup	
Nyamuk Endemik.	128
D. Peran Faktor Lingkungan dalam Pertumbuhan	
Nyamuk.....	129

DAFTAR PUSTAKA	131
TENTANG PENULIS.....	133
BAB 9 IDENTIFIKASI GENUS NYAMUK	
Oleh: Muhammad Sultanul Aulya, S.Si, M.Kes	134
A. Taksonomi Nyamuk	134
B. Identifikasi Genus Anopheles.....	134
DAFTAR PUSTAKA	147
TENTANG PENULIS.....	149
BAB 10 NYAMUK DAN PERANNYA SEBAGAI PENULAR PENYAKIT DI INDONESIA	
Oleh: Abdul Ghofur, S.KM., M.Kes (Epid)	150
A. Jenis Nyamuk di Indonesia	150
B. Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit.....	150
C. Penyakit Oleh Vektor Nyamuk.	151
D. Dampak Penyakit akibat Vektor Nyamuk.....	155
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Vektor Nyamuk.....	155
F. Pengendalian Terhadap Nyamuk Vektor.....	157
DAFTAR PUSTAKA	159
TENTANG PENULIS.....	162
BAB 11 NYAMUK <i>Culex</i> sp: KLASIFIKASI, MORFOLOGI, SIKLUS HIDUP, HABITAT <i>Culex</i> sp	
Oleh: Dra. Suraini, M.Si	163
A. Nyamuk <i>Culex</i> sp.....	163
B. Morfologi <i>Culex</i> sp.....	165
C. Siklus Hidup <i>Culex</i> sp.....	166
D. Habitat <i>Culex</i> sp	170
DAFTAR PUSTAKA	172
TENTANG PENULIS.....	174
BAB 12 BIONOMIK NYAMUK <i>Culex</i> sp.	
Oleh: Benaya Yamin O, M.Sc.....	175
A. Definisi Bionomik	175
B. Tempat Istirahat	175
C. Lokasi Perindukan.....	176
D. Kebiasaan Menggigit	177
E. Suhu	179
F. Kelembapan Udara.....	180

G. Pencahayaan	181
H. Curah Hujan	181
I. Kecepatan Angin	182
J. Ketinggian Lokasi.....	183
DAFTAR PUSTAKA.....	184
TENTANG PENULIS	187
BAB 13 <i>Aedes aegypti</i> sp. dan <i>Aedes albopictus</i> sp.	
Oleh: Dita Artanti, S.Si., M.Si.....	188
A. Deskripsi	188
B. Klasifikasi Nyamuk.....	189
C. Morfologi Nyamuk.....	190
D. Siklus Hidup Nyamuk.....	193
E. Habitat Nyamuk.....	196
DAFTAR PUSTAKA.....	198
TENTANG PENULIS	200
BAB 14 BIONOMIK NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	
Oleh: Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si	201
A. <i>Aedes aegypti</i>	201
B. <i>Aedes albopictus</i>	207
C. Penularan penyakit	210
DAFTAR PUSTAKA.....	211
TENTANG PENULIS	215
BAB 15 TRANSMISI TRANSOVARIAL	
Oleh: Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si	216
A. Pendahuluan.....	216
B. Histori Eksplorasi Penularan DENV secara Transovarial	217
C. Deteksi virus DENV pada vector terinfeksi sebagai pembuktian terjadinya transmisi transovarial.....	219
D. Pengendalian penularan DBD melalui eliminasi vector yang terinfeksi pada transmisi transovarial	220
DAFTAR PUSTAKA.....	223
TENTANG PENULIS	228

BAB 16 PERSISTEN VIRUS DENGUE	
Oleh: Edi Suriaman, S.Si., M.Si.....	229
A. Kasus Infeksi Dengue	229
B. Manifestasi Infeksi Dengue.....	232
C. Patogenitas Virus Dengue.....	234
D. Diagnosis Dengue	237
DAFTAR PUSTAKA	239
TENTANG PENULIS.....	242
BAB 17 NYAMUK <i>Anopheles</i> sp. : KLASIFIKASI, MORFOLOGI, SIKLUS HIDUP DAN HABITAT	
Oleh: Mulya Fitrah Juniawan, S.Si, M.Si.	243
A. Deskripsi.....	243
B. Klasifikasi Nyamuk	243
C. Morfologi Nyamuk.....	244
D. Siklus Hidup Nyamuk.....	245
E. Habitat Nyamuk	248
DAFTAR PUSTAKA	250
TENTANG PENULIS.....	251
BAB 18 BIONOMIK NYAMUK <i>Anopheles</i> sp	
Oleh: Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun.....	252
A. Pendahuluan	252
B. Binomik <i>Anopheles spp</i>	255
C. Lingkungan	255
D. Waktu dan Tempat Mencari Darah.....	257
DAFTAR PUSTAKA	260
TENTANG PENULIS.....	263
BAB 19 PENGENDALIAN VECTOR DBD	
Oleh: Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun	264
A. Pendahuluan	264
B. Demam Berdarah	265
C. Ciri-Ciri Virologi.....	266
D. Gejala DBD	266
E. Patofisiologi.....	266
F. Imunopatogenesis.....	267
G. Perilaku Preventif	268
H. Pengendalian Vector Demam Berdarah.....	269
DAFTAR PUSTAKA	271

TENTANG PENULIS	273
BAB 20 PENGENDALIAN MALARIA	
Oleh: Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed.....	274
A. Pendahuluan.....	274
B. Epidemiologi Malaria dalam Konteks Terkini.....	275
C. Perkembangan Teknologi dalam Diagnosis Malaria .	276
D. Terapi Malaria : Tantangan dan Kemajuan Baru.....	277
E. Vektor Malaria dan Pengendalian Populasi	
Nyamuk.....	279
F. Vaksinasi Malaria : Tantangan dan Kemajuan	280
G. Peran Komunitas dalam Pengendalian Malaria	281
DAFTAR PUSTAKA.....	284
TENTANG PENULIS	286
BAB 21 PENGENDALIAN FILARIASIS	
Oleh: Arif Rahman Jabal, S.Si, M.Si	287
A. Epidemiologi.....	287
B. Vektor Filariasis.....	287
C. Filariasis	294
D. Pengendalian filariasis	296
DAFTAR PUSTAKA.....	301
TENTANG PENULIS	304

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1.	Klasifikasi Bagan Arthropoda (Hadi, 2009)	16
Gambar 2. 2.	Kelompok-kelompok Filum Arthropoda	18
Gambar 2. 3.	Fosil Trilobita	19
Gambar 2. 4.	Pembagian Struktur Tubuh Arthropoda	22
Gambar 2. 5.	Salah Satu Tipe Alat Mulut Arthropoda Kelompok Insecta	25
Gambar 2. 6.	Komponen Mata pada Arthropoda	27
Gambar 2. 7.	Eksoskeleton pada Arthropoda	28
Gambar 4. 1.	Larva dan bentuk dewasa ngengat makanan India (<i>Plodia interpunctella</i>).....	53
Gambar 4. 2.	Bentuk dewasa dari kumbang tepung <i>Tribolium confusum</i>	53
Gambar 4. 3.	Larvae dan bentuk dewasa dari the yellow mealworm <i>Tenebrio molitor</i> yang memakan oats, cereal, dan potato wedges.....	53
Gambar 4. 4.	Serangga Nekrofag mengkolonisasi tubuh.....	54
Gambar 4. 5.	Kumbang predator akan memakan telur dan larva lalat yang menghuni tubuh.....	55
Gambar 4. 6.	Omnivora seperti tawon akan memakan tubuh dan serangga yang ada	55
Gambar 4. 7.	Serangga Oportunis : Laba-laba	56
Gambar 8. 1.	Tahapan Siklus Hidup Nyamuk	118
Gambar 9. 1.	Telur Anopheles (a) tampak depan (b) tampak samping.....	135
Gambar 9. 2.	Larva Anopheles tampak depan/dorsal	136
Gambar 9. 3.	Larva Anopheles tampak samping / lateral	137
Gambar 9. 4.	Pupa Anopheles.....	137
Gambar 9. 5.	Kepala Anopheles (a) Betina (b) Jantan.....	138
Gambar 9. 6.	Sayap Anopheles	138
Gambar 9. 7.	Karakter Utama Identifikasi Genus Anopheles	139
Gambar 9. 8.	Telur Culex, Mansonia dan Aedes.....	140
Gambar 9. 9.	Larva Culicinae tampak depan/dorsal	141
Gambar 9. 10.	Kepala Culicinae (a) Betina (b) Jantan	142

Gambar 9. 11. Perbedaan Genus Anopheles, Culex, Mansonia dan Aedes	143
Gambar 9. 12. Karakter Utama Identifikasi Genus Culex.....	144
Gambar 9. 13. Karakter Utama Identifikasi Genus Aedes	145
Gambar 9. 14. Karakter Utama Identifikasi Genus Mansonia	145
Gambar 11. 1. Telur Nyamuk <i>Culex</i> sp	167
Gambar 11. 2. Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp	168
Gambar 11. 3. Pupa Nyamuk <i>Culex</i> sp	169
Gambar 11. 4. Nyamuk Dewasa <i>Culex</i> sp.....	169
Gambar 11. 5. Siklus hidup nyamuk <i>Culex</i> sp.....	170
Gambar 13. 1. Nyamuk <i>Aedes albopictus</i> sp Betina dan Jantan.....	189
Gambar 13. 2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> sp Betina dan Jantan.....	189
Gambar 13. 3. Morfologi Nyamuk <i>Aedes albopictus</i> sp	192
Gambar 13. 4. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	192
Gambar 13. 5. Siklus hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	193
Gambar 13. 6. Telur Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dan <i>Ae. Albopictus</i>	194
Gambar 13. 7. Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dan <i>Ae. Albopictus</i>	195
Gambar 13. 8. Pupa Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dan <i>Ae. Albopictus</i>	196
Gambar 17. 1. Kepala Anopheles Betina	244
Gambar 17. 2. Kepala Anopheles Jantan	244
Gambar 17. 3. Siklus Hidup Nyamuk Anopheles	245
Gambar 17. 4. Telur <i>Anopheles</i> mengapung di Air.....	246
Gambar 17. 5. Larva <i>Anopheles</i> di Air	247
Gambar 17. 6. Pupa/Kepompong Anopheles di Air.....	247
Gambar 17. 7. Nyamuk Dewasa muncul dari Kepompong.....	248
Gambar 17. 8. Nyamuk Betina Dewasa Mengigit manusia	248
Gambar 21. 1. Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.	288
Gambar 21. 2. Nyamuk <i>Culex</i> sp.	289
Gambar 21. 3. Nyamuk <i>Mansonia</i> sp.....	290
Gambar 21. 4. Nyamuk <i>Ae. albopictus</i>	290
Gambar 21. 5. Nyamuk <i>Armigeres</i>	291

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1.	Sistematika Artropoda yang Penting dalam Bidang Kesehatan.....	36
Tabel 21. 1.	Distribusi vektor nyamuk yang bertindak sebagai penularan filariasis di Indonesia.....	292



**ARTROPODA PENULAR PENYAKIT NYAMUK SEBAGAI
VEKTOR**

Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si
Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T
Lilis Puspa Frliansari, S.Si., M.Kes
Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si
Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK., M.Kes
Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M
Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si.
Yolan Dunggio, S.Pd., M.Pd
Muhammad Sultanul Aulya, S.Si., M.Kes
Abdul Ghofur, SKM, M.Kes (Epid)
Dra. Suraini, M.Si
Benaya Yamin O, M.Sc
Dita Artanti, S.Si., M. Si
Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si
Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si
Edi Suriaman, S.Si., M.Si
Mulya Fitrah Juniawan, S.Si., M.Si
Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun
Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun
Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed.
Arif Rahman Jabal, S.Si., M.Si



BAB 1 | KONSEP DASAR ARTROPODA

Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si
ayuparwati@stikeswiramedika.ac.id

A. Entomologi dan Artropoda

Semua makhluk hidup di bumi, terutama manusia, terlibat dalam interaksi dengan organisme lainnya. Ini adalah jenis hubungan yang saling bergantung dan berdampak satu sama lain. Untuk mempertahankan hidupnya setiap makhluk hidup membutuhkan makan. Setiap organisme memiliki cara yang berbeda untuk mendapatkan makanan, tergantung dari tingkat kehidupan organisme tersebut. Dalam hal interaksi antara organisme, ada beberapa yang saling menguntungkan, sementara yang lain mengalami kerugian. Selain itu, ada juga interaksi di mana satu organisme mendapat keuntungan sementara yang lain mengalami kerugian. Hubungan yang kuat, intens, dan permanen terbentuk ketika manusia berinteraksi dengan organisme. Namun ada juga hubungan yang dapat menyebabkan penyakit, baik secara langsung ataupun tidak langsung (Yunus et al., 2022).

Penyakit atau kondisi patologis tersebut pada awalnya bersifat akut, tetapi kemudian dapat menjadi kronik dan berangsur ringan. Namun, kondisi tersebut tetap dapat melemahkan daya tahan tubuh, yang tentunya merupakan masalah kesehatan yang memerlukan penanganan serius (Yunus et al., 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, M. (2018). Uji Resistensi Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* Terhadap Malathiom Di Wilayah Kerja Puskesmas Endemis DBD Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan*, 5, 7404985.
- Budianto, B. H. (2021). Pengantar Parasitologi. In *Universitas Terbuka*. <https://doi.org/10.1002/9781119583295.ch7>
- Cahyani, P. M., Maretha, D. E., & Asnilawati. (2020). Ensiklopedia insecta. In *NoerFikri Palembang*.
- Haryanto, Manggiasih DL, Arafah N, Saadah S, M. S. A. (2023). PARASITOLOGI. In *Eureka Media Aksara*.
- Ompusunggu, SM., et al. (2019). Parasitologi Teknologi Laboratorium Medik. In *EGC*
- Siti Herlinda, Chandra Irsan, T. A. (2015). *Penuntun Praktikum Entomologi*.
- Sembel, D.T. (2009). Entomologi kedokteran. In *C.V Andi Offset*.
- Sumanto, D. (2016). Parasitologi Kesehatan Masyarakat. In *Yoga Pratama*.
- Yunus, R., Ani Umar, Ms., Susilawati, Mk., Aprilianti Idris, S., Supryatno SKM, A., Nurhayu Malik, Ms., Fusvita, A., MuhIlhwan, Ms., Muhammad Sultanul Aulya, S., Si, S., Nurul Inayati, Mk., Ode Nurtimasia, W., Sarimusrifah, Mb., & Tuty Yuniarty, S. (2022). *Parasitologi Medik Dasar Penerbit Cv. Eureka Media Aksara*.

TENTANG PENULIS



Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si., lahir di Badung, 20 Februari 1991. Menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Analisis Kesehatan di STIKes Wira Medika Bali (2011); Diploma IV Program Studi Analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya (2013); Pendidikan Magister Program Studi Biologi Universitas Udayana (2018). Saat ini tercatat sebagai dosen tetap di Program Studi

Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan STIKes Wira Medika Bali. Penulis aktif sebagai pengurus di DPW PATELKI Bali dan Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis Indonesias (AIPTLMI) Regional V. Penulis juga aktif dalam penelitian terkait ilmu teknologi laboratorium medis.

BAB 2

STRUKTUR, PERKEMBANGAN DAN KLASIFIKASI ARTROPODA

Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T

A. Struktur Artropoda

1. Phylum Arthropoda

Arthropoda adalah kelompok besar hewan yang mencakup sekitar 80% dari total jumlah spesies hewan yang ada. Asal usul nama "arthropoda" berasal dari gabungan dua kata Yunani, yaitu "arthros" yang berarti "bersegmen, atau ruas", dan "podes" yang berarti "kaki" yang jika disatukan memiliki makna hewan dengan tubuh bersegmen atau hewan dengan kaki beruas. Phylum Arthropoda terbagi menjadi sepuluh kelas, di antaranya yaitu Crustacea, Diplopoda, Chilopoda, Insecta, Arachnida, Trilobita, Merostoma, Pyenogonida, Pauropoda, dan Symphyla. Dari kelas-kelas tersebut, hanya Crustacea yang secara umum habitatnya berada di lingkungan air, sedangkan empat kelas lainnya cenderung ditemukan di darat, terutama di lingkungan khusus seperti perkebunan (Brotowidjoyo, 1990).

Phylum Arthropoda menempati posisi paling atas dibandingkan keragaman jenis hewan lain di dunia. Hal ini disebabkan oleh daya tahan tubuhnya yang baik, cepatnya menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan penyebaran yang sangat luas yaitu mulai dari daerah tropis hingga daerah kutub (Siregar, 2014). Diperkirakan ada lebih dari satu juta spesies yang telah diidentifikasi, dan para ilmuwan meyakini bahwa masih banyak spesies yang belum ditemukan. Dengan keberagaman yang luar biasa ini,

DAFTAR PUSTAKA

- Ayala, F. J. 1972: *Competition Between Species*. Amer. Scientist 60, 348-357
- Borror. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga, edisi VI. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Brotowidjoyo, D.M. 1990. Zoologi Dasar .Erlangga .Jakarta.
- Fortey, R.A. & R.M. Owens. 1975. Proetida: a New Order of Trilobites. *Fossils and Strata* 4:227.39.
- Fortey, R.A. 1997. Classification. In Kaesler, R. L., ed. *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part
- O, Arthropoda 1, Trilobita, revised. Volume 1: Introduction, Order Agnostida, Order Redlichiida. xxiv + 530 pp., 309 figs. The Geological Society of America, Inc. & The University of Kansas. Boulder, Colorado & Lawrence, Kansas.
- Lieberman, B.S. & Karim, T.S. 2010. Tracing the Trilobite Tree From The Root to them Tips: A Model Marriage Of Fossils And Phylogeny. *Arthropod Structure & Development*, 39, 111-123.
- Manton, S.M., 1997. *The Arthropoda*. Oxford: Oxford University Press
- Mayr, E. 1970. *Populations, Species, and Evolution*. 453 pp. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Moore, R. C. (editor) 1959. Arthropoda 1. *Treatise Invert. Paleont.* 0, 560 pp. Univ. Kansas Press,
- Padian, K. 2008. *Trickle-Down Evolution: an Approach to Getting Major Evolutionary Adaptive Changes Into Textbooks and Curricula*. *Integrative and Comparative Biology*, 48(2),175188.
- Padian, K. 2010. *How to Win the Evolution War: Teach Macroevolution!* *Evolution: Education and Outreach*, 3(2), 206-214.
- Siregar, A. Z. 2000. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU Press.

