

Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes
Dr. Amalan Tomia, M.Si
Ayu Rofia Nurfadillah, S.KM, M.Kes



ENTOMOLOGI & PENGENDALIAN

Vektor Penyakit



Editor: Ns.Made Martini, S.Kep., M.Kep., CIT



ENTOMOLOGI & PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT

Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes
Dr. Amalan Tomia, M.Si
Ayu Rofia Nurfaqillah, S.KM, M.Kes



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

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 : EC00202420584, 4 Maret 2024

Pencipta

Nama : Tri Septian Maksun, S.KM., M.Kes, Dr. Amalan Tomia, M.Si dkk

Alamat : Desa Dutohe Barat, Kabila, Bone Bolango, Gorontalo, 96583

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : Tri Septian Maksun, S.KM., M.Kes, Dr. Amalan Tomia, M.Si dkk

Alamat : Desa Dutohe Barat, Kabila, Bone Bolango, Gorontalo, 96583

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku

Judul Ciptaan : ENTOMOLOGI & PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 4 Maret 2024, di Surakarta (solo)

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 : 000595943

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

Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002



Disclaimer:

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



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes	Desa Dutohe Barat , Kabila, Bone Bolango
2	Dr. Amalan Tomia, M.Si	Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhamadiyah Maluku Utara, Jl. KH.Ahmad Yani, No. 100. Kel. Sasa, Ternate Selatan (kota), Ternate
3	Ayu Rofia Nurfadillah, S.KM, M.Kes	Jl. Jakarta, Kelurahan Wumialo , Kota Tengah, Gorontalo

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes	Desa Dutohe Barat , Kabila, Bone Bolango
2	Dr. Amalan Tomia, M.Si	Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhamadiyah Maluku Utara, Jl. KH.Ahmad Yani, No. 100. Kel. Sasa, Ternate Selatan (kota), Ternate
3	Ayu Rofia Nurfadillah, S.KM, M.Kes	Jl. Jakarta, Kelurahan Wumialo , Kota Tengah, Gorontalo



ENTOMOLOGI & PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT

Penulis:

Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes

Dr. Amalan Tomia, M.Si

Ayu Rofia Nurfadillah, S.KM, M.Kes

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Ns.Made Martini,S.Kep.,M.Kep., CIT

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

ix, 252, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-334-9

Cetakan Pertama:

Maret 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Tahta Media Group

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNYa buku ini dapat dipublikasikan diharapkan buku ini sampai ke hadapan pembaca dan bermanfaat. Buku ini ditulis oleh beberapa dosen dari berbagai institusi sesuai dengan kepakarannya.

Buku ini memberikan nuansa berbeda yang saling melengkapi dan menyempurnakan dari setiap pembahasan bab bukan hanya dari segi konsep teori melainkan contoh dan aplikasi yang sesuai dan mudah dipahami pembaca terkait entomologi dan pengendalian vektor penyakit. Adapun sistematika buku yang berjudul “Entomologi dan Pengendalian Vektor Penyakit” terdiri dari 9 bab yang dijelaskan secara terperinci sebagai berikut:
Bab 1 Konsep Pengendalian Vektor Dan Pengelolaan Vektor Terpadu

Bab 2 Pengendalian Vektor Nyamuk

Bab 3 Pengendalian Vektor Lalat

Bab 4 Pengendalian Vektor Kecoa

Bab 5 Pengendalian Vektor Kutu

Bab 6 Pengendalian Vektor Tungau

Bab 7 Pengendalian Vektor Tikus

Bab 8 Pengendalian Vektor Kelelawar

Bab 9 Pengendalian Vektor Kera

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan dan penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Editor Buku

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Bab 1 Konsep Pengendalian Vektor Dan Pengelolaan Vektor Terpadu	
A. Konsep Vektor Penyakit.....	1
B. Konsep Pengendalian Vektor.....	4
C. Konsep Pengelolaan Vektor Terpadu.....	20
Bab 2 Pengendalian Vektor Nyamuk	
A. Taksonomi	28
B. Morfologi.....	29
C. Anatomi	33
D. Siklus Hidup	35
E. Ekologi	39
F. Distribusi dan Perilaku	48
G. Aspek Kesehatan Masyarakat	56
H. Pencegahan dan Pengendalian Vektor	60
Bab 3 Pengendalian Vektor Lalat	
A. Taksonomi	62
B. Morfologi.....	63
C. Anatomi	66
D. Siklus Hidup	68
E. Ekologi	73
F. Distribusi dan Perilaku	77
G. Aspek Kesehatan Masyarakat	80
H. Pencegahan dan Pengendalian Vektor	82
Bab 4 Pengendalian Vektor Kecoa	
A. Pendahuluan.....	87

B. Morfologi.....	93
C. Siklus Hidup	94
D. Karakteristik dan Habitat.....	97
E. Peranan Kecoa Sebagai Penyebab Penyakit	98
F. Cara Mengendalikan Kecoa.....	99

Bab 5 Pengendalian Vektor Kutu

A. Pendahuluan.....	102
B. Epidemiologi.....	103
C. Klasifikasi dan Morfologi.....	105
D. Siklus Hidup	108
E. Jenis Kutu Penyebab Penyakit Pada Manusia	110
F. Gejala Klinis dan Diagnosis Kutu.....	116
G. Pengendalian.....	119

Bab 6 Pengendalian Vektor Tungau

A. Pendahuluan.....	121
B. Klasifikasi Tungau	122
C. Morfologi.....	123
D. Siklus Hidup	126
E. Perilaku Tungau	127
F. Dampak Infeksi Tungau Bagi Kesehatan	128
G. Jenis-Jenis Tungau Yang Menyebabkan Masalah Kesehatan Pada Manusia	129
H. Pengendalian.....	140

Bab 7 Pengendalian Vektor Tikus

A. Taksinomi	142
B. Morfologi.....	142
C. Anatomi	145
D. Siklus Hidup	148
E. Ekologi	150
F. Distribusi dan perilaku	150
G. Aspek Kesehatan Masyarakat	154
H. Pencegahan dan Pengendalian Vektor	159

Bab 8 Pengendalian Vektor Kelelawar

A. Taksonomi	164
B. Morfologi.....	166
C. Anatomi	171
D. Siklus Hidup	174
E. Ekologi	177
F. Distribusi dan Perilaku	181
G. Aspek Kesehatan Masyarakat	186
H. Pencegahan dan Pengendalian Vektor	194

Bab 9 Pengendalian Vektor Kera

A. Taksonomi	199
B. Morfologi.....	202
C. Anatomi	205
D. Siklus Hidup	208
E. Ekologi	209
F. Distribusi dan Perilaku	214
G. Aspek Kesehatan Masyarakat	221
H. Pencegahan dan Pengendalian Vektor	227

Daftar Pustaka	230
-----------------------------	------------

Profil Penulis	251
-----------------------------	------------

BAB 1

KONSEP PENGENDALIAN

VEKTOR DAN

PENGELOLAAN VEKTOR

TERPADU

A. KONSEP VEKTOR PENYAKIT

Pembangunan di sektor kesehatan hingga saat ini diarahkan untuk selalu menekan angka morbiditas dan mortalitas penyakit yang secara kuantitatif mengalami *trend* peningkatan yang cukup signifikan. Permasalahan yang sering dihadapi yaitu besarnya jumlah penduduk yang diikuti dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi dan distribusinya yang belum merata, serta rentahnya level pendidikan dan kondisi sosial ekonomi. Dengan demikian, hal inilah yang menjadi penyebab lingkungan fisik dan biologi yang kurang layak, sehingga menjadi faktor pemicu berkembangbiaknya vektor penyakit (Marlina et al., 2021). Vektor penyakit adalah kelompok serangga (*arthropoda*) atau invertebrata lain yang berperan sebagai penular patogen (*agent*) dari pejamu (*host*) yang sakit ke *host* yang rentan melalui kotoran, gigitan, dan cairan tubuh, atau dapat pula secara tidak langsung melalui kontaminasi makanan (Irma et al., 2023).

Penyakit tular vektor (*vector-borne disease*) merupakan penyakit yang ditularkan melalui vektor dan hewan pembawa penyakit, seperti demam berdarah dengue (DBD), malaria, chikungunya, filariasis, *japanese encephalitis*, pes, leptospirosis, rabies, dan *schistosomiasis*, yang menjadi tantangan serius bagi bidang kesehatan masyarakat di Indonesia pada

khususnya. Penyakit-penyakit tersebut ketika tidak tertangani dengan tepat dan segera, maka akan meningkatkan tingginya morbiditas dan mortalitas penyakit yang dapat berdampak pada perekonomian masyarakat (Kemenkes RI, 2017). Hingga kini, penyakit tular vektor masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat, baik secara endemik maupun sebagai *new emerging disease* (penyakit infeksi baru yang berpotensi menjadi pandemik) (Marlina et al., 2021).