Weissert, W. (2013). Evolution Debate Again Engulfs Texas Board Of Ed. AP. <http://bigstory.ap.org/article/evolution-debate-again-engulfs-texasboard-ed>. Accessed 02 April 2024.

TENTANG PENULIS



Yauwan Tobing Lukiyono ,S.S.T.,M.T Lahir di Blitar, 10 November 1985. Menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya (2008); Diploma IV Program Studi Analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya (2009); Pendidikan Magister Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (2019). Saat ini tercatat sebagai dosen tetap di Program Studi D4 Analisis Kesehatan universitas Nahdlatul Ulama Surabaya. Penulis aktif dalam menulis buku yang berhubungan dengan lingkungan dan makhluk hidup disekitarnya. Penulis juga aktif dalam penelitian terkait ilmu teknologi laboratorium medis diantaranya dalam keilmuan parasitologi dan Kesehatan Lingkungan.

BAB 3

PENGENALAN ARTROPODA DAN VEKTOR PENYAKIT

Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes
lilispuspafriliansari@gmail.com

A. Morfologi Umum

Artropoda merupakan kelompok serangga yang mempunyai tanda morfologi yang jelas, yaitu badan dan umbai-umbai beruas, kulit berupa eksoskelet dan bentuk tubuh simetris bilateral (Hickman et al., 2002). Bagian luar tubuh artropoda dilapisi senyawa kitin yang pada beberapa bagian mengeras dan membentuk kerangka luar yang disebut eksoskelet. Fungsi eksoskeleton adalah memperkuat tubuh, melindungi organ dalam, melekatkan tubuh, melindungi organ dalam, melekatkan otot, mengatur penguapan air, serta menerima dan meneruskan rangsangan dari luar (Eldridge & Edman, 2004; Hickman et al., 2002).

Umbai-umbai tumbuh sesuai dengan fungsinya, bagian kepala tubuh menjadi antena dan mandibula, bagian toraks menjadi kaki dan sayap, sedangkan bagian abdomen menjadi kaki pengayuh. Seperti halnya vertebrata, artropoda juga memiliki sistem pencernaan, pernafasan, saraf, peredaran darah dan reproduksi. (Hickman et al., 2002).

Sistem pencernaan artropoda sudah memiliki mulut dan anus, serta sistem ekskresi yang membuka ke dalam saluran pencernaan. Sistem pernafasan dilengkapi dengan trakea dan spirakel yang terdapat di permukaan tubuh. Sistem saraf terdapat di bagian ventral berupa otak dan ganglion. Sistem

DAFTAR PUSTAKA

- Chapin, K. J. (2017). Arthropod Life History. In *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior* (pp. 1–4). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_820-1
- Eldridge, B. F., & Edman, J. D. (Eds.). (2004). *Medical Entomology*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1009-2>
- Gubler, D. J. (2009). Vector-borne diseases. In *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz* (Vol. 28, Issue 2).
- Haddad Junior, V., de Amorim, P. C. H., Haddad Junior, W. T., & Cardoso, J. L. C. (2015). Venomous and poisonous arthropods: Identification, clinical manifestations of envenomation, and treatments used in human injuries. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 48(6), 650–657. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0242-2015>
- Hemmer, W., & Wantke, F. (2020). Insect hypersensitivity beyond bee and wasp venom allergy. *Allergologie Select*, 4(01), 97–104. <https://doi.org/10.5414/alx02123e>
- Hickman, Roberts, & Larson. (2002). Arthropods. In *Animal Diversity* (thrid). The McGraw-Hill Companies.
- Hicks, M. I., & Elston, D. M. (2009). Scabies. *Dermatologic Therapy*, 22, 279–292.
- Kamut M, & Jezierski T. (2014). *Ecological, behavioural and economic effects of insects on grazing farm animals-A review*. <https://www.researchgate.net/publication/286030113>
- Kurnia, N., Kaitana, Y., Salaki, C. L., Mandey, L. C., Tuda, J. S. B., & Tallei, T. E. (2022). Study of Dengue Virus Transovarial Transmission in *Aedes* spp. in Ternate City Using Streptavidin-Biotin-Peroxidase Complex Immunohistochemistry. *Infectious Disease Reports*, 14(5), 765–771. <https://doi.org/10.3390/idr14050078>

- Lefiana, D., Sari Amir, Y., Mohtar Lutvi, U., & Journal, J. (2023). Prevalence of Ectoparasites in Cattle in the Payakumbuh Livestock Market. *Jambura Journal of Animal Science E*, 5(2), 9–15. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjas/arcive>
- Luo, X., Li, J., Chen, C., Tseng, S., & Liang, L. (2017). Ocular demodicosis as a potential cause of ocular surface inflammation. *Cornea*, 36, S9–S14. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000001361>
- Pathar, S., Botha, L. M., Hale, M. J., & Jena-Stuart, S. (2013). Ophthalmomyiasis Externa: Case Report of the Clinicopathologic Features. *International Journal of Ophthalmic Pathology*, 02(01). <https://doi.org/10.4172/2324-8599.1000106>
- Ramallo-Ortigao, M., & Gubler, D. J. (2020). Human Diseases Associated With Vectors (Arthropods in Disease Transmission). In *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases* (pp. 1063–1069). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-55512-8.00147-2>
- Ramana, K. V. (2012). Human Myiasis. *Journal of Medical Microbiology & Diagnosis*, 01(02). <https://doi.org/10.4172/2161-0703.1000e105>
- Ristiyanto, F. D. H., Mulyono, A., Yuliadi, D. B., Besar, B., Dan, P., Vektor, P., & Penyakit, D. R. (2016). *Ektoparasit Tungau Trombikulid Dan Inangnya Serta Peluang Penularan Scrub Typhus Di Beberapa Daerah Pulau Jawa Ectoparasite Of Trombikulid Mite And Their Host, And Chance Of Scrub Typhus Transmission In Some Areas In Java.*
- Shakir Abed Almjlawi, B., Sh Alhesnawi, A. M., Sajaad Al-Khafagi, A., & Author, C. (2023). Eye Diseases Transmitted By Insects To Humans Chapter invitation-"Symbiotic association of microorganisms with medicinal and herbal plants" View project Eye Diseases Transmitted By Insects To Humans. *Journal of Medical Research and Health Sciences*, 6(6), 2639–2647. <https://doi.org/10.52845/JMRHS/2023-6-6-6>

- Tamilarsan, S. S., Jaafar, J., Chew-Ean, T., Masnon, N. A., & Wan Hitam, W.-H. (2022). Ocular Injuries Due to Insect Spines (Ophthalmia Nodosa): Potential Hazard to Motorcyclists. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.23084>
- Vander Does, A., Labib, A., & Yosipovitch, G. (2022). Update on mosquito bite reaction: Itch and hypersensitivity, pathophysiology, prevention, and treatment. *Frontiers in Immunology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1024559>
- Wendel, K., & Rompalo, A. (2002). *Scabies and Pediculosis Pubis: An Update of Treatment Regimens and General Review*. https://academic.oup.com/cid/article/35/Supplement_2/S146/314729
- Winita R, Aulung A, & Sungkar S. (2010). Entomofobia yang Mengarah ke Delusi Parasitosis. *Majalah Kedokteran FK UKI*, XXVII(Juni).

TENTANG PENULIS



Lilis Puspa Friliansai, S.Si., M.Kes, lahir di Yogyakarta 3 April 1982. Pada pendidikannya telah menyelesaikan studi S1 di Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi UPI (2001-2006) dengan judul penelitian "*Distribution of malarian vector: A case study in Pelabuhanratu Region, West Java, Indonesia*". Lulus S2 di Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Dasar Fakultas Kedokteran UNPAD (2010-2012) dengan judul penelitian "*Uji Kerentanan Anopheles nigerrimus (Giles) terhadap Infeksi Percobaan Mikrofilaria Wuchereria bancrofti (Cobbold)*". Karirnya dimulai sebagai dosen tetap Yayasan Kartika Eka Paksi di STIKes Jenderal Achmad Yani Cimahi Program Studi Analisis Kesehatan (D3) (2009-2021). Dosen Tetap di Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI) Cimahi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan (FITKes) pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis (TLM) D3 (2021-2023) dan pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis (TLM) D4 (2023-sekarang). Mata kuliah yang diampu adalah Biologi Sel, Parasitologi (helmintologi, protozoologi dan entomologi) dan Mikologi. Penulis juga aktif sebagai pengurus AIPTLMI Regional 3 (2019-sekarang). Kontak penulis dapat melalui email dengan alamat: lilipuspafriliansari@gmail.com dan nomor kontak 08172315946.

BAB 4

PENGENALAN ENTOMOLOGI FORENSIK

Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si
ichafitrotin@um-surabaya.ac.id

A. Pendahuluan

Entomologi forensik" berasal dari kata "forensik" dan "entomologi." Studi tentang serangga dikenal sebagai entomologi. Entomologi berasal dari kata Yunani "entomon", yang berarti makhluk, seperti serangga atau insekta. Ilmu forensik, atau ilmu forensik, mencakup semua bidang ilmu yang berkaitan dengan masalah kejahatan, atau dapat dikatakan bahwa ilmu forensik sangat penting dalam penyelesaian kasus kejahatan. Masalah umum dalam kasus pidana, perdata, dan administratif diperiksa melalui investigasi forensi. Para ahli dari berbagai disiplin ilmu diperlukan untuk melakukan analisis forensik untuk mengatasi berbagai topik.

Entomologi forensik adalah studi tentang artropoda, khususnya serangga, yang terkait dengan kejahatan dan aspek lain dari sistem peradilan. Entomologi forensik biasanya melibatkan identifikasi serangga dan artropoda lain yang terkait dengan tubuh manusia untuk membantu menentukan waktu dan tempat kematian. Ahli entomologi forensik juga menggunakan informasi tentang gaya hidup dan perilaku serangga untuk menafsirkan bukti dalam konteks hukum.

Dengan melihat aktivitas serangga, entomologi forensik dapat mengetahui kapan kematian terjadi dan apakah mayat atau jasad telah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. Entomologi forensik mencakup bidang seperti biologi, histologi

DAFTAR PUSTAKA

- Evand, Hafizdiwira; Supandi, Ahmad; Putri, Mutia keumala; Khatami, M. Ichsan; Kesuma, Dwi Indra; Isfanda. (2022). *Identifikasi Serangga Tanah Pada Proses Pembusukan Jasad (Entomologi Forensik)*. Prosiding Seminar Nasional Biotik 2022 P-ISSN : 97602604 E-ISSN : 2828-1675 Volume 10, No 2
- Gennard, Dorothy. (2012). *Forensic Entomology An Introduction*. UK : John Wiley & Sons, Ltd
- Goff, M Lee. (2011). *The Forensic Laboratory Handbook Procedures and Practice*. Nuw York : Humana Press
- Joseph I, Mathew DG, Sathyan P, Vargheese G. (2011). *The use of insects in forensic investigations: An overview on the scope of forensic entomology*. J Forensic Dent Sci. 3(2):89-91. doi: 10.4103/0975-1475.92154. PMID: 22408328; PMCID: PMC3296382.
- Kotzé Z, Aimar S, Amendt J, Anderson GS, Bourguignon L, Hall MJR, Tomberlin JK. (2021). *The Forensic Entomology Case Report-A Global Perspective*. *Insects*. 2021 Mar 25;12(4):283. doi: 10.3390/insects12040283. PMID: 33805963; PMCID: PMC8064325.
- Kristanto, Erwin; Wangko, Sunny; Kalangi, Sonny J.R; Mallo, Johannis F. (2009). *Peran Entomologi Forensik Dalam Perkiraan Saat Kematian Dan Olah Tempat Kejadian Perkara Sisi Medis (Introduksi Entomologi Medik)*. Jurnal Biomedik, Volume 1, Nomor 1, Maret 2009 hlm. 41-44
- Lerner, K. Lee; Lerner, Brenda Wilmoth. (2006). *World of Forensic Science*. UK : Thomson Gale
- Lumowa, Sonja Verra Tinneke; Purwati, Sri. (2022). *Entomologi*, Malang : Media Nusa Creative (MNC Publishing)
- Mulyalestari, Ayu. (2019). *Analisis Serangga Pada Perkiraan Waktu Kematian Dalam Forensik Entomologi Ditinjau Dari Kedokteran Dan Islam*. Skripsi. Jakarta : Universitas YARSI

- Nuzunulriyanti, Ramadinne. (2018). *Fungsi Ilmu Kedokteran Forensik Dalam Mengungkap Kasus Pembunuhan Terhadap Ibu Dan Anak (Studi Kasus di Polda Lampung)*. Skripsi. Lampung : Fakultas Hukum Universitas Bandar Lampung
- Putra, Afid Brilliana; Amin, Ihya Fakhrurizal; Fitriyasa, Rizky Dini; Najma, Safitry, Oktavinda. (2020). *Memperkirakan saat Kematian (Postmortem Interval) Menggunakan Temuan Mikrobiom pada Setiap Tahap-Tahap Penguraian (Decomposition): An Evidence-Based Case Report*. Journal of Indonesian Forensic and Legal Medicine Vol.2, No.1, Februari 2020, Hal. 111-122
ISSN : 2656-2391
- Rivers, David B ; Dahlem, Gregory A. (2014). *The Science of Forensic Entomology*. UK : John Wiley & Sons, Ltd
- Sari, Sri Adelila; Roza, Muhammad Husny. (2023), *Entomologi Forensik*. Sleman : Deepublish Digital
- Siregar, Rana Noor Fakhira; Suwandi, Jhons Fatriyadi; Kurniati Intanri. (2022). *Entomologi Forensik*. Jurnal Kesehatan dan Agromedicine Vol 9 No 1

TENTANG PENULIS



Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si., lahir di Ngamjuk, Jawa Timur, Indonesia pada tanggal 7 Juni 1982. Jenjang Pendidikan D3 ditempuh di Prodi D3 TLM Universitas Muhammadiyah Surabaya. Pendidikan D4 ditempuh di Prodi D4 TLM Poltekkes Kemenkes Surabaya. Kemudian Pendidikan S2 ditempuh di Universitas Airlangga, Jurusan Ilmu Forensik. Saat ini menjabat sebagai Kaprodi pada Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya sejak tahun 2017. Penulis merupakan dosen dibidang Mikrobiologi, Hematologi dan Imunologi. Contact person: 081330376332, ichafitrotin@um-surabaya.ac.id.

BAB 5

EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR ARTROPODA

Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK., M.Kes
aristakurniasaribf@gmail.com

A. Pengertian Epidemiologi

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari ekologi penyakit. Penyakit adalah segala penyimpangan dari kesehatan. Penyakit menular terjadi akibat infeksi oleh patogen atau parasit. Namun ada beberapa jenis penyebab penyakit seperti gangguan metabolisme, kekurangan gizi, vitamin, psikologis, dan lainnya (1). Dahulu epidemiologi hanya mempelajari hal-hal penyakit manusia. Sekarang mempelajari penyakit hewan selain manusia, dan bahkan tumbuhan. Pada bab ini akan dibahas epidemiologi yang dapat merugikan bagi manusia. Epidemi merupakan jumlah kasus suatu penyakit yang luar biasa besarnya, mencakup wabah penyakit pada manusia. Insiden suatu artinya adanya jumlah kasus baru dalam suatu wilayah tertentu dengan suatu populasi yang terjadi selama beberapa waktu. Hal ini biasanya dinyatakan sebagai suatu kejadian rate, atau jumlah kasus baru per satuan waktu dalam suatu populasi, misalnya 100 kasus per tahun per 100 ribu orang. Prevalensi mengacu pada jumlah per kasus penyakit yang ada dalam suatu populasi pada waktu tertentu. Ketika kejadian penyakit pada manusia adalah terlokalisasi dan stabil, dan kasus baru seimbang dengan peningkatan jumlah inang yang bebas penyakit sehingga pelaku penyakitnya tetap relatif konstan, begitu pula penyakit dikatakan endemik. Istilah enzootik mengacu pada situasi yang sama pada hewan lain (2). Zoonosis

DAFTAR PUSTAKA

- Dr. h. masriadi, s.km., s.pd.i. S kg. Epidemiologi Penyakit Menular. Vol. 109, Pengaruh Kualitas Pelayanan. Jurnal EMBA. 2016. 109-119 p.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan_1619149351. Peraturan Kemenkes Republik Indonesia Nomor 1501/MENKES/PER/X/2010. 2010. p. 3-8. Available from: https://p2pm.kemkes.go.id/storage/informasi-publik/content/peraturan_1619149351.pdf
- Ekawasti F, Martindah E. Mewaspada Keberadaan Leishmaniasis di Indonesia sebagai Penyakit Zoonosis oleh Protozoa. Indones Bull Anim Vet Sci. 2020;30(2):79-90.
- Manzin A, Martina BE, Gould EA, Bagnarelli P, Sambri V. Editorial Human Arthropod-Borne Viral Infections.
- Kaunang W, Dotulung N, Gobel A. Buku Ajar Mata Kuliah Epidemiologi Penyakit Menular "Vektor Borne Deases: Japanese Encephalitis " Disusun Oleh. 2022;(December).
- Ramalho-Ortigao M, Gubler DJ. Human Diseases Associated With Vectors (Arthropods in Disease Transmission). Tenth Edit. Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases. Elsevier Inc.; 2020. 1063-1069 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55512-8.00147-2>
- Organization WH. Epidemiological approach for malaria control. World Heal Organ. 2013;2:5-184.
- Kemenkes RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Malaria. Kementerian Kesehat RI. 2019;8(5):55.
- Lam LTM, Chua YX, Tan DHY. Roles and challenges of primary care physicians facing a dual outbreak of COVID-19 and dengue in Singapore. Fam Pract. 2020;37(4):578-9.
- Dewi NR. Demam Berdarah Dengue. Bul Jendela Epidemio. 2015;2:48. Available from: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:a>

A1gj8Jm9uwJ:https://www.dinkes.pulangpisaukab.go.id/wp-content/uploads/2020/09/Isi-Buku-DBD-2017.pdf+&cd=3&hl=id&ct=clnk&gl=id

- Thiberville SD, Moyen N, Dupuis-Maguiraga L, Nougairede A, Gould EA, Roques P, et al. Chikungunya fever: Epidemiology, clinical syndrome, pathogenesis and therapy. *Antiviral Res.* 2013;99(3):345-70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.06.009>
- Amirullah. Cikunguny dan Permasalahannya. *Aspirator.* 2011;03(2):100-6.
- Onen H, Luzala MM, Kigozi S, Sikumbili RM, Muanga CJK, Zola EN, et al. Mosquito-Borne Diseases and Their Control Strategies: An Overview Focused on Green Synthesized Plant-Based Metallic Nanoparticles. *Insects.* 2023;14(3).
- Rahmi IR, Sutiningsih D, Hestinationsih R, Saraswati LD. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kasus Filariasis di Indonesia: Sistematis Review. *J Epidemiol Kesehat Komunitas.* 2022;7(2):501-21.
- Service M. *Medical entomology for students, fourth edition.* Medical Entomology for Students, Fourth Edition. 2008. 1-301 p.
- Manucha V, Kaur G, Verma K. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration (EUS-FNA) of mediastinal lymph nodes: Experience from region with high prevalence of tuberculosis. Vol. 41, *Diagnostic Cytopathology.* 2013. 1019-1022 p.
- Rampengan NH. Japanese Ensefalitis. *J Biomedik.* 2018;8(2):10-22. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/view/12697/12295>
- Vinca O Des, Kestriani ND, Budipratama D. Plasmafairesis pada Pasien Status Epileptikus Akibat Ensefalitis Anti-NMDAR di Unit Perawatan Intensif. *J Anestesi Perioper.* 2020;8(1):56-66.
- Paulo S. INVITED REVIEW TUNGLIASIS. 2005;47(6):307-13.