Berbagai jenis penyakit yang ditularkan melalui vektor dapat dihindari dengan melakukan langkah atau strategi preventif dan memobilisasi masyarakat. Berikut disajikan daftar penyakit yang ditularkan melalui vektor (Tabel 1.1).

Tabel 1.1 Penyakit Tular Vektor (*Vector-Borne Disease*)

Vektor		Penyakit	Jenis Patogen
Nyamuk	<i>Aedes</i>	Chikungunya	Virus
		Dengue	Virus
		Filariasis	Parasit
		Rift Valley fever	Virus
		Yellow fever	Virus
		Zika	Virus
	<i>Anopheles</i>	Filariasis	Parasit
		Malaria	Parasit
	<i>Culex</i>	Japanese encephalitis	Virus
		Filariasis	Parasit
		West Nile fever	Virus
Siput air		<i>Schistosomiasis (bilharziasis)</i>	Parasit
Blackflies		<i>Onchocerciasis (river blindness)</i>	Parasit
Fleas		Plague	Bakteri
		Tungiasis	Ektoparasit
Lice		Typhus	Bakteri
		Louse-borne relapsing fever	Bakteri
Lalat pasir		Leishmaniasis	Parasit
		Sandfly fever (<i>phlebotomus fever</i>)	Virus

Vektor	Penyakit	Jenis Patogen
Ticks	<i>Crimean-Congo haemorrhagic fever</i>	Virus
	<i>Lyme disease</i>	Bakteri
	<i>Relapsing fever (borreliosis)</i>	Bakteri
	<i>Rickettsial diseases (eg: spotted fever and Q fever)</i>	Virus
	<i>Tick-borne encephalitis</i>	Bakteri
	<i>Tularaemia</i>	
<i>Triatome bugs</i>	<i>Chagas disease (American trypanosomiasis)</i>	Parasit
<i>Lalat Tsetse</i>	<i>Sleeping sickness (African trypanosomiasis)</i>	Parasit

Sumber: (Ristiyanto, 2020; World Health Organization, 2020b)

Penularan/transmisi vektor (*vector transmission*) dalam menimbulkan suatu penyakit dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Kontak langsung, yakni vektor membawa *agent* penyakit dari satu orang ke orang lain melalui kontak secara langsung, contohnya pediculus (kutu);
2. Transmisi mekanis, yakni vektor membawa *agent* penyakit yang dihasilkan dari kotoran, darah, contohnya lalat; dan
3. Transmisi biologis, yakni *agent* mengalami perubahan siklus/perkembangbiakan dari satu tahapan ke tahapan lebih lanjut dalam tubuh vektor dengan atau tanpa multiplikasi. Transmisi biologis dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:
 - a. *Propagative*, yaitu *agent* penyakit tidak mengalami perubahan siklus, tetapi multiplikasi di dalam tubuh vektor. Misalnya *Yersinia pestis* dalam pinjal tikus *Xenopsylla cheopis*;
 - b. *Cyclo-propagative*, yaitu *agent* penyakit mengalami perubahan siklus dan multiplikasi di dalam tubuh vektor. Misalnya parasit malaria (*Plasmodium*) pada nyamuk *Anopheles*; dan
 - c. *Cyclo-developmental*, yaitu *agent* penyakit mengalami perubahan siklus, tetapi tidak mengalami multiplikasi di dalam tubuh vektor. Misalnya, parasit filaria (*Wuchereria bancrofti*) pada nyamuk *Culex quenequefasciatus* dan cacing pita pada *Cyclops* (Sumampouw, 2017; Wijayanti, 2008).

BAB 2

PENGENDALIAN VEKTOR

NYAMUK

A. TAKSONOMI

Nyamuk termasuk dalam famili *Culicidae* dan ordo *Diptera*, memiliki sayap dua (*Eldridge*). Famili *Culicidae* terbagi menjadi tiga tribus, yaitu *Anophelini* (*Anopheles*), tribus *Culicini* (*Culex*, *Aedes*, *Mansonia*), dan tribus *Toxorhynchitini* (*Toxorhynchites*) (Sucipto, 2011). Terdapat tiga sub-famili dari famili *Culicidae*, yaitu *Culicinae*, *Anophelinae*, dan *Toxorhynchitinae*. Terdapat 38 genus nyamuk yang ada, dan dari jumlah tersebut 34 diantaranya merupakan sub-famili *Culicinae* yang dikelompokkan menjadi 10 tribus, dimana tribus *Aedini* dan *Sabethini* adalah tribus dengan jumlah genus dan spesies paling beragam secara global. Spesies yang berperan penting dalam penularan penyakit yaitu berasal dari sub-famili *Anophelinae* dan *Culicinae*. Sub-famili *Culicinae* terbagi menjadi tribus *Culicini*, *Aedini* dan beberapa tribus lainnya. Sub-famili *Toxorhynchitinae* tidak memiliki bagian mulut sebagai penghisap darah. Larva dari sub-famili ini bertindak sebagai predator pada organisme air (sebagai *agent biologis*). Tribus *Sabethini* dari sub-genus *Culicinae* mengandung banyak genera dan spesies nyamuk yang ada di wilayah tropis. Inilah yang menjadi kendala dalam melakukan identifikasi larva dan nyamuk dewasa dari tribus *Sabethini*. Dalam beberapa kasus, stadium larva dan pupa tidak pernah ditemukan. Terdapat lebih dari 3.500 spesies dan sub-spesies nyamuk ada di dunia, dan sekitar 100 diantaranya bertindak sebagai vektor penyakit pada manusia. Kurang lebih tiga perempat dari keseluruhan spesies nyamuk terdapat di wilayah tropis dan subtropis, yang terdiri dari tiga kelompok, yaitu *Anophelines*, *Culicines*, dan *Aedines*. Kurang lebih 380 spesies *Anopheles* ditemukan di seluruh dunia, dan sekitar

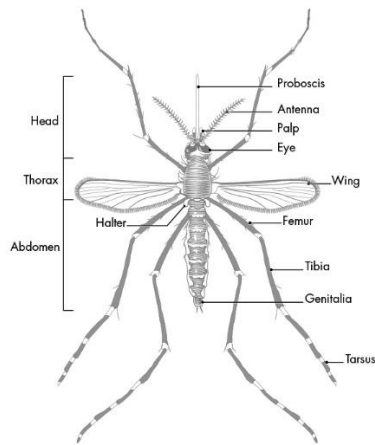
60 spesies berperan sebagai vektor malaria, dan beberapa spesies sebagai vektor filariasis (kaki gajah). Ada kurang lebih 550 spesies *Culex* di dunia dan kebanyakan berhabitat di wilayah tropis dan subtropis. Beberapa spesies *Culex* berperan sebagai vektor filariasis dan penyakit arbovirus, seperti *japanese encephalitis*. Pada beberapa kasus, *Culex* dapat menyebabkan gangguan serius, menghisap darah manusia dan hewan, baik di wilayah beriklim tropis dan dingin. Nyamuk *Aedes* ditemukan di lebih dari 950 spesies yang ada di seluruh dunia. Pada negara-negara beriklim tropis, nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penting DBD, *yellow fever*, dan penyakit virus lainnya. Selain *Aedes aegypti* itu, vektor yang dapat menularkan DBD juga adalah *Aedes albopictus*. Di negara-negara tropis, sebagian besar nyamuk *Mansonia* ditemukan di rawa-rawa yang menjadi vektor filariasis brugia di Indonesia, Malaysia dan India Selatan. Variasi spesies terbesar terjadi di hutan tropis (*Foster dan Walker*). Nyamuk berkembang dalam komunitas biotik yang sangat luas, pegunungan tinggi, hutan boreal, padang pasir, dataran, tundra *Arctic*, hutan tropis, rawa asin, dan zona pasang surut air laut. (Ishak, 2018).