- Saboyá-díaz MI, Nicholls RS, Castellanos LG. Special report Current status of the knowledge on the epidemiology of tungiasis in the Americas. 2022;1-10.
- Yang W. Prevention and Control of Infectious Diseases in BRI Countries. Prevention and Control of Infectious Diseases in BRI Countries. 2021. 1-188 p.
- Pan American Health Organization. Manual of procedures for surveillance and control of leishmaniasis in the Americas. World Health Organization. 2019. 166 p.
- Saldaña MA, Hegde S, Hughes GL. Microbial control of arthropod-borne disease. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2017;112(2):81-93.
- Otranto D, Wall R. New strategies for the control of arthropod vectors of disease in dogs and cats. Med Vet Entomol. 2008;22(4):291-302

TENTANG PENULIS



Arista Kurniasari Budi Fristiani, S.Tr.AK, M.Kes. Lahir di Semarang, Jawa Tengah pada tanggal 29 Desember 1989. Penulis mendapatkan gelar Sarjana tahun 2017 pada program studi D4 Analisis Kesehatan Unimus dan gelar Magister pada tahun 2021 dari program studi S2 Sains Laboratorium Medis Unimus. Saya mengawali karir sebagai dosen dari tahun 2021 di Universitas Muhammadiyah Semarang. Contact person saya dapat melalui Email: aristakurniasaribf@gmail.com, Kontak Hp: 085 641 508 864

BAB 6

NYAMUK : SEJARAH KEBERADAAN NYAMUK

Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M
nugrohotristyanto@yahoo.co.id

A. Pendahuluan

Nyamuk adalah serangga yang bertubuh kecil, halus, ramping, kaki atau anggota badan yang panjang dan ramping, serta belalai, yaitu bagian mulut yang menembus kulit dan menghisap darah. Karena sejarah evolusinya yang panjang, nyamuk merupakan serangga yang sangat tua di alam. Oleh karena itu, nyamuk memiliki ciri khas dan sangat mudah beradaptasi untuk hidup bersama manusia. Suhu lingkungan dan pH air merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangan nyamuk (N.P. Lema et al., 2021).

Nyamuk merupakan famili Culicidae yang menyebarkan bakteri, virus, dan protozoa penyebab penyakit. Karena nyamuk betina dapat memanfaatkan darah manusia sebagai sumber makanan untuk perkembangan telurnya, serangga ini penting bagi industri medis. Ketika nyamuk menggigit manusia dan mengambil darah, mereka dapat menularkan sejumlah penyakit yang dapat menyebar dengan cepat dan mengakibatkan kematian. Selain itu, penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk berpotensi menyebar luas sehingga menimbulkan permasalahan sosial dan ekonomi (Windyaraini et al., 2020).

Jumlah nyamuk berkorelasi langsung dengan keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk. Larva nyamuk diproduksi di tempat bersarang ini. Variasi karakteristik geografis suatu lokasi menyebabkan variasi kondisi lingkungan di seluruh

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Sukma, M., Fitria, R., & Muhariri, W. (2020). EKSISTENSI HABITAT LARVA *Aedes* DI KAMPUS UIN AR-RANIRY BANDA ACEH PADA MASA PANDEMI COVID-19. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 12–16.
- Ahmad, A., & Adriyanto, A. (2019). EFEKTIVITAS SERBUK BIJI PEPAYA (*Carica Papaya L.*) TERHADAP KEMATIAN JENTIK (LARVA) *Culex* sp. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(1), 104–112. <https://doi.org/10.36743/medikes.v6i1.186>
- Choirunnisa, C., Windusari, Y., & Nofyan, E. (2019). *Inventarisasi dan Keragaman Jenis Nyamuk di Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Indralaya*. 211–220.
- Dhanciasri, D., Rejeki, D. S. S., & Raharjo, S. (2020). Analisis Spasial Kasus Malaria di Kabupaten Banyumas Tahun 2009-2018. *BALABA*, 16(2), 169–180.
- Dwiningrum, R. (2022). PENGARUH EKSTRAK TANAMAN ZODIA TERHADAP MORFOLOGI INTERNAL NYAMUK *Aedes Aegypti* SEBAGAI VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE. *Jurnal Maternitas Aisyah (JAMAN AISYAH)*, 3(1), 62–66. <https://doi.org/10.30604/jaman.v3i1.409>
- Ekayani, M., Juliantoni, Y., & Hakim, A. (2021). UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAN EVALUASI SIFAT FISIK SEDIAAN LOSIO ANTINYAMUK EKSTRAK ETANOL DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata L.*) TERHADAP NYAMUK *Aedes Aegypti*. *JURNAL INOVASI PENELITIAN*, Vol.2 No.4.
- Hestningsih, R., Kusariana, N., & Yuliawati, S. (2021). KEPADATAN NYAMUK DI WILAYAH BUFFER PELABUHAN MUARA SABAK. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, 9(2), 223–230.

- Irma, simangunsong, veronika, asusti, aldiana, sukesi, tri wahyuni, handayani, dedes, yulyanti, depi, kurniawati, ratna dian, fitriyah, sukhriyatun, washliyah, sitti, & tomia, sumiati. (2023). *MANAJEMEN PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT TROPIS*. media sains indonesia.
- Jabal, A. R., Akbar, H., Permana, G. I., Setyaji, F. A. D., Kurniawan, M. Y. I., Darmawan, M. R., & Ratnasari, A. (2023). *Edukasi Pengendalian Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit Kepada Siswa SMAN 2 Palangka Raya*. 7(3).
- Jabal, A. R., Balyas, A. B., Augustina, I., & Ratnasari, A. (2021). *PENGENDALIAN NYAMUK SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT DI KELURAHAN MENTENG KOTA PALANGKA RAYA*. *Indonesian Journal Of Community Service, Volume 1 No 1*.
- Khairina, Y. (2022). Tingkat Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes Aegypti Di Wilayah Kerja Puskesmas Glugur Darat. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 1-6. <https://doi.org/10.32763/juke.v15i1.362>
- Kurniawati, R. D., Sutriyawan, A., Sugiharti, I., & Cahya, A. (2020). *PEMBERANTASAN SARANG NYAMUK 3M PLUS SEBAGAI UPAYA PREVENTIF DEMAM BERDARAH DENGUE*. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 3(3), 563-570. <https://doi.org/10.31764/jces.v3i1.2642>
- Lema, Y. N. P., Almet, J., & Wuri, D. A. (2021). *GAMBARAN SIKLUS HIDUP NYAMUK Aedes sp. DI KOTA KUPANG*. *Jurnal Veteriner Nusantra*, 4(1), 1-13.
- Muhammad, S., Apriyanto, A., & Hardiyanti, S. (2022). *IDENTIFIKASI LARVA NYAMUK SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT DI TEMPAT PENAMPUNGAN AIR RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABUNAWAS KOTA KENDARI*. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(1), 11-16. <https://doi.org/10.46356/jakk.v5i1.216>

- Nihayah, H., & Purwatiningsih, P. (2023). Morphological Characteristic of Adult Armigeres subalbatus from Sumpersari Jember. *BERKALA SAINSTEK*, 11(1), 34. <https://doi.org/10.19184/bst.v11i1.37098>
- Noya, L., Nindatu, M., Unitly, A. J. A., & Silahooy, V. B. (2022). TERHADAP NYAMUK Anopheles sp. *Biofaal Journal*, 3(2).
- N.P. Lema, Y., Almet, J., & Agustiani Wuri, D. (2021). GAMBARAN SIKLUS HIDUP NYAMUK Aedes sp. DI KOTA KUPANG. *Jurnal veteriner nusantara*, Vol.4. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>
- Nugroho, S. S. (2019). KEANEKARAGAMAN, PERSEBARAN, DAN KUNCI IDENTIFIKASI NYAMUK GENUS ARMIGERES (DIPTERA: CULICIDAE) DI INDONESIA. *Prosiding Seminar Nasional "TROPICS: The Comprehensive Review of Infectious Diseases*.
- Purwatiningsih, P., Oktarianti, R., Setiawan, R., Agustin, W. T., & Mursyidah, A. (2021). Keanekaragaman Jenis Nyamuk yang Berpotensi Sebagai Vektor Penyakit (Diptera: Culicidae) di Taman Nasional Baluran, Indonesia. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 14(2), 183-194. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v14i1.12918>
- Qibtiyah, S. M., Nuryady, Moh. M., Susetyarini, Rr. E., Permana, T. I., & Sasongkojati, D. A. (2022). Analisis Status Resistensi Aedes aegypti terhadap Insektisida Cypermethrin 0,05% di Kecamatan Endemis Kabupaten Malang. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 240. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4988>
- Rahmadana, N., Ka'bah, & Sulfiani. (2024). IDENTIFIKASI LARVA NYAMUK DI KELURAHAN BULU CENDEA KABUPATEN PANGKEP. *Tropis: Jurnal Riset Teknologi Laboratorium Medis*, 1(1), 12-16.

- Rehena, J. F., Matdoan, M. N., & Rehena, Z. (2021). PERILAKU NYAMUK MANSONIA DAN ANOPHELES SERTA HUBUNGANNYA DENGAN PENYAKIT FILARIASIS DI KECAMATAN TANIWEL TIMUR DAN TANIWEL KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT. *Biopendix*, 7(2), 167-179.
- Rehena, J. F., & Salmanu, S. I. A. (2021). KEPADATAN NYAMUK MANSONIA DAN ANOPHELES DENGAN PREVALENSI PENYAKIT FILARIASIS DI KECAMATAN TANIWEL KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 196-208.
- Sari, S., Nurtjahya, E., & Suwito, A. (2022). Bioekologi Nyamuk Armigeres, Mansonia, Aedes, Anopheles dan Coquillettia (Diptera: Culicidae) di Kecamatan Jebus Kabupaten Bangka Barat. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 7(1), 44-60.
<https://doi.org/10.33019/ekotonia.v7i1.3142>
- Senjarini, K., Hasanah, L. N. U., Septianasari, M. A., Abdullah, M. K., Oktarianti, R., & Wathon, S. (2021). KARAKTERISASI BERBASIS MARKA MOLEKULER ITS2 TERHADAP SUB-SPESES KOMPLEKS *Anopheles vagus vagus* DAN *Anopheles vagus limosus*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 8(2).
<https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i2.4737>
- Soghigian, J., Sither, C., Justi, S. A., Morinaga, G., Cassel, B. K., Vitek, C. J., Livdahl, T., Xia, S., Gloria-Soria, A., Powell, J. R., Zavortink, T., Hardy, C. M., Burkett-Cadena, N. D., Reeves, L. E., Wilkerson, R. C., Dunn, R. R., Yeates, D. K., Sallum, M. A., Byrd, B. D., ... Wiegmann, B. M. (2023). Phylogenomics reveals the history of host use in mosquitoes. *Nature Communications*, 14(1), 6252.
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-41764-y>

- Windyaraini, D. H., Siregar, F. T., Vanani, A., Marsifah, T., & Poerwanto, S. H. (2020). Identification of Culicidae Family Diversity as Vector Control Management and Mosquito-Borne Disease Prevention in Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i1.2020.1-9>
- Wuri, D. A., Almet, J., & Jedaut, F. A. (2019). *JENIS DAN MORFOLOGI VEKTOR FILARIASIS ASAL KABUPATEN MALAKA*. 14-20.

TENTANG PENULIS



Nugroho Tristyanto, S.Si, M.M., lahir di Surabaya, Kab Surabaya, Surabaya 13 Juni 1981. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Kota Surabaya lulus tahun 2011. Pendidikan S2 Magister kesehatan, lulus tahun 2014 di Unisma Malang. Saat ini menjabat sebagai wakil diRektur II Akademi Analis Kesehatan Malang. Beberapa buku yang sudah di terbitkan Buku Ajar imunoserologi I.

BAB 7

KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI NYAMUK

Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si
aninditariesti@um-surabaya.ac.id

A. Nyamuk

Di Indonesia, berbagai jenis nyamuk dapat berkembangbiak karena Indonesia beriklim tropis. Salah satu serangga yang berbahaya bagi manusia dan hewan adalah nyamuk. Beberapa genus nyamuk yang umum di Indonesia adalah *Aedes*, *Culex*, dan *Anopheles*. Beberapa spesies dari ketiga genus tersebut diketahui membawa penyakit seperti demam berdarah (DBD), kaki gajah atau filariasis, malaria, dan cikungunya. Oleh karena itu, pengendalian nyamuk harus dilakukan di Indonesia. Pemerintah memiliki program untuk mengontrol penyebaran nyamuk dengan 3M Plus, yaitu menguras tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, menanam tanaman yang dapat menangkal nyamuk, memelihara ikan pemakan jentik nyamuk, menggunakan obat anti nyamuk, memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi rumah, dan tidak menggantung pakaian yang kotor dibalik pintu (Sari & Putri, 2019).

B. Klasifikasi

Nyamuk juga dikenal sebagai vektor, yaitu makhluk hidup yang menyebarkan beberapa jenis penyakit. Nyamuk yang menghisap darah hanya dilakukan oleh nyamuk betina pada manusia dan hewan, jadi nyamuk berfungsi sebagai vektor penularan penyakit pada manusia dan hewan. Untuk

DAFTAR PUSTAKA

- Arsin, A. A. (2013). *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia* (Vol. 1). Masagena Press.
- CDC. (2022, June). *Aedes Species Eggs, Larvae, Pupae, and Adults*. Centers for Disease Control and Prevention.
- Harbach, R. (2007). *The Culicidae (Diptera): A Review Of Taxonomy, Classification And Phylogeny* *. <https://doi.org/10.5281/zenodo.180118>
- Hardiyanti, S., Aulya, M. S., & Apriyanto, A. (2022). IDENTIFIKASI LARVA NYAMUK SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT DI TEMPAT PENAMPUNGAN AIR RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABUNAWAS KOTA KENDARI. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(1), 11-16.
- Ideham, B., & Pusarawati, S. (2015). *Penuntun Praktikum Parasitologi Kedokteran*. Airlangga University Press.
- Iryani, K. (2011). HUBUNGAN ANOPHELES BARBIROSTRIS DENGAN MALARIA. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 12(1), 18-29.
- Lestari, S., Adrial, A., & Rasyid, R. (2016). Identifikasi Nyamuk Anopheles Sebagai Vektor Malaria dari Survei Larva di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Low, V. L., Chen, C. D., Lee, H. L., Lim, P. E., Leong, C. S., & Sofian-Azirun, M. (2012). Nationwide distribution of culex mosquitoes and associated habitat characteristics at residential Areas in Malaysia. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 28(3), 160-169. <https://doi.org/10.2987/12-6235R.1>
- Murugesan, A., & Manoharan, M. (2019). Dengue virus. In *Emerging and Reemerging Viral Pathogens: Volume 1: Fundamental and Basic Virology Aspects of Human, Animal and Plant Pathogens*

(pp. 281–359). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819400-3.00016-8>

- Natadisastra, Djaenudin. (2009). *Parasitologi Kedokteran : Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nugroho, S. S., Mujiyono, M., Setyaningsih, R., Garjito, T. A., & Ali, R. S. M. (2019). DAFTAR SPESIES DAN DATA DISTRIBUSI TERBARU NYAMUK AEDES DAN VERRALLINA (DIPTERA: CULICIDAE) DI INDONESIA. *Vektora : Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 11(2), 111–120. <https://doi.org/10.22435/vk.v11i2.1462>
- Oktafian, M., & Siwiendrayanti, A. (2021). Karakteristik Tempat Perindukan Nyamuk Culex sp. di Sekitar Tempat Tinggal Penderita Filariasis Limfatik di Kabupaten Brebes Tahun 2020. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), 133–141. <https://doi.org/10.15294/ijphn>
- Ompusunggu, S. M. (2019). *PARASITOLOGI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Portunasari, W. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). Survei Nyamuk Culex spp. sebagai Vektor Filariasis di Desa Cisayong, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. *Biosfera*, 33(3), 142. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2016.33.3.361>
- Purnama, S. G. (2017). *PENGENDALIAN VEKTOR*. Universitas Udayana.
- Rohmayani, V., Arimurti, A. R. R., & Samsudin, R. R. (2022). The potency of water leaves extract of bay (*Syzygium polyanthum*) and papaya (*Carica papaya*) as larvacides to filaria vector *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2). <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i2.10587>

- Rukmana, A., Nurtjahya, E., & Suwito, A. (2022). Bioekologi Nyamuk *Culex* (Diptera: Culicidae) di Kecamatan Jebus Kabupaten Bangka Barat. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 7(1), 15–22. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v7i1.3139>
- Sari, T. W., & Putri, R. (2019). Pemberantasan Sarang Nyamuk 3M Plus terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Payung Sekaki Kota Pekanbaru; Studi Kasus Kontrol. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 3(2), 55–60.
- Setya, A. K. (2016). *Parasitologi Praktikum Analisis Kesehatan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sucipto, C. D. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Gosyen Publishing.
- Sukohar, A. (2014). Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medula*, 2(2), 1–15.
- Wahyuni, D., Makomulamin, M., & Sari, N. P. (2021). *Buku Ajar Entomologi dan Pengendalian Vektor*. Deepublish Publisher.