B. MORFOLOGI

Nyamuk merupakan insekta kecil dan ramping, yang tubuhnya terdiri dari tiga bagian, yakni kepala (*head*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Gambar 2.1). Pada nyamuk betina, antena memiliki rambut yang pendek dan jarang (*antena pilose*), sedangkan pada nyamuk jantan, antena yang dimiliki berbentuk rambut panjang dan lebat (*antena plumose*). Nyamuk memiliki sepasang sayap yang berfungsi sempurna, yaitu sayap bagian depan. Sayap bagian belakang tumbuh mengecil (*rudimenter*) sebagai *halter* dan berperan sebagai alat keseimbangan. Kaki nyamuk berbentuk panjang, yang terdiri dari tiga bagian, yaitu *femur*, *tibia* dan *tarsus*, dengan tarsus tersusun menjadi lima segmen. *Thorax* menjadi salah satu bagian tubuh yang berperan penting dalam hal identifikasi spesies nyamuk. Selain itu, nyamuk memiliki bagian abdomen, yang terdiri dari 10 segmen, namun hanya abdomen I sampai VII yang terlihat jelas (Kemenkes RI, 2017).

Nyamuk memiliki perbedaan dengan ordo *Diptera* menggigit/menghisap darah lainnya, dimana nyamuk memiliki tubuh yang ramping panjang, dengan

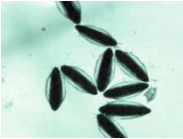
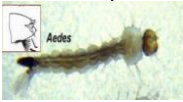
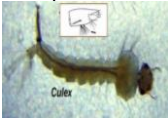
kaki yang panjang dan mulut yang berbentuk jarum (*proboscis*). Sayap nyamuk memiliki pola yang bersisik. Nyamuk dewasa memiliki ukuran sekitar 2-12,5 mm. Pada beberapa spesies menggigit/menghisap darah, nyamuk aktif di waktu pagi atau sore hari dan pada malam hari, sedangkan yang lainnya menggigit/menghisap darah siang hari. Nyamuk juga dapat menggigit/menghisap darah di dalam ruangan (*indoor*) atau di luar rumah/ruangan (*outdoor*). Nyamuk dewasa merupakan jenis serangga kecil yang dapat terbang dengan sayap yang panjang dan ramping. Kebanyakan nyamuk betina memiliki *proboscis* yang panjang dan ramping, yang berfungsi untuk menusuk kulit dan menghisap darah. Pada nyamuk jantan juga ditemukan *proboscis*, akan tetapi fungsinya adalah untuk menghisap sari buah (nektar) dan sumber gula lainnya. Nyamuk jantan sebagian besar memiliki tubuh yang lebih kecil jika dibandingkan dengan nyamuk betina dan memiliki *palp maxilla* yang lebih panjang dan lebih berambut (Ishak, 2018).



Gambar 2.1 Morfologi Nyamuk
(Sumber: (CDC, 2023))

Secara rinci, perbedaan bentuk tubuh mulai dari stadium larva sampai pada nyamuk dewasa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.1 Perbedaan Bentuk Tubuh dari Berbagai Klasifikasi Nyamuk

Stadium		Klasifikasi			
		<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>	<i>Mansonia</i>
Telur	a.	Telur memiliki alat apung; dan	Telur tanpa alat apung, menempel pada dinding <i>container</i> , tepat di atas permukaan air jernih	Telur tersusun seperti rakit, di atas permukaan air bersih	Telur tersusun bergerombol, salah satu ujungnya memusat pada satu titik, sedangkan ujung yang lain meruncing
	b.	Diletakkan satu per satu di permukaan air.			
					
Larva	a.	Larva tidak mempunyai <i>siphon</i> , tetapi punya sepasang lubang spirakel pada segmen abdomen VIII;	a. Larva mempunyai <i>siphon</i> pada segmen abdomen VIII;	a. Larva mempunyai <i>siphon</i> pada segmen abdomen VIII;	a. Larva mempunyai <i>siphon</i> pada segmen abdomen VIII; dan
	b.	Di bagian dorsal abdomen tersusun lempeng dari khitin dan terdapat sikat atau rambut palmata pada samping kiri dan kanan segmen abdomennya; dan	b. Sewaktu istirahat, <i>siphon</i> membentuk sudut di permukaan air jernih; dan	b. Sewaktu istirahat, <i>siphon</i> membentuk sudut di permukaan air keruh; dan	b. Ujung <i>siphon</i> dengan katup penembus dan menancap (melekat) pada akar tanaman air (<i>Pistia</i> , <i>Eichornia</i> , <i>Salvinia</i>).
	c.	Sewaktu istirahat sejajar dengan permukaan air.	c. <i>Siphon</i> dengan satu berkas rambut di seberang distal pekten	c. <i>Siphon</i> dengan lebih dari satu berkas rambut di Seberang distal pekten.	
					

2. Pengendalian nyamuk dewasa, dilakukan dengan memberantas sarang nyamuk dewasa melalui penyemprotan/pengasapan menggunakan insektisida. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan perilaku nyamuk yang hinggap pada benda-benda tergantung. Oleh karena itu penyemprotan tidak dilakukan pada dinding rumah. Jenis insektisida yang dapat digunakan diantaranya golongan *organofosfat* (*malathion* dan *fenitrothion*), *pyretroid* (*lamba sihalotrin* dan *permetrin*), serta *karbamat* (Hairani, 2009).

Selain itu, upaya pencegahan yang dilakukan untuk menghindari gigitan nyamuk, yakni dengan cara mengenakan pakaian panjang yang berwarna terang karena nyamuk sangat suka dengan pakaian berwarna gelap, dan menggunakan kawat kasa anti nyamuk pada pintu dan jendela. Apabila tidak tersedia kawat kasa, maka tutup pintu dan jendela pada malam hari (Purnama, 2017). Pencegahan dan pengendalian penyakit tular vektor nyamuk saat ini pada prinsipnya sudah termasuk dalam program yang dijalankan oleh pemerintah, diantaranya Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS), penurunan insiden DBD dan Zika, Gerakan Satu Rumah Satu Jumantik (G1R1J), Bulan Eliminasi Kaki Gajah (BELKAGA), dan eliminasi malaria. Pengendalian penyakit tular vektor nyamuk ini terus dilakukan dengan monitoring dan evaluasi secara berkelanjutan. Komitmen bersama antara pemerintah dan masyarakat diperlukan dalam hal pencegahan dan pengendalian penyakit tular vektor nyamuk (Irma et al., 2023).

BAB 3

PENGENDALIAN VEKTOR

LALAT

A. TAKSONOMI

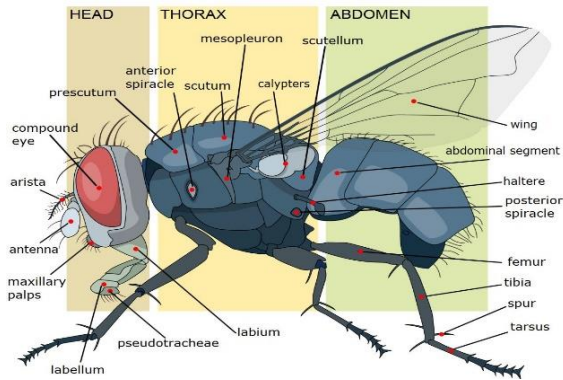
Lalat merupakan salah satu hewan pengganggu yang termasuk dalam filum *Arthropoda*, kelas *Hexapoda*, ordo *Diptera* dan sub-ordo *Cyclorhapha* yang memiliki dua sayap berbentuk membran dan pada bagian belakang terdapat sepasang *halter* yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Terdapat sekitar 116.000 spesies yang terdistribusi di seluruh dunia, akan tetapi tidak semua spesies tersebut perlu dikontrol secara khusus, karena beberapa diantaranya tidak berdampak pada kesehatan masyarakat. Ordo *Diptera* memiliki genus dan spesies yang sangat besar. Menurut katalog *Diptera Australiana/Oceania*, terdapat 3.880 spesies lalat yang ditemukan berdasarkan sebaran zoogeografisnya. Lalat memiliki sifat sinantropik, karena hampir semua makanan lalat bersumber dari makanan manusia dan distribusinya secara kosmopolit atau tersebar secara keseluruhan di berbagai tempat. Beberapa spesies lalat yang sering kontak dengan manusia adalah berasal dari famili *Calliphoridae* terutama jenis lalat hijau (*Chrysomia megacephala*) dan famili *Muscidae* dengan jenis lalat rumah (*Musca domestica*), lalat biru (*Calliphora vomitoria*), dan lalat rumah kecil (*Fannia canicularis*). Lalat dapat menularkan berbagai macam penyakit. Beberapa spesies lalat rumah telah diketahui berperan sebagai pembawa telur cacing *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Toxocara canis*, dan kista *Strongyloides stercoralis* (Irma et al., 2023; Pertiwi, 2019; Saputri, 2017).