TENTANG PENULIS



Anindita Riesti Retno Arimurti, lahir di Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia pada tanggal 5 April 1989. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Gadjah Mada, Fakultas Biologi. Kemudian Pendidikan S2 ditempuh di Universitas Airlangga, Jurusan Ilmu Forensik. Saat ini menjabat sebagai Chief Editor *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. Penulis merupakan staff dosen Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis sejak tahun 2016. Penulis merupakan dosen dibidang Parasitologi, Mikrobiologi, dan Biologi Molekuler. Beberapa buku yang sudah pernah diterbitkan antara lain : Mencari potensi mikroba sampah : (isolasi mikroba pendegradasi limbah polimer berbahan dasar high density polyethylene (HDPE) dan *Low Density Polyethylene* (LDPE)), Peran Bakteri *Rockwoll Hidroponik* Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) dalam Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Hasil Panen di Balai Tani Jawa Timur, Fitoremediasi Mangrove dalam Penurunan Kadar Logam Pb, Hg dan Cu, dan Peran mikroba indegenous dalam bioremediasi: (suatu teknologi alternatif untuk pelestarian lingkungan di perairan mangrove).

Contact person : +6281216140525, aninditariesti@um-surabaya.ac.id

BAB

8

SIKLUS HIDUP NYAMUK

Yolan Dunggio, S.Pd., M.Pd
landohamzahdunggio01@gmail.com

A. Pendahuluan

Bab siklus hidup nyamuk ini mencakup berbagai perspektif mulai dari interaksi nyamuk dengan iklim hingga teknik pengendalian yang efektif. Pada bagian ini, pengguna akan diajak untuk memahami apa arti nyamuk bagi lingkungan sekitar dan pengaruhnya terhadap kesejahteraan hidup (kesehatan) manusia. Setiap sub-bab menyajikan data yang didukung oleh hasil penelitian terkini, seperti bagaimana siklus hidup nyamuk berhubungan dengan ekosistem dan pengaruhnya pada kesehatan. Bab ini memberikan pemahaman tentang peran penting nyamuk dalam sistem biologis serta teknik yang dapat diterapkan untuk memantau populasi nyamuk. Dengan pendekatan berbasis realitas serta sumber informasi penting bagi yang ingin memahami dan mengatasi kesulitan yang terkait dengan siklus hidup nyamuk.

B. Siklus Hidup Nyamuk Endemik dalam Ekosistem Tertentu

Pola keberadaan nyamuk bervariasi di wilayah tertentu, khususnya di sistem biologis baru. Misalnya, di daerah tropis dengan curah hujan tinggi, siklus hidup nyamuk mungkin lebih cepat dibandingkan di daerah kering. Menurut survei terbaru faktor-faktor, misalnya suhu, kelembaban dan aksesibilitas aset berdampak pada pola keberadaan nyamuk di berbagai

DAFTAR PUSTAKA

- Service, M. W. (1993). *Mosquito ecology: field sampling methods*. Elsevier
- Reiter, P. (2001). Climate Change and Mosquito-Borne Disease. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl 1), 141-161. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109s1141>
- Harrington, L. C., & Scott, T. W. (2019). Field Experiments and the Dynamics of Dengue Vector Populations. In *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever* (pp. 155-178). CABI.
- Higa, Y. (2011). Dengue Vectors and Their Spatial Distribution. *Tropical Medicine and Health*, 39(4 Suppl), 17-27. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S05>
- Gubler, D. J. (2011). Dengue, Urbanization and Globalization: The Unholy Trinity of the 21st Century. *Tropical Medicine and Health*, 39(4 Suppl), 3-11. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S04>
- Huestis, D. L., Dao, A., Diallo, M., Sanogo, Z. L., Samake, D., Yaro, A. S., Ousman, Y., Linton, Y.-M., Krishna, A., Veru, L., Kuklinski, W. S., & Lehmann, T. (2019). Windborne Long-Distance Migration of Malaria Mosquitoes in the Sahel. *Nature*, 574(7778), 404-408. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1622-z>
- Bowman, L. R., Runge-Ranzinger, S., & McCall, P. J. (2014). Assessing the Relationship Between Vector Indices and Dengue Transmission: A Systematic Review of the Evidence. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 8(5), e2848. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002848>
- Rochlin, I., Ninivaggi, D. V., Hutchinson, M. L., & Farajollahi, A. (2013). Climate Change and Range Expansion of the Asian Tiger Mosquito (*Aedes albopictus*) in Northeastern USA: Implications for Public Health Practitioners. *PLOS ONE*, 8(4), e60874. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060874>

- Paaijmans, K. P., Blanford, S., Bell, A. S., Blanford, J. I., Read, A. F., & Thomas, M. B. (2010). Influence of Climate on Malaria Transmission Depends on Daily Temperature Variation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(34), 15135–15139. <https://doi.org/10.1073/pnas.1006422107>
- Benelli, G., Jeffries, C. L., & Walker, T. (2016). Biological Control of Mosquito Vectors: Past, Present, and Future. *Insects*, 7(4), 52. <https://doi.org/10.3390/insects7040052>
- Wilke, A. B. B., Beier, J. C., & Benelli, G. (2019). Complexity of the Relationship Between Global Warming and Urbanization – An Obscure Future for Predicting Increases in Vector-Borne Infectious Diseases. *Current Opinion in Insect Science*, 35, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2019.04.002>

TENTANG PENULIS



Yolan Dunggio, S.Pd., M.Pd Lahir di Gorontalo. Kabila, 21 Mei 1991. Telah menyelesaikan jenjang pendidikan S1 Pendidikan Biologi Tahun 2013 di Universitas Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo. Pendidikan S2 Biologi, lulus tahun 2018 di Universitas Negeri Gorontalo. Saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi D3 Analisis Kesehatan di Universitas Bina Mandiri Gorontalo sejak 2020 sampai saat ini. Aktif sebagai pengurus dalam Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia Wilayah Gorontalo, Tahun 2023-2027. Sebagai Pengurus dalam Asosiasi Intitusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia (AIPTLMI) Regional VII Tahun 2022-2026. Giat dalam melakukan Tridharma, terutama menulis dan publikasi artikel yang fokus pada Bidang Mikrobiologi.

BAB 9

IDENTIFIKASI GENUS NYAMUK

Muhammad Sultanul Aulya, S.Si, M.Kes
muhammad.sultanaulya@gmail.com

A. Taksonomi Nyamuk

Taksonomi nyamuk sebagai berikut (CURTIS, 2000):

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insekta
- Sub Kelas : Pterygota
- Ordo : Diptera
- Sub Ordo : Nematocera
- Family : Culicidae
- Sub Family :
 - a. Toxorhynchitinae
 - b. Anophelinae
 - c. Culicinae
- Genus :
 - a. Toxorhynchites
 - b. Anopheles
 - c. Culex, Aedes, Mansonia

B. Identifikasi Genus Anopheles

1. Telur

Telur *Anopheles* ditempatkan satu-satu di atas permukaan air. Karena itu, setiap telur mempunyai sepasang pelampung di bagian sisinya yang menyebabkannya dapat mengapung. Telur sering diletakkan pada genangan air yang luas dan terbuka. (Bell, 2005; Tyagi et al., 2016)

DAFTAR PUSTAKA

- Abd, S. (2020). Life Cycle and Cytogenetic Study of Mosquitoes (Diptera: Culicidae). In *Life Cycle and Development of Diptera*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93219>
- Bell, H. (2005). Urban insects and arachnids: a handbook of urban entomology. William H Robinson. Cambridge University Press, UK. 490 pp, ISBN 0521812534. *Pest Management Science*, 61(12). <https://doi.org/10.1002/ps.1138>
- CURTIS, C. F. (2000). Medical Entomology for Students , 2nd edn. Mike Service. Cambridge University Press, 2000. ISBN 0 521 66659 7. Pp. 000. £21.95. . *Epidemiology and Infection*, 125(2). <https://doi.org/10.1017/s0950268899224624>
- de Souza, A. L. da S., Multini, L. C., Marrelli, M. T., & Wilke, A. B. B. (2020). Wing geometric morphometrics for identification of mosquito species (Diptera: Culicidae) of neglected epidemiological importance. *Acta Tropica*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105593>
- Gunara, N. P., Joelianto, E., & Ahmad, I. (2023). Identification of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* eggs based on image processing and elliptic fourier analysis. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28510-6>
- Litbang, B. P. (n.d.). *BALAI LITBANG P2B2 BANJARNEGARA IDENTIFIKASI DAN PEMBEDAHAN NYAMUK*.
- Mullen, G. R., & Durden, L. A. (2018). Medical and Veterinary Entomology Third Edition. In *Medical and Veterinary Entomology*.
- Nugroho, S. S., & Mujiyono, M. (2021). Pembaruan informasi taksonomi nyamuk dan kunci identifikasi fotografis genus nyamuk (Diptera: Culicidae) di Indonesia. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(1), 55. <https://doi.org/10.5994/jei.18.1.55>

- Service, M. W. (1980). A Guide to Medical Entomology. In *A Guide to Medical Entomology*. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-16334-2>
- Tyagi, V., Sharma, A. K., Dhiman, S., Srivastava, A. R., Yadav, R., Sukumaran, D., Agrawal, O. P., & Veer, V. (2016). Malaria vector *Anopheles culicifacies* sibling species differentiation using egg morphometry and morphology. *Parasites and Vectors*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1478-5>

TENTANG PENULIS



Muhammad Sultanul Aulya, S.Si.,M.Kes.

Lahir di Kendari pada 21 September 1988.

Tercatat sebagai lulusan S1 Teknologi

Laboratorium Kesehatan Universitas

Hasanuddin dan Alumnus S2 Prodi Ilmu

Biomedik Universitas Hasanuddin. Saat ini

menjalankan tugas sebagai Dosen Tetap di

Politeknik Bina Husada Kendari. Menekuni

Penelitian dibidang Parasitologi, Entomologi Kesehatan dan Kimia

Klinik serta mengajar MK Parasitologi, Urinalisa dan cairan tubuh.

Email Muhammad.sultanaulya@gmail.com dan nomor WA

08114034242.

BAB 10

NYAMUK DAN PERANNYA SEBAGAI PENULAR PENYAKIT DI INDONESIA

Abdul Ghofur, S.KM., M.Kes (Epid)
omopung@gmail.com

A. Jenis Nyamuk di Indonesia

Di seluruh dunia, ada lebih dari 2500 spesies nyamuk. Sebagian besar spesies tidak terkait dengan penyakit yang disebabkan oleh virus yang dikenal sebagai Arbovirus atau penyakit lain. (Arifudin et al., 2016). Di Indonesia, ada lebih dari 457 jenis nyamuk dari 18 marga, terutama dari marga *Aedes*, *Anopheles*, dan *Culex*, dengan sekitar 287 jenis yang paling sering menyebabkan penyakit. *Aedes* sp, *Culex* sp, *Anopheles* sp, dan *Mansonia* sp adalah nyamuk penyebab utama penyakit. Daerah tropik memiliki jenis nyamuk lebih banyak dibandingkan spesies yang ada di kutub Selatan. Spesies- spesies nyamuk yang sering di temui di Indonesia diantaranya *Anopheles spp*, *Culex spp.*, *Aedes spp*, *Mansonia spp* dan *Armigeres spp* (Hardiyanti et al., 2022; Sianipar et al., 2018).

B. Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit

Vektor merupakan suatu organisme yang tidak mengakibatkan suatu penyakit secara langsung namun dapat menyebarkan suatu penyakit (agent) dari satu inang ke inang yang lainnya. Nyamuk sebagai vektor dapat menyebabkan terjadinya transmisi penyakit serius diberbagai lingkungan, seperti penyakit DBD di daerah perkotaan, malaria dan filariasis di daerah perkotaan dan pedesaan. Peningkatan penyakit menular yang disebabkan oleh vektor nyamuk yang disertai

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. (2012a). *Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan* (3rd ed.). Rajawali Press.
- Achmadi, U. F. (2012b). *Dasar - dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Rajawali Press.
- Alwin, Este Latifahanun, Diena Nur Khayati, & MB Ali Syaban. (2023). Pola Hubungan Faktor Lingkungan dengan Kejadian Chikungunya di Wilayah Temanggung Jawa Tengah. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 7(2), 157-167. <https://doi.org/10.22236/jgel.v7i2.11579>
- Arfah, A. M., Indasah, I., & Nurwijayanti, N. (2024). Edukasi Pengendalian Vektor Nyamuk sebagai Pembawa Penyakit pada Siswa SMAN 26 Maluku Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(1), 163-168. <https://doi.org/10.54082/jpmii.342>
- Arifudin, M., Adrial, A., & Rusjdi, S. R. (2016). Survei Larva Nyamuk Aedes Vektor Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Kuranji Kecamatan Kuranji Kotamadya Padang Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(1), 60-66. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i1.445>
- Cavalcanti, T. Y. V. de L., Pereira, M. R., Paula, S. O. de, & Franca, R. F. de O. (2022). A Review on Chikungunya Virus Epidemiology, Pathogenesis and Current Vaccine Development. *Viruses*, 14(5), 969. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/v14050969>
- CDC. (2020). *Climate and Health*. https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/VECTOR-BORNE-DISEASE-Final_508.pdf2.
- Hardiyanti, S., Muhammad, S. A., & Apriyanto, A. (2022). Identifikasi Larva Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit di Tempat Penampungan Air Rumah Sakit Umum Daerah

Abunawas Kota Kendari. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(1), 11–16. <https://doi.org/10.46356/jakk.v5i1.216>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Strategi Nasional Penanggulangan Dengue 2021-2025. In *Kementerian Kesehatan RI. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2022>

Manangsang, F., Ganing, A., Purba, E. R. V., Rumaseb, E., & Sarwadhmana, R. J. (2021). Analisis Faktor Risiko Lingkungan Terhadap Kejadian Malaria di Kabupaten Kerom Provinsi Papua. *Journal of Hospital Administration*, 4(2), 37–42. <https://ejournal.almaata.ac.id/index.php/IJHAA/article/view/2137/1607>

Sianipar, M. Y., Anwar, C., & Handayani, D. (2018). Identifikasi Larva Nyamuk di Tempat Penampungan Air serta Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Petugas Kebersihan Tentang Perkembangbiakan Nyamuk di Taman Wisata Sejarah Bukit Siguntang Palembang. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(2), 78–88. <https://doi.org/10.32539/jkk.v5i2.6129>

Syamsul, M. (2018). Hubungan Faktor Lingkungan dengan DBD. *UNM Environmental Journals*, 1(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.26858/uej.v1i3.8073>

Trasia, R. F. (2022). Peran Lingkungan terhadap Daur Hidup dan Perilaku Nyamuk sebagai Vektor Penyakit. *Environment Science*, 6(2), 106–113.

WHO. (2020). *Vector Borne Diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>)

WHO. (2024). *Malaria*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>

TENTANG PENULIS



Abdul Ghofur, S.K.M., M.Kes (Epid). Lahir di Pemalang, Jawa Tengah. Jenjang Pendidikan S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat ditempuh di Universitas Diponegoro, Semarang lulus tahun 2000. Pendidikan S2 Epidemiologi, lulus tahun 2009 di Universitas Diponegoro dan masih menempuh jenjang S3 Ilmu Kedokteran dan Kesehatan di Universitas Diponegoro, Semarang. Saat ini menjabat sebagai Dosen tetap di Akademi Analisis Kesehatan Pekalongan. Pengalaman sebagai pengampu praktikum parasitologi lebih dari 20 tahun. HP/WA : 085842323656

BAB 11

NYAMUK *Culex* sp: KLASIFIKASI, MORFOLOGI, SIKLUS HIDUP, HABITAT *Culex* sp

Dra. Suraini, M.Si
surainiayup@gmail.com

A. Nyamuk *Culex* sp

Nyamuk *Culex* sp. adalah salah satu spesies nyamuk yang tersebar luas di seluruh dunia. Nyamuk *Culex* sp memiliki peran penting dalam ekosistem karena selain dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya juga dapat menjadi vektor penyakit yang signifikan. Nyamuk *Culex* sp merupakan nyamuk rumah yang paling melimpah di kota-kota besar di negara tropis. Nyamuk *Culex* sp menularkan penyakit seperti Japanese Encephalitis (JE) dan Filariasis. Japanese Encephalitis (JE), yang populer disebut “Demam Otak”, disebabkan oleh virus. JE adalah penyakit virus zoonosis. Filariasis yang biasa disebut “Penyakit Tersembunyi” adalah penyakit yang melumpuhkan dan merusak yang disebabkan oleh cacing parasit nematoda.

Nyamuk *Culex* sp sangat kuat dan mampu bertahan dalam kondisi ekstrim. Sekitar 770 spesies nyamuk *Culex* sp telah dideskripsikan. Beberapa spesies nyamuk *Culex* sp yang penting adalah *Culex quinquefasciatus*, *Culex vishnui*, *Culex pseudovishnui*, *Culex tarsalis*, *Culex erythrothorax*, *Culex stigmatosoma*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex nigripalpus*, *Culex annulus*, *Culex fuscocephala*, *Culex gelidus*, *Culex epidemus*, *Culex subpictus*, *Culex unioittatus*, *Culex erraticus*, *Culex pipiens*, *Culex restuans*, *Culex salinarius* dan *Culex territans* (Tennyson et al., n.d.)

DAFTAR PUSTAKA

- Bakran-Lebl, K., Kjær, L. J., & Conrady, B. (2023). Predicting *Culex pipiens/restuans* Population Dynamics Using a Weather-Driven Dynamic Compartmental Population Model. *Insects*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/insects14030293>
- Gokhale, M. D., Paingankar, M. S., & Dhaigude, S. D. (2013). Comparison of Biological Attributes of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) Populations from India . *ISRN Entomology*, 2013, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2013/451592>
- Gorris, M. E., Bartlow, A. W., Temple, S. D., Romero-Alvarez, D., Shutt, D. P., Fair, J. M., Kaufeld, K. A., Del Valle, S. Y., & Manore, C. A. (2021). Updated distribution maps of predominant *Culex* mosquitoes across the Americas. *Parasites and Vectors*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05051-3>
- Jenni, O., Sihite, S., Nauli, S., & Sibolga, H. (2022). Ulasan Efektivitas Ekstrak Lavender (*Lavandula Angustifolia*) Terhadap Nyamuk (*Culex* Sp.) Sebagai Diffuser Organik. 1(11).
- Moser, S. K., Barnard, M., Frantz, R. M., Spencer, J. A., Rodarte, K. A., Crooker, I. K., Bartlow, A. W., Romero-Severson, E., & Manore, C. A. (2023). Scoping review of *Culex* mosquito life history trait heterogeneity in response to temperature. In *Parasites and Vectors* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05792-3>
- Nanjul, G. O., DA, Gyang., OF, Adara., KT, Effiong., N, Nanviyat., Y, Barshepn., BM, Matur., D, Kumbak., YM, Ahmadu., & HB, Mafuyai. (2018). A comparative study of the growth pattern of the larvae of *Culex Linnaeus*, 1758 in various water bodies and the implications for environmental control. *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 3(3). <https://doi.org/10.15406/mojes.2018.03.00084>

- Panda, D., & Barik, T. K. (2022). Molecular characterization and genetic divergence of seven *Culex* mosquito (Diptera: Culicidae) species using Mt COI gene from Odisha State, India. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 83(1). <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00305-7>
- Soto, A., & Delang, L. (2023). *Culex modestus*: the overlooked mosquito vector. In *Parasites and Vectors* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05997-6>
- Tennyson, S., Jayakumar, M., & William, S. J. (n.d.). Defeating the public enemy, the mosquito: a real challenge 5 *Culex* Mosquito: An Overview.
- Wuri, D. A., Almet, J., & Jedaut, F. A. (2019). Jenis Dan Morfologi Vektor Filariasis Asal Kabupaten Malaka (Type and Morphology of Filariasis Vector Origin District Malaka) (Vol. 17).

TENTANG PENULIS



Dra. Suraini, M.Si.

Penulis di lahirkan di Bukittinggi pada tanggal 20 November 1965. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana S1 Biologi di Universitas Andalas Padang pada tahun 1990. Penulis menyelesaikan studi S2 di Program Studi Biologi Universitas Andalas Padang pada tahun 2012. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia. Penulis pernah menjabat sebagai Sekretaris Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia. Saat ini penulis menjadi Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis dan sekarang sedang melanjutkan studi di UiTM Malaysia Program Doctor of Phylosophy Medical Laboratory Technology. Sehari-harinya penulis bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah virologi, mikologi, parasitologi dan anatomi fisiologi. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal penelitian dan pengabdian masyarakat serta aktif menulis buku ajar dan book chapter. Beberapa buku yang sudah penulis tulis dan diterbitkan diantaranya Book Chapter Parasitologi dan Book Chapter Virologi. Email Penulis: surainiyup@gmail.com & suraini_bio85@yahoo.co.id. WA: 081363327014

BAB 12

BIONOMIK NYAMUK *Culex sp.*

Benaya Yamin O, M.Sc
benayayamin@gmail.com

A. Definisi Bionomik

Bionomik menjelaskan mengenai bagaimana lingkungan berpengaruh terhadap perilaku nyamuk. Nyamuk *Culex* merupakan vektor dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh parasite maupun virus antara lain: filariasis limfatik, West Nile Virus (WNV), Japanese Encephalitis Virus (JEV), dan St Louis Encephalitis. Pola persebaran dari penyakit-penyakit tersebut tentu akan dipengaruhi oleh distribusi dan perilaku dari spesies nyamuk *Culex* yang menjadi vektornya. Perilaku nyamuk yang dibahas dalam bionomic mencakup: lokasi perindukan, tempat istirahat (resting place), perilaku menghisap darah, persebaran/distribusi nyamuk, serta factor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Faktor lingkungan yang dimaksud berupa lingkungan fisik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin, curah hujan, ketinggian lokasi), lingkungan kimiawi (salinitas, pH air), dan lingkungan biologik (jenis vegetasi/ tumbuhan di sekitar lokasi mencari makan, ganggang, dan jenis vegetasi di sekitar perindukan).

B. Tempat Istirahat

Perilaku istirahat untuk nyamuk memiliki dua tujuan yaitu istirahat untuk menunggu proses perkembangan telur dan istirahat sementara, pada waktu nyamuk sedang mencari darah. Nyamuk menyukai tempat-tempat yang gelap, sejuk, dan

DAFTAR PUSTAKA

- Akaratovic, K. I., Kiser, J. P., Whitt, P. B., Harrison, R. L., & Harrison, B. A. (2021). *Culex nigripalpus* distribution expansion: First record in virginia, new county records in north carolina, and revised united states map. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 37(4), 188-197.
- Barodji, B. (2000). Bionomik Vektor Malaria di daerah Endemis Malaria Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2(2), 109-216
- Cahyati, W.H., (2006), Dinamika *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor Penyakit. *Jurnal Kemas*, 2(1), 38-48
- Farajollahi, A., Fonseca, D. M., Kramer, L. D., & Marm Kilpatrick, A. (2011). "Bird biting" mosquitoes and human disease: A review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infection, Genetics and Evolution*, 11(7), 1577-1585.
- Gardner, A. M., Anderson, T. K., Hamer, G. L., Johnson, D. E., Varela, K. E., Walker, E. D., & Ruiz, M. O. (2013). Terrestrial vegetation and aquatic chemistry influence larval mosquito abundance in catch basins, Chicago, USA. *Parasites and Vectors*, 6(1), 1-11
- Haryono, Fitriana N., 2011. Cypermethrin 100 EC Terhadap Kematian Nyamuk *Culex qiunquefasciatus*. *Jurnal FITK UIN Jakarta*
- Kiflawi, M., Blaustein, L., & Mangel, M. (2003). Oviposition habitat selection by the mosquito *Culiseta longiareolata* in response to risk of predation and conspecific larval density. *Ecological Entomology*, 28(2), 168-173.
- Kilpatrick, A. M., Meola, M. A., Moudy, R. M., & Kramer, L. D. (2008). Temperature, viral genetics, and the transmission of West Nile virus by *Culex pipiens* mosquitoes. *PLoS Pathogens*, 4(6), 1-7

- Marini, A. G., Lieberthal, B. A., & Gardner, A. M. (2020). Production of culex pipiens in stormwater and combined sewer catch basins. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 36(4), 249–252
- Morin, C. W., & Comrie, A. C. (2013). Regional and seasonal response of a West Nile virus vector to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(39), 15620–15625.
- Munif, A.. (2009). Nyamuk Vektor dan Hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia DI Indonesia. *Aspirator*, 1(2), 94 102.
- Novianto, I.W. (2007). Kemampuan Hidup Larva *Culex quinquefasciatus* Say. Pada Habitat Limbah Cair Rumah Tangga. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Ponnusamy, L., Xu, N., Nojima, S., Wesson, D. M., Schal, C., & Apperson, C. S. (2008). Identification of bacteria and bacteria-associated chemical cues that mediate oviposition site preferences by *Aedes aegypti*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(27), 9262–9267
- Ponnusamy, L., Wesson, D. M., Arellano, C., Schal, C., & Apperson, C. S. (2010). Species composition of bacterial communities Influences attraction of mosquitoes to experimental plant infusions. *Microbial Ecology*, 59(1), 158–173
- Jacob, A., Picoh, V.D. & Wahongan, G.J.P. (2014). Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan nyamuk *Aedes* spp Pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(3), 1-5
- Reisen, W. K. (2012). The contrasting bionomics of culex mosquitoes in Western North America. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 28(4 SUPPL.), 82–91.
- Service, M. (2012). *Medical Entomology for Students*, 5th Edition. Cambridge: Cambridge University Press

- Sholichah, Z.. (2019). Ancaman dari nyamuk *Culex* sp yang terabaikan. *BALABA*, 5(1), 21-23.
- Soegijanto, S., 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Edisi 2. Malang: Airlangga University Press.
- Sood, A., Rani, R., Kaur, S. & Kaur, S. (2023). POPULATION DYNAMICS OF SIX SPECIES OF *CULEX PIPIENS* L. GROUP (DIPTERA: CULICIDAE) FROM CHANDIGARH. *Indian Journal of Entomology*, 85(1), 139-144.
- Sukendra, D. M., & Shidqon, M. A. (2016). Gambaran Perilaku Menggigit Nyamuk *Culex* sp. sebagai Vektor Filariasis *Wuchereria Bancrofti*. *Jurnal Pena Medika*, 6(1), 19-33.
- Thenmozhi V. & Pandian, R.S. (2009). Host Feeding Pattern of Wild Caught Mosquitos In Reserve Forest, Rural Village and Urban Town In Nathan Taluk, Tamil Nadu. *Current Biotica*, 2(4)
- Tiawsirisup, S., & Nithiuthai, S. (2006). Vector competence of *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) for *Dirofilaria immitis* (Leidy). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 37 Suppl 3(suppl 3), 110-114.
- Wibowo, S.A., 2010. Pengaruh Pencucian Kain Payung yang Dichelup Insektisida Permetheterine Terhadap Daya Bunuh Nyamuk *Culex* sp. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Widoyono, 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*, Edisi II. Jakarta: Erlangga
- Yunianto, B. Ikawati, B. & Sunaryo. (2009). Studi Ekologi *Anopheles balabacensis* Di Daerah Dengan Atau Tanpa Kebun Salak di Kabupaten Banjarnegara. *BALABA*, 5(2), 1-6

TENTANG PENULIS



Benaya Yamin Onesiforus., lahir di Semarang 13 Maret 1987. Jenjang Pendidikan S1 Biologi ditempuh di Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Kota Yogyakarta lulus tahun 2010. Pendidikan S2 IKD & Biomedik, lulus tahun 2017 di Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada. Saat ini menjabat sebagai Dosen dan Sekretaris Program Studi di Program Studi DIII Analis Kesehatan Politeknik Katolik Mangunwijaya. Alamat email: benayayamin@gmail.com, HP/WA: 081228282823).

BAB

13

Aedes aegypti sp. dan *Aedes albopictus* sp.

Dita Artanti, S.Si., M.Si
ditaartanti2505@um-surabaya.ac.id

A. Deskripsi

Aedes aegypti sp dan *Aedes albopictus* sp ialah serangga vektor utama virus yang sangat patogen pada manusia yaitu seperti demam berdarah (DENV), chikungunya (CHIKV), dan Zika (ZIKV) yang menyebabkan penyakit demam hemoragik dan saraf sehingga menjadi anacam tetap paling utama penyakit global.

Aedes aegypti sp adalah vektor nyamuk yang penyebarannya luas di seluruh dunia terutama dilingkungan tropis dan subtropis, serta ditempat daerah perkotaan dengan gangguan lingkungan. Sedangkan *Aedes albopictus* sp yang dikenal sebagai nyamuk macan asia secara ekologis lebih fleksibel, dengan jangkauan geografis yang lebih komprehensif biasanya ditemukan di pinggiran kota, pedesaan, dan pegunungan dimana menghadirkan macam inang termasuk manusia, ternak, amfibi, reptil dan burung. *Aedes aegypti* sp dan *Aedes albopictus* sp memiliki bebrapa karakteristik yang memberikan sebuah keunggulan dibandingkan spesies lain yakni penyebaran dan adaptasi yang cepat di zona iklim tropis, subtropis dan beriklim sedang, sehingga memperluas cakupan global (Gómez et al., 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Boesri, H. (2011). Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai Penular Penyakit. *Aspirator*, 3(2), 117–125.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). *Aedes Mosquito life cycle*. U.S. Department Of Health and Human Services, 11–12.
http://www.cdc.gov/Dengue/entomologyEcology/m_lifecycle.html
- ECDC. (2021). 'Reverse' identification key for mosquito species. Accessed on 21.06.21. 1–21.
<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/reverse-identification-key-mosquito-species>
- Gómez, M., Martínez, D., Muñoz, M., & Ramírez, J. D. (2022). *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* microbiome/virome: new strategies for controlling arboviral transmission? *Parasites and Vectors*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05401-9>
- Ideham, B., & Dachlan, Y. P. (2019). *Penuntun Praktis Parasitologi Kedokteran*. Airlangga University Press.
<https://books.google.co.id/books?id=VemkDwAAQBAJ>
- N, Firda. (2020). *Mengenal Demam Berdarah Dengue*. Alprin.
<https://books.google.co.id/books?id=IIX-DwAAQBAJ>
- Rahayu, D. F., & Ustiawan, A. (2013). IDENTIFIKASI AEDES AEGYPTI DAN AEDES ALBOPICTUS. *Balai Litbang P2B2 Banjarnegara*, 3(1), 1–4.
<https://doi.org/10.58918/lofian.v3i1.212>
- Rios, L., & Maruniak, J. (2004). Asian tiger mosquito - *Aedes albopictus* (Skuse). *University of Florida - Entomology & Nematology*, 2–5.
http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/asian_tiger.htm

- Wahyuni Sri. (2018). *Hubungan Karakteristik Tempat Penampungan Air dan Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk 3M Plus dalam Keluarga dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes (Studi di wilayah puskesmas Kedungmundu kota Semarang)*. <http://repository.unimus.ac.id>
- Zettel, C., & Kaufman, P. (2013). Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus). *IFAS Extension University Of Florida*, 1–8. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN79200.pdf>

TENTANG PENULIS



Dita Artanti, S.Si., M.Si., lahir di Bojonegoro, 30 September 1989. Telah menyelesaikan Jenjang Pendidikan S1 Biologi di Universitas Negeri Surabaya, lulus tahun 2013. Pendidikan S2 Biologi, lulus tahun 2015 di Universitas Airlangga Surabaya. Saat ini Mengabdikan sebagai Dosen sekaligus Sekretaris Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Aktif sebagai pengurus dalam Asosiasi Intituti Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia (AIPTLMI) Regional V Tahun 2022-2026. Sebagai pengurus dalam Asosiasi Pendidikan Tinggi Muhammadiyah dan Aisiyah (AIPTeLMMA) Tahun 2022-2026. Buku yang sudah Terbit adalah *Potensi Produk Olahan Hasil Perikanan Laut Nelayan Kenjeran* (2021), *Prediksi Soal Uji Kompetensi Mahasiswa D3 Teknologi Laboratorium Medis (TLM)* (2023), dan *Bakteriologis Dasar* (2024). Buku ini merupakan karya kolaborasi yang sangat ditunggu untuk terus meningkatkan kemampuan menulis dan berkarya. Saat ini bisa dihubungi di ditaartanti2505@um-surabaya.ac.id atau via WA 081357056954.

BAB

14

BIONOMIK NYAMUK

Aedes aegypti dan *Aedes albopictus*

Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si
adhi.kumoro@stikesnas.ac.id

A. *Aedes aegypti*

1. Lingkungan

Saat ini *A. aegypti* merupakan salah satu spesies nyamuk yang paling tersebar luas secara global (ECDC, 2014). Penyebaran melalui transportasi kapal dari pesawat terbang masih dianggap sebagai risiko terbesar masuknya nyamuk ini ke berbagai negara. Meskipun kondisi secara umum dibatasi oleh intoleransi terhadap musim dingin akan tetapi selama 30 tahun terakhir telah terjadi peningkatan distribusi di seluruh dunia (Jansen CC, 2010).