B. MORFOLOGI

Morfologi adalah bentuk luar atau ciri-ciri bentuk tubuh dan warna tubuh secara keseluruhan dari vektor lalat (Pertiwi, 2019). Lalat mempunyai tubuh yang beruas-ruas dan setiap bagian tubuh tersebut terpisah dengan jelas. Anggota tubuh lalat berpasangan dan simetris antara bagian kanan dan kiri. Secara umum, tubuh lalat terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala (*head*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Gambar 3.1) (Kemenkes RI, 2017). Pada bagian kepala, lalat memiliki dua mata majemuk yang bertemu di garis tengah (*holoptik*) atau terpisah oleh ruang muka (*dikhoptik*). Bagian *thorax* berbentuk seperti kotak *chitin*, yaitu melekatnya otot-otot kuat untuk digunakan terbang, sayap membran yang berukuran besar, ruas pertama dan ruas ketiga menjadi kecil yang menghubungkan antara *thorax* dengan kepala dan abdomen. Pada setiap *thorax* memiliki sepasang kaki yang berwarna serta mempunyai duri dan rambut. Kaki yang beruas-ruas ini dapat berakhir sebagai kuku yang berambut (*pulvillus*), dimana bagian ini mampu mengeluarkan bahan perekat. Antena lalat yang dilengkapi dengan sensor peraba, terdiri atas beberapa ruas baik yang serupa maupun tidak serupa, yang jumlah, bentuk dan perangkai rambutnya merupakan sifat khas dari setiap genus. Antena lalat terdiri atas 3-40 segmen tergantung dari kelompoknya. Untuk menembus kulit digunakan *mandibula* yang berbentuk seperti gergaji dan *maxilla* seperti kikir. Pada lalat penghisap darah, alat pemotong berupa *prostoma* yang terbentuk khusus pada ujung *labellum* dari labium, sedangkan pada lalat bukan penghisap darah, cara makannya dalam bentuk cairan melalui *labellum*. Sayap lalat merupakan sayap sejati yang kadang-kadang memiliki sedikit sisik, tetapi lebih sering keseluruhannya berwujud membran (Purnama, 2017).

Larva lalat berbentuk seperti ulat yang terlihat meruncing pada bagian kepala dan tidak memiliki tungkai. Larva lalat mengalami perubahan bentuk sebanyak tiga tahap, yaitu instar I, II, dan III. Telur lalat kecil berukuran 1 mm berbentuk seperti pisang dan berwarna putih kekuningan. Pada prinsipnya, lalat betina bertelur pada bahan organik yang telah membusuk dan dalam kondisi yang lembab. Larva lalat dikenal dengan larva yang sering makan. Perkembangan larva lalat berkembang sangat lambat pada musim dingin. Stadium selanjutnya yaitu pupa yang berbentuk silinder dan tidak bergerak. Setelah fase pupa selesai, maka lalat dewasa muncul lalu terbang dan mencari

pasangan untuk melakukan perkawinan, kemudian lalat betina akan bertelur kembali (Ishak, 2018).



Gambar 3.1 Morfologi Lalat

(Sumber: (University of Nebraska–Lincoln, 2024)

Berikut akan dijelaskan perbedaan morfologi dari beberapa jenis lalat, baik yang tergolong lalat penghisap darah manusia maupun yang bukan penghisap darah manusia.

1. Lalat Penghisap Darah Manusia

- a. Lalat tse-tse (*Glossina*), lalat ini berwarna kuning, cokelat kemerah-merahan (tengguli) atau hitam, berukuran 6-13 mm dengan mulut tipe menusuk dan menghisap. Bentuk sayap saat istirahat saling menutup seperti gunting. *Proboscis* horizontal, duri lengkung pada *arista* antena ada tiga ruas. Venasi (urat) sayap nyata pada sayap tengguli muda;
- b. *Culicoides* (*midges*, lalat kecil, lalat totol), lalat ini mungil berwarna tengguli atau hitam, terutama dapat dikenal karena ukurannya yang kecil yaitu berkisar 1-1,5 mm, bagian *thorax* sedikit bongkok dan menonjol ke atas kepala serta venasi bercak-bercak pada sayap;
- c. Lalat hitam (*Simulium*), lalat ini berukuran 2-3 mm, punggung bongkok, kaki pendek, mata majemuk, antena pendek dan venasi sayap tanpa bercak-bercak. *Proboscis* pendek, mempunyai alat seperti pisau untuk memotong. Badan lalat ini ditutupi oleh rambut pendek berwarna emas atau perak yang tampak sebagai garis longitudinal;