Pengaruh kondisi topografi lingkungan perkotaan terhadap *A. aegypti* belum sepenuhnya dipahami; bangunan bukanlah halangan bagi *A. aegypti* untuk berkembang. Penelitian lain menunjukkan bahwa kondisi perkotaan memang terdapat hambatan penyebaran dan hal ini berdampak pada struktur populasi nyamuk. (Valerio et al., 2023). *Ae. aegypti* tetap dapat berkembang baik di daerah padat penduduk walaupun minim terdapat genangan air, pengelolaan limbah, dan sanitasi yang memadai (Roth A, et al., 2014)

Kejadian adanya protein secara tiba-tiba, misalnya, dari serangga kecil lain yang jatuh ke dalam dan tenggelam di dalam wadah, dapat menyebabkan lonjakan pertumbuhan larva, kepompong, dan munculnya nyamuk dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Boesri H. (2021). *Biology and role of Aedes albopictus (skuse) 1891 as vector of disease, Balai Litbangkes, Vol. 3, pp. 117-125.*
- Buhagiar JA. 2009. A second record of *Aedes (Stegomyia) albopictus (Diptera: Culicidae) in Malta. Eu Mosq Bull* ;27:65-7.
- Clelia F. Oliva David Damiens Mark Q. Benedict. 2013. *Male reproductive biology of Aedes mosquitoes, Acta Tropica. Pp. 1-38.*
- Cui, G., Zhong S, Zheng T, Lie Z. (2021), *Aedes albopictus life table: environment, food, and age dependence survivorship and reproduction in a tropical area, Journal Parasite Vector, pp. 14-568.*
- Eliningaya J, Kweka, Baraka V, Mathias L, Mwang'onde B, Baraka G, Lyaruu L and Mahande A.M. (2018). *Ecology of Aedes Mosquitoes, the Major Vectors of Arboviruses in Human Population, Dengue Fever, Chapter 3, pp. 4-*
- European Centre for Disease Prevention. 2023. *Aedes albopictus, European Centre for Disease Prevention and Control.*
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2014. *The climatic suitability for dengue transmission in continental Europe. Stockholm: ECDC; Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/climatic-suitability-dengue-transmission-continental-europe>*
- Facchinelli L, Badolo A, and McCall P.J. 2023. *Biology and Behaviour of Aedes aegypti in the Human Environment: Opportunities for Vector Control of Arbovirus Transmission, Opportunities for Vector Control of Arbovirus Transmission. Viruses, Vol. 15.*
- Farjana, T. and N. Tuno (2013), *Effect of body size on multiple blood feeding and egg retention of Aedes aegypti (L.) and Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae), Medical Entomology and Zoology, Vol. 63, pp. 1-9.*

- Ferreira-de-Brito A, Ribeiro IP, Miranda RM, Fernandes RS, Campos SS, Silva KA. 2016. *First detection of natural infection of Aedes aegypti with Zika virus in Brazil and throughout South America*, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Oct;111(10):655-8.
- Garjito T.A, Hidajat M.C, Ubaidillah R, Sudomo M, Satoto T.B.T, Manguin T, Gavotte L. (2021). *Homogeneity and Possible Replacement of Populations of the Dengue Vectors Aedes aegypti and Aedes albopictus in Indonesia*, *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, Vol. 11.
- Gatt P, Deeming JC, Schaffner F. 2017. *First records of Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Malta*. *Eu Mosq Bull* ;27 56-64.
- Hancock, P.A. 2016. *Density dependent population dynamics in Aedes aegypti slow the spread of wMel Wolbachia*, *Journal of Applied Ecology*, Vol. 53, No. 3, pp. 785-793.
- Jansen CC, Beebe NW. 2010. *The dengue vector Aedes aegypti: what comes next?* *Microbes Infect.* Apr;12(4):272-9.
- Kraemer MU, Sinka ME, Duda KA, Mylne AQ, Shearer FM, Barker CM. 2015. *The global distribution of the arbovirus vectors Aedes aegypti and Ae. albopictus*, *Elife* ;4:e08347.
- Lien PTK, Duou VT, Gavotte L, Cornillot E, Nga PT, Briant L, Frutos R, Duong TN. 2015. *Role of Aedes aegypti and Aedes albopictus during the 2011 dengue fever epidemics in Hanoi, Vietnam*. *Asian Pac J Trop Med* 8 (7): 543-548. DOI: 10.1016/j.apjtm.2015.06.009.
- Liu-Helmersson, J. et al. (2016), *Climate change and Aedes vectors: 21st century projections for dengue transmission in Europe*, *EBioMedicine*, Vol. 7, pp. 267-277.
- Musso D, and Gubler DJ. 2016. *Zika Virus*, *Clin Microbiol Rev.* Jul;29(3):487-524.
- Nazri, C.D., A.H. Ahmad and R. Ismail (2013), *Habitat Characterization of Aedes Sp. Breeding in Urban Hotspot Area*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 85, pp. 100-109.

- OECD. 2018. *Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment*, Vol. 8, pp. 49-110.
- Paupy C, Delatte H, Bagny L, Corbel V, Fontenille D. 2019. *Aedes albopictus, an arbovirus vector: from the darkness to the light*, *Microbes Infect.* Dec;11(14-15):1177-85.
- Ritchie, S.A. (2014), *Dengue vector bionomics: Why Aedes aegypti is such a good vector*, in D. Gubler et al. (eds), *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever*, CAB International, Oxfordshire.
- Roth A, Mercier A, Lepers C, Hoy D, Duituturaga S, Benyon E,. 2014. *Concurrent outbreaks of dengue, chikungunya and Zika virus infections - an unprecedented epidemic wave of mosquito-borne viruses in the Pacific 2012-2014*. *Eurosurveillance.* 19(41):20929.
- Saifur RG, Dieng H, Hassan AA, Salmah MR, Satho T, Miake F,. 2013. *Changing domesticity of Aedes aegypti in northern peninsular Malaysia: reproductive consequences and potential epidemiological implications*, *PLoS One.* 7(2):e30919.
- Scott TW, and Takken W. 2012. *Feeding strategies of anthropophilic mosquitoes result in increased risk of pathogen transmission*, *Trends in Parasitology.* Mar;28(3):114-21
- Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE, Brady OJ,. 2016. *The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013*, *Lancet Infectious Diseases.* Jun;16(6):712-23.
- Supriyono, et al. (2023), *Morphological characteristic of dengue vectors Aedes aegypti and Ae. albopictus (Family: Culicidae) using advanced light and scanning electron microscope*, *Journal Biodiversitas*, vol. 24, pp. 894-900.
- Valerio, L. et al. (2023). *Dispersal of male Aedes aegypti in a coastal village in southern Mexico*, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol. 86, No. 4, pp. 665-676.

Vega-Rua A, Lourenco-de-Oliveira R, Mousson L, Vazeille M, Fuchs S, Yebakima A, et al. 2015. *Chikungunya virus transmission potential by local Aedes mosquitoes in the Americas and Europe*. PLoS Neglected Tropical Diseases. May;9(5):e0003780.

TENTANG PENULIS



Adhi Kumoro Setya, S.Pd Bio., M.Si., lahir di Indonesia, Kab Wonogiri, pada 12 Agustus 1984. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Terbuka, lulus tahun 2012. Pendidikan S2 Jurusan Biosain, lulus tahun 2015 di Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta. Saat ini mengajar sebagai Dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Beberapa buku yang sudah di terbitkan yaitu Parasitologi Teknologi Laboratorium Medik.

BAB 15 | TRANSMISI TRANSOVARIAL

Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si

A. Pendahuluan

Demam berdarah dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan global, terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah tropis, termasuk Indonesia (GBD, 2018), dimana demam berdarah merupakan penyebab paling umum rawat inap akibat penyakit demam akut (Utama et al., 2019). Analisis terbaru terhadap data Surveilans Penyakit Nasional selama lima dekade menunjukkan bahwa tingkat kejadian/ Incident rate (IR) DBD tampaknya bersifat siklus, mencapai puncaknya kira-kira setiap 6-8 tahun, dengan IR terbaru diperkirakan sekitar 22,55 kasus per 100.000 orang-tahun (Harapan et al., 2019). Sebagai negara dengan populasi terpadat di Asia Tenggara yang endemik demam berdarah, Indonesia secara konsisten berada di peringkat tiga besar negara dengan kasus demam berdarah terbanyak (Shepard et al., 2016).

Spesies nyamuk yang diketahui berperan sebagai vektor utama penularan DBD adalah *Aedes aegypti* (Goddard, 2008; Bogitsh, 2013). Obat spesifik dan efek vaksin untuk DBD masih dalam penyelidikan (CDC 2021); Oleh karena itu, pencegahan DBD selama ini terutama ditujukan pada pengendalian vektornya, khususnya *A. aegypti* (Nathan et al., 2009).

Demam berdarah adalah masalah kesehatan masyarakat yang muncul dengan perkiraan jumlah 390 juta kasus yang dilaporkan setiap tahunnya (Bhatt et al., 2013). Sekitar 10% kasus demam berdarah dapat berubah menjadi stadium klinis yang

DAFTAR PUSTAKA

- Angel, A., Angel B., & Joshi, V. (2016). Rare occurrence of natural transovarial transmission of dengue virus and elimination of infected foci as a possible intervention method. *Acta Tropica*, 155, 20–24.
- Bhatt, S., Gething, P.W., Brady, O.J., et al. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496, 504–507.
- Bogitsh, B. (2013) *Human Parasitology*. 4th ed. Elsevier, Amsterdam.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *Dengue Vaccine*. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia.
- Couret J. & Dotson E.B.M. (2014). Temperature, larval diet, and density effects on development rate and survival of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *PLoS One*, 9(2), e87468.
- Erlanger, T.E., Keiser, J., Utzinger, J. (2008). Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Med. Vet. Entomol*, 22, 203–221.
- Freier, J. E., & Rosen, L. (1987). Vertical transmission of dengue viruses by mosquitoes of the *Aedes scutellaris* group. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 37, 640–647.
- Freier, J. E., & Rosen, L. (1988). Vertical transmission of dengue viruses by *Aedes mediovittatus*. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 39, 218–222.
- GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global burden of disease study 2017. *Lancet*, 392(10159), 1789–1858.

- Goddard, J. (2008). *Infectious Diseases and Arthropods*. 2nd ed. Humana Press, Mississippi.
- Gubler, D. J., E. Novak, N. A. Vergne, N. A. Colon, M. Velez, & Fowler, J. (1985). *Aedes* (*Gymnometopa*) *mediovittatus* (Diptera: Culicidae) a potential maintenance vector of dengue viruses in Puerto Rico. *J. Med. Entomol*, 22, 469–475.
- Halstead, S.B. (2007). Dengue. *Lancet*, 370, 1644–1652.
- Harapan, H., Michie, A., Mudatsir, M., Sasmono, R.T. & Imrie, A. (2019) Epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Indonesia: Analysis of five decades data from the national disease surveillance. *BMC Res. Notes*, 12(1), 350.
- Hikmawati, I., Wahjono, H., Martin, M., Soeharyo Hadisaputro, S., Darmana, E, Djati, KRM, Mardihusodo, SJ., & Umniyati, SR. (2020). Rapid Detection of Dengue Virus Transovarial Transmission from Nature and Artificial Inoculation. *Journal of Critical Reviews*, 7(1), 41-47.
- Hull, B., Tikasingh, E., De Souza, M. & Martinez, A. (1984). Natural transovarial transmission of dengue 4 virus in *Aedes aegypti* in Trinidad. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 33, 1248–1250.
- Joshi, V., Mourya, D.T., & Sharma, R.C. (2002). Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 67 (2), 158–161.
- Joshi, V., Singhi, M. & Chaudhary, R.C. (1966). Transovarial transmission of dengue-3 virus by *Aedes aegypti*. *Transact. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg*, 90, 643–644.
- Jousset, F.X. (1981). Geographic *Aedes aegypti* strains and dengue-2 virus: Susceptibility, ability to transmit to vertebrate and transovarial transmission. *Ann. Virol*, 132, 357–370.
- Khin, M.M. & Than, K.A. (1983). Transovarial transmission of dengue 2 virus by *Aedes aegypti* in nature. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 32 590–594.

- Lutomiah, J., Barrera, R., Makio, A., Mutisya, Koka, H., Owaka, S., Koskei, E., Nyunja A., Eyase F., Coldren, R., & Sang, R. (2016). Dengue Outbreak in Mombasa City, Kenya, 2013-2014: Entomologic Investigations. *PLoS Negl Trop Dis*, 10(10), e0004981.
- Mitchell, C. J., & B. R. Miller. (1990). Vertical transmission of dengue viruses by strains of *Aedes albopictus* recently introduced into Brazil. *J. Am. Mosq. Control Assoc*, 6, 251-253.
- Mosesa, L.P., Sorisi, A. & Pijoh, V.D. (2016). Deteksi transmisi transovarial virus dengue pada *Aedes aegypti* dengan teknik imunositokimia di Kota Manado. *J e-Biomedik (eBm)*, 4(1), 116-21.
- Mourya, D.T., Gokhale, Basu, A., Barde, P.V., Sapkal, G.N., Padbidri, V.S. & Gore, M.M. (2001). Horizontal and vertical transmission of dengue virus type 2 in highly and lowly susceptible strains of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Acta Virol*, 45(2), 67-71.
- Mubbashir, H., Munir, S., Kashif, R., Nawaz, H.B., Abdul, B. & Baharullah, K. (2018). Characterization of dengue virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* spp. of mosquitoes: A study in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Mol Biol Res Commun*, 7(2), 77- 82.
- Nathan, M., Drager, R. & Guzman, M. (2009). *Epidemiology, Burden of Disease and Transmission in Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. World Health Organization, Geneva.
- Paisal, Herman, R., Arifin, A.Y., Ardiansyah, A., Hanum, S., Khairiah, Zuriadi, M., Yasir. (2015). Serotipe virus Dengue di Provinsi Aceh Dengue virus serotype in Aceh Province. *Aspirator*, 7(1), 7-12.

- Pramestuti, N., Anggun, D. & Djati, P. (2013). Distribusi Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Daerah Perkotaan Dan Perdesaan Di Kabupaten Banjarnegara. *Bul Penelit Kesehatan*, 41(3), 163-70.
- Rosen, L., D. A. Shroyer, R. B. Tesh, J. E. Freier, & J. C. Lien. (1983). Transovarial transmission of dengue viruses by mosquitoes: *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 32, 1108-1119.
- Rosen, L., R. B. Tesh, J. C. Lien, & J. H. Cross. (1978). Transovarial transmission of Japanese encephalitis virus by mosquitoes. *Science*, 199, 909-911.
- Satoto, T.B.T., Listyantanto, A., Agustjahjani, S.D., Josef, H.K., & Widartono, B.S. (2018). Vertical transmission of dengue virus in the Yogyakarta airport area. *Environ Health Prev Med*, 23(1), 1-7.
- Shepard, D.S., Undurraga, E.A., Halasa, Y.A. & Stanaway, J.D. (2016). The global economic burden of dengue: A systematic analysis. *Lancet Infect. Dis.*, 16(8), 935-941.
- Shroyer, D.A. (1990). Vertical maintenance of vertical dengue -1 virus in sequential generation of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Cont. Asso*, 6, 312-314.
- Siler, J.F., Hall, M.W & Hitchens, A.P. (1926). Possibility of the hereditary transmission of the virus of dengue in the mosquito. *Philipp. J. Sci*, 29, 109-114.
- Simmons, J. F., J. H. St John, & F. H. K. Reynolds. (1931). Observations on the possibility of hereditary transmission of dengue from infected female *Aedes aegypti* through the egg to the offspring. *Philipp. J. Sci*, 44, 57-58.
- Sorisi, A.M.H., Umniyati, S.R., & Satoto T.B. (2012). Transovarial Transmission Index of Dengue Virus on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Mosquitoes in Malalayang District in Manado , North Sulawesi , Indonesia. *TMJ*, 01(02), 87-95.

- Sudarmaja, I.M., Swastika, I.K., Diarthini, L.P.E., Prasetya I.P.D., & Wirawan, I.M.A. (2022). Dengue virus transovarial transmission detection in *Aedes aegypti* from dengue hemorrhagic fever patients' residences in Denpasar, Bali. *Veterinary World*, 15(4), 1149-1153.
- Thongrungrat, S., Maneekan, P., & Wasinpiyamongkol, L. (2011). Prospective field study of transovarial dengue-virus transmission by two different forms of *Aedes aegypti* in an urban area of Bangkok, Thailand. *J Vector Ecol*, 36(1), 147-52.
- Utama, I.M.S., Lukman, N., Sukmawati, D.D., Alisjahbana, B., Alam, A., Murniati, D., Dwi Lingga Utama, I.M.G., Puspitasari, D., Kosasih, H., Laksono, I., Karyana, M., Karyanti, M.R., Hapsari, M.M., Meutia, N., Liang, C.J., Wulan, W.N., Lau, C.Y. & Parwati, K.Y.M. (2019) Dengue viral infection in Indonesia: Epidemiology, diagnostic challenges, and mutations from an observational cohort study. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 13(10), e0007785.

TENTANG PENULIS



Dr. Dewi Peti Virgianti, M.Si, lahir di Indonesia, Provinsi Jawa Barat, Kota Tasikmalaya pada 30 Agustus 1981. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Jurusan Biologi Universitas Padjajaran, Kota Bandung lulus tahun 2003. Pendidikan S2 Magister Biologi, lulus tahun 2013 di Universitas Jenderal Soedirman dan S3 Program Doktor Biologi di Institut Teknologi Bandung lulus tahun 2022. Saat ini menjabat sebagai Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Bakti Tunas Husada. Beberapa publikasi berupa jurnal dan buku sudah diterbitkan diantaranya mencakup bidang Mikrobiologi dan Parasitologi. Email: dewivirgianti@gmail.com, WA 081312928444.

BAB 16 | PERSISTEN VIRUS DENGUE

Edi Suriaman, S.Si., M.Si
suriamans@gmail.com

A. Kasus Infeksi Dengue

Virus dengue (DENV) adalah virus yang menyebabkan penyakit demam berdarah. Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk terutama ditularkan oleh *Aedes aegypti* diikuti oleh nyamuk *Aedes albopictus* dan spesies lain dari genus *Aedes* dan umumnya terjadi di daerah tropis dan subtropik (Tam et al., 2023; Bhatt et al., 2021; Wang et al., 2020).

Virus dengue adalah virus RNA beruntai tunggal positif dengan genom ~11 Kb. Seperti halnya semua flavivirus (Ngono & Shresta, 2019). Rata-rata mutasi DENV cukup tinggi yaitu 10^{-3} - 10^{-5} yang mengakibatkan munculnya garis keturunan baru virus dari waktu ke waktu. Munculnya genotipe baru DENV dapat berperan munculnya wabah demam berdarah yang lebih parah (Roy & Bhattacharjee, 2021).

Virus dengue merupakan Genus Flavivirus yang termasuk dalam famili Flaviviridae. DENV mempunyai kemampuan menginfeksi berbagai jenis sel termasuk sel sistem imun manusia mulai dari sel dendritik, monosit, sel B dan T, hepatosit, sel endotel. Sel *line* yang berasal dari nyamuk seperti sel C6/36 bersama dengan sel *line* mamalia seperti BHK-21, dan Vero secara reguler digunakan untuk perbanyakan dan mempelajari patogenesis DENV5. Studi evolusi menunjukkan bahwa DENV berevolusi secara independen pada primata bukan manusia dan berpindah dari primata ke manusia sekitar

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatt, P., Sabeena, S. P., Varma, M., & Arunkumar, G. (2021). Current Understanding of the Pathogenesis of Dengue Virus Infection. In *Current Microbiology* (Vol. 78, Issue 1, pp. 17–32). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00284-020-02284-w>
- Chien, Y. W., Chuang, H. N., Wang, Y. P., Perng, G. C., Chi, C. Y., & Shih, H. I. (2022). Short-term, medium-term, and long-term risks of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding after dengue virus infection. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(1). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0010039>
- Fischer, R. S. B., Vilchez, S., Ronca, S. E., Kairis, R., Lino, A., Maliga, A., Gunter, S. M., & Murray, K. O. (2024). Persistence of dengue serotype 2 viral RNA in blood cells of a returned traveler with dengue fever. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 102699. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2024.102699>
- Garcia-Rejon, J. E., Navarro, J. C., Cigarroa-Toledo, N., & Baak-Baak, C. M. (2021). An updated review of the invasive aedes albopictus in the americas; geographical distribution, host feeding patterns, arbovirus infection, and the potential for vertical transmission of dengue virus. In *Insects* (Vol. 12, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/insects12110967>
- Kemenkes RI. (2022). *Laporan Tahunan 2022: Demam Berdarah Dengue*.
- Khanam, A., Gutiérrez-Barbosa, H., Lyke, K. E., & Chua, J. V. (2022). Immune-Mediated Pathogenesis in Dengue Virus Infection. In *Viruses* (Vol. 14, Issue 11). NLM (Medline). <https://doi.org/10.3390/v14112575>
- Kok, B. H., Lim, H. T., Lim, C. P., Lai, N. S., Leow, C. Y., & Leow, C. H. (2023). Dengue virus infection – a review of pathogenesis, vaccines, diagnosis and therapy. In *Virus Research* (Vol. 324). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2022.199018>

- Ngono, A. E., & Shresta, S. (2019). Cross-reactive T Cell immunity to dengue and zika viruses: New insights into vaccine development. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 10, Issue JUN). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01316>
- Nielsen, D. G. (2009). The relationship of interacting immunological components in dengue pathogenesis. In *Virology Journal* (Vol. 6). <https://doi.org/10.1186/1743-422X-6-211>
- Perdomo-Celis, F., Salvato, M. S., Medina-Moreno, S., & Zapata, J. C. (2019). T-cell response to viral hemorrhagic fevers. In *Vaccines* (Vol. 7, Issue 1). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/vaccines7010011>
- Roy, S. K., & Bhattacharjee, S. (2021). Dengue virus: Epidemiology, biology, and disease aetiology. In *Canadian Journal of Microbiology* (Vol. 67, Issue 10, pp. 687–702). Canadian Science Publishing. <https://doi.org/10.1139/cjm-2020-0572>
- Ryan, K. J. (Ed). (2018). *Sherris Medical Microbiology Seventh Edition*. (Seventh Edition). McGraw-Hill Education.
- Sirisena, P. D. N. N., Mahilkar, S., Sharma, C., Jain, J., & Sunil, S. (2021). Concurrent dengue infections: Epidemiology & clinical implications. In *Indian Journal of Medical Research* (Vol. 154, Issue 5, pp. 669–679). Wolters Kluwer Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1219_18
- Srisuphanunt, M., Puttaruk, P., Kooltheat, N., Katzenmeier, G., & Wilairatana, P. (2022). Prognostic Indicators for the Early Prediction of Severe Dengue Infection: A Retrospective Study in a University Hospital in Thailand. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7080162>
- Tam, D. T. H., Clapham, H., Giger, E., Kieu, N. T. T., Nam, N. T., Hong, D. T. T., Nuoi, B. T., Cam, N. T. H., Quyen, N. T. H., Turner, H. C., Jaenisch, T., Simmons, C. P., Lam, P. K., & Wills, B. (2023). Burden of Postinfectious Symptoms after

- Acute Dengue, Vietnam. *Emerging Infectious Diseases*, 29(1), 160–163. <https://doi.org/10.3201/eid2901.220838>
- Tatura, S. N. N., Denis, D., Santoso, M. S., Hayati, R. F., Kepel, B. J., Yohan, B., & Sasmono, R. T. (2021). Outbreak of severe dengue associated with DENV-3 in the city of Manado, North Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Infectious Diseases*, 106, 185–196. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.03.065>
- Teixeira, L. de A. S., Nogueira, F. P. dos S., & Nascentes, G. A. N. (2017). Prospective study of patients with persistent symptoms of dengue in Brazil. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 59. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201759065>
- Tian, Y., Grifoni, A., Sette, A., & Weiskopf, D. (2019). Human T Cell Response to Dengue Virus Infection. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.02125>
- Wang, W. H., Urbina, A. N., Chang, M. R., Assavalapsakul, W., Lu, P. L., Chen, Y. H., & Wang, S. F. (2020). Dengue hemorrhagic fever – A systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 53(6), 963–978. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.007>
- Wardhani, P., Yohan, B., Tanzilia, M., Sunari, E. P., Wrahatnala, B. J., Hakim, F. K. N., Rohman, A., Husada, D., Hayati, R. F., Santoso, M. S., Sievers, J. T. O., Aryati, A., & Sasmono, R. T. (2023). Genetic characterization of dengue virus 4 complete genomes from East Java, Indonesia. *Virus Genes*, 59(1), 36–44. <https://doi.org/10.1007/s11262-022-01942-4>

TENTANG PENULIS



Edi Suriaman, S.Si., M.Si., lahir di Bima, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 04 Januari 1987. Pendidikan formal yang telah ditempuh yaitu di SDN Donggobolo-Bima, MTsN Bima, dan SMA 1 Negeri Kota Bima. Penulis mendapatkan gelar Sarjana Sains pada tahun 2010 dari jurusan Biologi di Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Kemudian melanjutkan studi Magister Sains di Jurusan Biologi di Universitas Airlangga Surabaya, dan lulus tahun 2012. Saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi di Akademi Analisis Kesehatan Malang. Email: Suriamans@gmail.com, Kontak Hp: 085 258 335 535.

BAB 17

NYAMUK *Anopheles* sp. : KLASIFIKASI, MORFOLOGI, SIKLUS HIDUP DAN HABITAT

Mulya Fitrah Juniawan, S.Si., M.Si.
mulyafitrahjuniawan@um-surabaya.ac.id

A. Deskripsi

Anopheles diperkenalkan sebagai genus nyamuk pada tahun 1818 oleh Johann Wilhelm Meigen seorang ahli Entomologi Jerman. Genus *Anopheles* saat ini mencakup sebanyak 465 spesies (Harbach, 2013).

Nyamuk betina dari genus *Anopheles* menularkan malaria ke manusia. Nyamuk betina mengambil makanan darah untuk produksi telur dan makanan darah ini merupakan penghubung antara manusia dan inang nyamuk dalam siklus hidup parasit. *Anopheles* ditemukan di seluruh dunia kecuali di Antartika. Setiap spesies *Anopheles* berbeda di wilayah geografis, *Anopheles* yang dapat menularkan malaria tidak hanya ditemukan di daerah endemis malaria tetapi juga di daerah yang sudah tereleminasi penyakit malaria wilayah tersebut dapat beresiko terjangkit kembali. Dari 430 spesies *Anopheles* hanya 30-40 yang menularkan malaria (vektor) sisanya jarang menggigit manusia (CDC, 2024).

B. Klasifikasi Nyamuk

Klasifikasi Nyamuk *Anopheles*

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera

DAFTAR PUSTAKA

- Alomar, A. A., & Alto, B. W. (2022). *Asian Malaria Mosquito Anopheles stephensi* Liston , 1901 (*Insecta: Diptera: Culicidae*) 1. 1901(November), 1–7.
- CDC. (2016). Mosquito life cycle. *Centers for Disease Control and Prevention*, 2.
- CDC. (2024). About Malaria. *Centers for Disease Control and Prevention*, 4–6.
- Harbach, R. E. (2013). The Phylogeny and Classification of Anopheles. *Anopheles Mosquitoes - New Insights into Malaria Vectors*, June. <https://doi.org/10.5772/54695>
- Ideham, B., & Dachlan, Y. P. (2019). *Penuntun Praktis Parasitologi Kedokteran*. Airlangga University Press. <https://books.google.co.id/books?id=VemkDwAAQBAJ>
- LA, J. P. (2006). *Atlas Parasitologi Kedok*. Gramedia Pustaka Utama. https://books.google.co.id/books?id=4_nU4J09RtkC
- Nicoletti, M. (2020). Three scenarios in insect-borne diseases. In *Insect-Borne Diseases in the 21st Century*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818706-7.00005-x>
- Sukowati, S., Sub-district, B. P., & Island, R. (2011). *BIONOMIK VEKTOR MALARIA NYAMUK Anopheles sundaicus dan Anopheles letifer DI KECAMATAN BELAKANG PADANG , BATAM, KEPULAUAN RIAU*. 19–30.
- White, S. A., & Kaufman, P. E. (2014). African malaria mosquito *Anopheles gambiae* Giles (Insecta: Diptera: Culicidae). *Edis*, 2014(8), 1–6. <https://doi.org/10.32473/edis-in1048-2014>
- Yakobus Almung, S. K. M., Dr. Hasmi, S. K. M. M. K., Konstantina Pariaribo, S. K. M. M. K., Dr. Dolfnus Bouway, S. K. M. M. K., Natalia Paskawati Adimuntja, S. K. M. M. K., Muhammad Akbar Nurdin, S. K. M. M. K., & Adab, P. (n.d.). *Epidemiologi Penderita Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas*. Penerbit Adab. <https://books.google.co.id/books?id=r0XrEAAAQBAJ>

TENTANG PENULIS



Mulya Fitrah Juniawan, S.Si., M.Si. lahir di Indonesia, Kabupaten Nusa Tenggara Barat, Sumbawa 24 Juni 1990. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya lulus tahun 2013. Pendidikan S2 Biologi, lulus tahun 2015 di Universitas Airlangga. Saat ini bekerja sebagai Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Buku yang sudah di terbitkan *Fitoremediasi Mangrove dalam penurunan kadar logam Pb, Hg dan Cu* tahun 2023. Saat ini tinggal di Sidoarjo dan terus bekerja untuk dunia pendidikan, melindungi dan melestarikan keanekaragaman hayati Indonesia melalui penelitian, penulisan, artikel dan advokasi.

BAB

18

BIONOMIK NYAMUK

Anopheles sp

Akhmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun
a.mubarak@universitalirsyad.ac.id

A. Pendahuluan

Indonesia masih memiliki cukup banyak kabupaten yang berstatus endemis malaria (Kemenkes RI, 2021). *Anopheles* yang merupakan nyamuk penular malaria memiliki spesies yang beraneka ragam. Terdapat 36 spesies *Anopheles* yang ditemukan di berbagai wilayah endemis malaria di Indonesia (dari Pulau Sumatera hingga Papua). Spesies tersebut meliputi *An. aconitus*, *An. annularis*, *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, *An. barbumbrosus*, *An. brancrofti*, *An. campestris*, *An. farauti*, *An. flavirostris*, *An. hinesorum*, *An. hyrcanus gr*, *An. indefinitus*, *An. kochi*, *An. koliensis*, *An. letifer*, *An. leucosphyrus*, *An. limosus*, *An. longistrosis*, *An. ludlowae*, *An. ludlowae torakala*, *An. maculatus*, *An. meraukensis*, *An. minimus*, *An. nigerrimus*, *An. peditaeniatus*, *An. philippinensis*, *An. punctulatus*, *An. separatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. sulawesi*, *An. sundaicus*, *An. tessellatus*, *An. umbrosus*, *An. vagus*, dan *An. vagus var limosus*.

Sebuah studi menyebutkan bahwa terdapat 18 spesies *Anopheles* yang telah dikonfirmasi menjadi vektor penting malaria di Indonesia yaitu *An. aconitus*, *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, *An. barbumbrosus*, *An. brancrofti*, *An. farauti*, *An. flavirostris*, *An. kochi*, *An. koliensis*, *An. leucosphyrus*, *An. maculatus*, *An. nigerrimus*, *An. punctulatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. sundaicus*, *An. tessellatus*, dan *An. Vagus* (Elyazar et al., 2020). Meskipun beberapa spesies diketahui sebagai nonvektor

DAFTAR PUSTAKA

- Kemenkes RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Profil Kesehatan Indonesia 2020. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2021.
- Amini M, Hanafi-Bojd AA, Aghapour AA, Chavshin AR. *Larval habitats and species diversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in West Azerbaijan Province, Northwestern Iran*. BMC Ecol. 2020; 20(1): 1-11.
- Elyazar IRF, Sinka ME, Gething PW, Tarmidzi SN, Surya A, Kusriastuti R, et al. *The Distribution and Bionomics of Anopheles Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia*. Adv Parasitol. 2020; 83: 173-266.
- Fischer L, Gultekin N, Kaelin MB, Fehr J, Schlagenhauf P. *Rising temperature and its impact on receptivity to malaria transmission in Europe: A systematic review*. Travel Med Infect Dis. 2020; 36: 1-10.
- stuti EP, Ipa M, Prasetyowati H, Fuadzy H, Dhewantara PW. *Kapasitas Vektor dan Laju Inokulasi Entomologis Anopheles vagus dari Wilayah Endemis Malaria di Provinsi Banten*. Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit. 2016; 8(1): 23-30.
- Manzoor F, Shabbir R, Sana M, Nazir S, Khan MA. *Determination of Species Composition of Mosquitoes in Lahore, Pakistan*. J Arthropod Borne Dis. 2020; 14(1):106-15.
- Asmare Y, Hill SR, Hopkins RJ, Tekie H, Ignell R. *The role of grass volatiles on oviposition site selection by Anopheles arabiensis and Anopheles coluzzii*. Malar J. 2017; 16(1): 1-9.
- Chakim I, Pumpaibool T. *The diversity of Anopheles blood feeding patterns suggests different malaria protection strategies in different localities*. F1000Research. 2019; 8: 1217.

- Shinta, Sukowati S, Pradana A, Marjianto, Marjana P. *Beberapa Aspek Perilaku Anopheles maculatus Theobald di Pituruh, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah*. *Bul Penelit Kesehat*. 2019; 43(3): 131–41.
- Waite JL, Swain S, Lynch PA, Sharma SK, Haque MA, Montgomery J, et al. *Increasing the potential for malaria elimination by targeting zoophilic vectors*. *Sci Rep*. 2017; 7(1): 1–10.
- Setiyaningsih R, Mujiyono M, Siswoko SP, Risti R, Maksud M, Satoto TBT. *Kepadatan Populasi dan Preferensi Habitat Anopheles ludlowae di Berbagai Ekosistem di Sulawesi Tengah*. *Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit*. 2019; 8(2): 53–60.
- Zeru MA, Zeru MA, Shibru S, Massebo F. *Exploring the impact of cattle on human exposure to malaria mosquitoes in the Arba Minch area district of southwest Ethiopia*. *Parasites and Vectors*. 2020; 13(1): 1–8.
- Pratiwi R, Anwar C, Salni, Hermansyah, Novrikasari, Ghiffari A, et al. *Species diversity and community composition of mosquitoes in a filariasis endemic area in Banyuasin District, South Sumatra, Indonesia*. *Biodiversitas J Biol Divers*. 2019; 20(2): 453–62.
- Reinhold JM, Lazzari CR, Lahondère C. *Effects of the Environmental Temperature on Aedes aegypti and Aedes albopictus Mosquitoes: A Review*. *Insects*. 2018; 9(158) :1–17.
- Rahardjo D, Cantya Prakasita V, Aviati M, Pepiana S. *Bionomic of Anopheles sp. in Merauke District, Papua*. *SCISCITATIO*. 2020; 1(1): 34–43.
- Bariyah K, Utomo B, Subekti S, Sustini F, Juniastuti J, Fathmawati F, et al. *Characteristics Environmental and Anopheles Larva Species In High And Low Clinical Malaria Cases In The Landak District of West Kalimantan Province*. *Indones J Trop Infect Dis*. 2021; 9(3): 187–94.

- Warrell DA, Gilles HM. *Essential Malariology*. 4th Ed. Boca Raton: CRC Press; 2019.
- Doucoure S, Thiaw O, Thiaw O, Wotodjo AN, Bouganali C, Diagne N, et al. *Anopheles arabiensis and Anopheles funestus biting patterns in Dielmo, an area of low level exposure to malaria vectors*. *Malar J*. 2020; 19(1): 1-8.
- Laurent B, Burton TA, Zubaidah S, Miller HC, Asih PB, Baharuddin A, et al. *Host attraction and biting behaviour of Anopheles mosquitoes in South Halmahera, Indonesia*. *Malar J*. 2019; 16(1): 1-9.
- Salahi-Moghaddam A, Khoshdel A, Dalaei H, Pakdad K, Nutifafa GG, Sedaghat MM. *Spatial changes in the distribution of malaria vectors during the past 5 decades in Iran*. *Acta Trop*. 2017; 166: 45-53.
- Msugupakulya BJ, Kaindoa EW, Ngowo HS, Kihonda JM, Kahamba NF, Msaky DS, et al. *Preferred resting surfaces of dominant malaria vectors inside different house types in rural south-eastern Tanzania*. *Malar J*. 2020; 19(1): 1-15.
- Prastowo D, Widiarti, Garjito TA. *Bionomik Anopheles spp sebagai Dasar Pengendalian Vektor Malaria di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah*. *Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit*. 2018; 10(1): 25-36.
- Sumruayphol S, Chaiphongpachara T, Samung Y, Ruangsittichai J, Cui L, Zhong D, et al. *Seasonal dynamics and molecular differentiation of three natural Anopheles species (Diptera: Culicidae) of the Maculatus group (Neocellia series) in malaria hotspot villages of Thailand*. *Parasites and Vectors*. 2020; 13(1): 1-11.

TENTANG PENULIS



Akhmad Mubarok, S.Tr.A.K., M.Imun. lahir di Rangan, Kab Paser, Provinsi Kalimantan Timur pada 22 Maret 1991. Jenjang Pendidikan DIII Analis Kesehatan ditempuh di Universitas Indonesia Timur Makassar, lulus tahun 2013. Pendidikan DIV Analis Kesehatan ditempuh di Universitas Muhammadiyah Semarang, lulus tahun 2015. Jenjang Pendidikan S2 di Universitas Airlangga Surabaya. Saat ini mengajar sebagai Dosen di Universitas Al-Irsyad Cilacap. Untuk komunikasi bisa menghubungi melalui email di : a.mubarok@universitalirsyad.ac.id

BAB 19 | PENGENDALIAN VECTOR DBD

Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun
mutiaharianai994@gmail.com

A. Pendahuluan

Demam berdarah (DF) adalah infeksi virus yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menyatakan demam berdarah merupakan demam endemik di benua Asia. Secara global, demam berdarah endemik di 112 negara di dunia. Perkiraan kejadian tahunan sebesar 50 juta kasus demam berdarah dan 500.000 kasus demam berdarah dengue menyebabkan 22.000 kematian yang terutama terjadi pada anak-anak. Sejauh ini, belum ada vaksin yang menjanjikan dalam pencegahan sakit dan kematian virus dengue yang disebarkan oleh vektor artropoda (Sayavong et al., 2015).

Demam berdarah telah meningkat secara signifikan dalam dekade terakhir seiring dengan pergerakan manusia, peningkatan populasi, dan terjadinya perubahan iklim. Di Indonesia, penyakit DBD mendapat perhatian serius dari seorang pakar kesehatan masyarakat, dimana beliau menjelaskan cara mencegah penularan dengan pendekatan yang efektif dan efisien. Otoritas kesehatan melibatkan dan memberdayakan masyarakat dalam pencegahan demam berdarah melalui kader pemantauan jentik (Sulistyawato et al., 2020)

DAFTAR PUSTAKA

- Islam, S., Haque, C. E., Hossain, S., & Walker, D. (2019). Association among ecological and behavioural attributes, dengue vector and disease control: a cross-sectional study of the city of Dhaka, Bangladesh. *International Health*, 12(5).pp 444-454
- Kularatne, S. A., & Dalugama, C. (2022). Dengue infection: Global importance, immunopathology and management, *Elsiver*, 22(1) pp 9-13
- Kumaran, E., Doum, D., Keo, V., Sokha, L., Sam, B., Chan, V., Alexander, N., Bradley, J., Liverani, M., Prasetyo, D. B., Rachmat, A., Lopes, S., Hii, J., Rithea, L., Shafique, M., & Hustedt, J. (2018). Dengue knowledge, attitudes and practices and their impact on community-based vector control in rural Cambodia. *PLoS Neg Trop Dis*, 12(2) : e0006268
- Sayavong, C., Chompikul, J., Wongsawass, S., & Rattanapan, C. (2015). Knowledge, attitudes and preventive behaviors related to dengue vector breeding control measures among adults in communities of Vientiane, capital of the Lao PDR. *Journal of Infection and Health Public Health*, 8(5) 466-473
- Sayono & Nurulitta, U. 2016. Situasi Terkini Vektor Dengue (*Aedes aegypti*) di Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2) 97-105
- Schaefer, T. J., Panda, P. K., & Wolford, R. W. (2022). Dengue Fever. Florida: Statpearls publishing
- Sulistiyawati, S., Astuti, F. D., Umniyati, S. R., Satoto, T. B. T., Lazuardi, L., Nilsson, M., Rocklov, J., Andersson, C., & Holmner, Å. (2019). Dengue Vector Control through Community Empowerment: Lessons Learned from a Community-Based Study in Yogyakarta Indonesia. *Internationa journal of environment reseach and public health*, 16(6) :1013

- Sulistiyawati, S., Surahma, S. A. M., & Sukei, T. W. (2020). Understanding Community Involvement on Dengue Prevention in Sleman, Indonesia: A Free Listing Approach. *J UOECH*, 42(3) pp. 231-236
- Tana, S., Umniyati, S. R., Petzold, M., Kroeger, A., & Sommerfeld, J. (2012). Building and analyzing an innovative community-centered dengue-ecosystem management intervention in Yogyakarta, Indonesia. *Pathogen and Global Health*, 106(8) pp 469-478
- Trapsilowati, W., Mardihusodo, S.J., Probandari, Y.S & Mardikanto. 2015. Partisipasi Masyarakat Dalam Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Vectora*, 7(1) 15-22

TENTANG PENULIS



Mutia Hariani Nurjanah, S.Tr., M.Imun, Lahir di Bojonegoro, 09 September 1994. Jenjang Pendidikan Diploma Empat di IIK Bhakti Wiyata Kediri, lulus tahun 2016. Pendidikan Magister Imunologi lulus tahun 2021 di Universitas Airlangga Surabaya. Berkiprah sebagai dosen sejak tahun 2022 di Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis.

Penulis dapat dihubungi melalui email mutiahariani994@gmail.com

BAB 20 | PENGENDALIAN MALARIA

Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed.
soraya.genesismedicare@gmail.com

A. Pendahuluan

Penyakit malaria telah menjadi salah satu tantangan kesehatan global yang mendesak, terutama di wilayah-wilayah dengan sumber daya terbatas. Setiap tahunnya, jutaan nyawa hilang akibat malaria, dengan dampak yang paling merusak terhadap anak-anak dan wanita hamil. Meskipun telah dilakukan upaya besar untuk mengendalikan malaria, terutama melalui penggunaan antimalaria dan program pengendalian vektor, penyakit ini masih menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat di banyak bagian dunia. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang epidemiologi, diagnosis, pengobatan, dan strategi pengendalian malaria yang efektif sangat penting untuk memerangi penyakit ini secara efektif (WHO, 2019).

Bab ini bertujuan untuk menyajikan pemahaman yang komprehensif tentang berbagai aspek terkini dalam pengendalian malaria. Dengan menggabungkan penelitian terbaru, data epidemiologi, dan inovasi teknologi, kami berupaya untuk memberikan gambaran yang jelas tentang tantangan dan peluang dalam upaya global untuk mengatasi malaria. Dengan demikian, buku ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi praktisi kesehatan, peneliti, pembuat kebijakan, dan masyarakat umum yang tertarik dalam upaya pemberantasan penyakit ini. Pada BAB ini juga

DAFTAR PUSTAKA

- Ashley, E. A., Recht, J., & White, N. J. (2018). *Primaquine: the risks and the benefits*. *Malaria Journal*, 17(1), 1-14. <https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-418>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). *Malaria Surveillance – United States 2018*. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/71/ss/ss7108a1.htm>
- Feachem, R. G., Chen, I., Akbari, O., Bertozzi-Villa, A., Bhatt, S., Binka, F., ... & Breman, J. G. (2019). *Malaria eradication within a generation: ambitious, achievable, and necessary*. *The Lancet*, 394(10203), 1056-1112. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31511196/>
- Hemingway, J., Shretta, R., Wells, T. N., Bell, D., Djimdé, A. A., Achee, N., ... & Dondorp, A. (2016). *Tools and strategies for malaria control and elimination: what do we need to achieve a grand convergence in malaria?*. *PLoS Biology*, 14(3), e1002380. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1002380>
- ¹malERA Refresh Consultative Panel on Basic Science and Enabling Technologies. (2017). *malERA: An updated research agenda for basic science and enabling technologies in malaria elimination and eradication*. *PLoS Medicine*, 14(11), e1002451. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002451>
- ²malERA Refresh Consultative Panel on Health Systems and Policy Research. (2017). *malERA: An updated research agenda for health systems and policy research in malaria elimination and eradication*. *PLoS Medicine*, 14(11), e1002454. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002454>

- ³malERA Refresh Consultative Panel on Diagnoses and Diagnostics. (2017). *malERA: An updated research agenda for diagnostics, drugs, vaccines, and vector control in malaria elimination and eradication*. PLoS Medicine, 14(11), e1002455. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002455>
- ⁴malERA Refresh Consultative Panel on Modeling. (2017). *malERA: An updated research agenda for malaria elimination and eradication*. PLoS Medicine, 14(11), e1002456. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002456>
- ⁵malERA Refresh Consultative Panel on Vector Control. (2017). *malERA: An updated research agenda for malaria elimination and eradication*. PLoS Medicine, 14(11), e1002457. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002457>
- ⁶malERA Refresh Consultative Panel on Combination Interventions and Modelling. (2017). *malERA: An updated research agenda for combination interventions and modelling in malaria elimination and eradication*. PLoS Medicine, 14(11), e1002458. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002453>
- World Health Organization. (2019). *World Malaria Report*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565721>

TENTANG PENULIS



Soraya, S.Si., M.Sc., C.Ed. lahir di Pugung Raharjo, 19 Maret 1986. Pendidikan S1 ditempuh di Fakultas Biologi (Konsentrasi Parasitologi) Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Lulus tahun 2010. Pendidikan S2 di Prodi Ilmu Kedokteran Tropis (Konsentrasi Imunologi dan Biologi Molekuler Penyakit Tropis), Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada. Lulus tahun 2012. Saat ini berprofesi sebagai dosen sekaligus sebagai Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Genesis Medicare, Depok, Jawa Barat. Buku ini adalah buku chapter (*Book chapter*) kedelapan. Judul buku lainnya adalah Nematoda, Trematoda, Pengendalian vector, Parasitologi : Sebagai pengenalan Awal, Bioteknologi, Penyakit Menular, dan Mikologi. Penulis juga sudah mendapatkan sertifikasi kompetensi sebagai editor buku sehingga memiliki gelar non-akademik *Certified Editor (C.Ed)*. Untuk komunikasi bisa menghubungi lewat email di: soraya.genesismedicare@gmail.com

BAB 21 | PENGENDALIAN FILARIASIS

Arif Rahman Jabal, S.Si, M.Si

A. Epidemiologi

Data filariasis di dunia sebanyak 110-120 juta orang. Filariasis disebabkan oleh cacing parasit yaitu *Brugia malayi*, *Wuchereria bancrofti*, dan *Brugia timori*. Filariasis yang disebabkan cacing *Wuchereria bancrofti* sebanyak 100 juta orang di Afrika, Asia tenggara, Amerika selatan, India, dan Karibian. Data *Brugia malayi* dan *Brugia timori* penyebab filariasis sebanyak 12 juta di Asia tenggara (Sudomo et al., 2010). Menurut Kelly-Hope et al., (2018) sebanyak 120 juta orang terinfeksi filariasis di 80 negara, baik di daerah tropis dan subtropis salah satunya Indonesia, dan sebanyak 90% infeksi disebabkan cacing *W. bancrofti*, dan diatas 70% filariasis disebabkan cacing *Brugia malayi* di Indonesia.

Kasus Limfatik Filariasis ditemukan di sebagian besar seluruh provinsi di Indonesia dengan jumlah kasus yang terdata tahun 2020 sebesar 9.906 kasus yang tersebar di 34 provinsi. Data filariasis tertinggi di Papua sebanyak 3.615 kasus selanjutnya Nusa Tenggara Timur 1.534 kasus. Data filariasis tertinggi di Pulau Jawa di Jawa Barat dengan 641 kasus. Provinsi dengan data kasus filariasis kurang dari lima kasus yaitu Klaimantan Utara, Gorontalo, Bali, dan Yogyakarta (Kemenkes RI, 2022).

B. Vektor Filariasis

Nyamuk memiliki ukuran yang relatif kecil, dan mempunyai kaki panjang. Serangga ini mempunyai sepasang sayap. Tubuh nyamuk terdiri tiga bagian; kepala, thoraks dan

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti EP, Ipa M, Wahono T, Ruliansyah A, Hakim L, Dhewantara PW. The Distribution of *Culex* spp (Diptera: Culicidae) in Selected Endemic Lymphatic Filariasis Villages in Bandung District West Java Indonesia. *ASPIRATOR - Journal of Vector-borne Disease Studies*. 2017;9(2):61–8.
- Arsin, A., 2016. Epidemiologi filariasis di Indonesia. Masagena Press.
- Burkot TR, Durrheim DN, Melrose WD, Speare R, Ichimori K. The argument for integrating vector control with multiple drug administration campaigns to ensure elimination of lymphatic filariasis. *Filaria Journal*. 2006;5:1–7.
- CDC, 2018. Lymphatic Filariasis. WHO. URL <https://www.cdc.gov/parasites/lymphaticfilariasis/> (accessed 4.04.2024).
- Chadjah S, Veridiana NN, Risti, Jastal. Gambaran Penularan Filariasis di Provinsi Sulawesi Barat. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2014;42(2):101–7.
- Chakraborty, S., Gurusamy, M., Zawieja, D. C., & Muthuchamy, M. (2013). Lymphatic filariasis: Perspectives on lymphatic remodeling and contractile dysfunction in filarial disease pathogenesis. *Microcirculation*, 20(5), 349–364. <https://doi.org/10.1111/micc.12031>
- Dietrich, C. F., Chaubal, N., Hoerauf, A., Kling, K., Piontek, M. S., Steffgen, L., Mand, S., & Dong, Y. (2019). Review of dancing parasites in lymphatic filariasis. *Ultrasound International Open*, 5(2), E65–E74. <https://doi.org/10.1055/a-0918-3678>
- Famakinde, D. O. (2018). Mosquitoes and the Lymphatic Filarial Parasites: Research Trends and Budding Roadmaps to Future Disease Eradication. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 3(1). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed3010004>

- Goel, T. C., & Goel, A. (2016). Lymphatic filariasis. In *Lymphatic Filariasis*. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2257-9>
- Kelly-Hope, L. A., Hemingway, J., Taylor, M. J., & Molyneux, D. H. (2018). Increasing evidence of low lymphatic filariasis prevalence in high risk Loa loa areas in Central and West Africa: A literature review. *Parasites and Vectors*, 11(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2900-y>
- Kemenkes RI. (2022). Profil Kesehatan Indonesia 2021. In *Pusdatin.Kemenkes.Go.Id.*
- Khare, P., Kala, P., Jha, A., Chauhan, N., & Chand, P. (2014). Incidental diagnosis of filariasis in superficial location by FNAC: A retrospective study of 10 Years. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), FC05-FC08. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/9906.5266>
- Kinyatta, N., Wachira, D., Githae, R., Lusweti, J., Ingonga, J., Ichugu, C., Maina, C., Haji, R., Kimani, F., Musili, R., Muli, J., & Kamau, L. (2023). Detection of *Wuchereria bancrofti* in human blood samples and mosquitoes in Matayos, Busia County-Kenya. *Scientific Reports*, 13(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46329-z>
- Nicoletti, M. (2020). Three scenarios in insect-borne diseases. In *Insect-Borne Diseases in the 21st Century*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818706-7.00005-x>
- Nutman, T. B., & Kazura, J. W. (2006). *Nematode infections* (p. 1152).
- Sudomo, M., Chayabejara, S., Duong, S., Hernandez, L., Wu, W. P., & Bergquist, R. (2010). Elimination of Lymphatic Filariasis in Southeast Asia. In *Advances in Parasitology* (1st ed., Vol. 72, Issue C). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(10\)72008-X](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(10)72008-X)
- WHO. (2013). Lymphatic Filariasis. In *Who*.
- WHO. (2021). Chronic Care for Neglected Infectious Diseases: Leprosy/Hansen's Disease, Lymphatic Filariasis, Trachoma, and Chagas Disease. In *Chronic Care for Neglected Infectious*

Diseases: Leprosy/Hansen's Disease, Lymphatic Filariasis, Trachoma, and Chagas Disease.
<https://doi.org/10.37774/9789275122501>

Yahya, Nimah, T., Oktarina, R., & Santoso. (2021). The Risk of Lymphatic Filariasis Transmission in Belitung Regency After Elimination Program. *Proceedings of the First International Conference on Health, Social Sciences and Technology (ICoHSST 2020)*, 521(ICoHSST 2020), 21-26.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210415.006>

TENTANG PENULIS



Arif Rahman Jabal, S.Si, M.Si, lahir di Pangkep, Sulawesi Selatan pada tanggal 24 November 1988. Penulis melanjutkan pendidikan S1 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Tadulako dan melanjutkan S2 Parasitologi dan Entomologi Kesehatan IPB University. Setelah menyelesaikan S2 tahun 2015 penulis pernah tercatat sebagai dosen di Program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky, Makasar. Tahun 2018, penulis menjadi dosen PNS di Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya. Saat ini berhomebase di Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis UPR. Penulis termasuk anggota Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasitik Indonesia (P4I), Perkumpulan Entomologi Kesehatan Indonesia (PEKI), dan Malaysian Society of Parasitology and Tropical Medicine. Bidang keilmuan penulis yaitu Protozoologi, Helminologi dan Entomologi Kesehatan. Berinteraksi dengan penulis secara langsung dapat mengirimkan surel ke arifrjabal@med.upr.ac.id. Saat ini menjabat sebagai Ketua Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Palangka Raya.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202468017, 18 Juli 2024

Pencipta
Nama : **Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si, Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T dkk**

Alamat : Banjar Sukajati, Desa Taman, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, Bali 80352, Abiansemal, Badung, Bali, 80352

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : **Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si, Yauwan Tobing Lukiyono, S.S.T., M.T dkk**

Alamat : Banjar Sukajati, Desa Taman, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, Bali 80352, Abiansemal, Badung, Bali, 80352

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Artropoda Penular Penyakit Nyamuk Sebagai Vektor**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 26 Juni 2024, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000643367

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.