BAB 4

PENGENDALIAN VEKTOR

KECOA

A. PENDAHULUAN

Kecoa merupakan serangga yang termasuk dalam phylum Arthropoda, kelas Insekta. Namun para ahli Biologi memasukkan kecoa kedalam ordo serangga yang berbeda-beda, seperti Maurice dan Harwood tahun 1969, memasukkan kecoa ke dalam ordo Blattaria dengan salah satu familinya Blattidae; Smith tahun 1973, dan Ross tahun 1965, memasukkan kecoa kedalam ordo Dicyoptera dengan sub ordonya Blattaria; sedangkan para ahli serangga lainnya memasukkankedalam ordo Orthoptera dengan sub ordo Blattaria dan famili Blattidae.

Kecoak merupakan kelompok serangga yang hidupnya paling dekat dengan manusia. Family yang paling penting dalam dunia kesehatan yaitu famili Blatidae atau lebih dikenal dengan sebutan sehari-hari dengan nama kecoa, atau lapas atau coro. Jenis yang paling dekat dengan manusia adalah *Baltella germanica*, *Periplaneta americana*, *P. Brunneae*, *P. australasiae*, dan *Neostylopygae rhombifolia*. Dari kelima jenis kecoa, dikenal yang paling mengganggu dalam kehidupan manusia adalah *Baltella germanica*, *Periplaneta americana*, *P. Brunneae*.

Kecoa sebagai serangga dengan bentuk oval, pipih dorso-ventral. Kepala tersembunyi di bawah *probotum*. *Pronotum* dan sayap licin, nampaknya keras, tidak berambut dan berduri. Berwarna coklat atau coklat tua. Panjang tubuhnya bervariasi, berkisar antara 0,6 sampai 7,6 mm. Tubuh Kecoa berbentuk oval, pipih dorso-ventral. Kepalanya tersembunyi di bawah pronotum, dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan satu matatunggal, antena panjang, sayap dua pasang, dan tiga pasang kaki. Pronotum dan sayap

licin, tidak berambut dan tidak bersisik, berwarna coklat sampai coklat tua. Panjang tubuhnya bervariasi, berkisar antara 0,6 sampai 7,6 mm

Kecoa merupakan jenis serangga (ordo Blattodea) yang hidup secara cosmopolitan dan banyak ditemukan di lingkungan perumahan, gedung pabrik maupun perkantoran. Kecoa menyukai tempat hidup yang tersembunyi, sempit, kondisi lembab dan kotor (di balik retakan dinding / lemari, dekat dengan saluran air, kamar mandi, dll), serta memiliki lokomosi yang sangat cepat.

Sesuai dengan pengelompokkannya kedalam kelas insekta maka kecoa memiliki kaki berjumlah tiga pasang kaki (hexapoda). Morfologi kecoa meliputi cephalo (kepala), thoraks (dada), dan abdomen (perut). Seperti serangga lainnya kecoa memiliki eksoskeleton yang melapisi permukaan tubuhnya untuk membentuk dan menopang tubuhnya. Pada kepala terdapat antenna yang lebih penting dari mata majemuknya. Antenna berperan sebagai penyeimbang gerak dan pengenal lingkungan termasuk rasa, bau, dan bahkan mengetahui letak sumber air. Abdomen sebagai bagian terbesar, terdiri dari beberapa plate yang saling tumpang tindih sehingga nampak seperti perisai tubuh. Otak kecoa bukanlah organ tunggal, melainkan seperti simpul saraf tunggal yang memanjang sepanjang tubuhnya (system saraf tangga tali). kecoa bernafas melalui sepuluh pasang lubang yang terdapat di bagian atas toraks. Kecoa memiliki sifat scavenger (pemakan bangkai) dan omnifora (pemakan hewan dan tumbuhan).

Kecoa merupakan salah satu insekta yang termasuk ordo Orthoptera (bersayap dua) dengan sayap yang di depan menutupi sayap yang dibelakang dan melipat seperti kipas. Kecoa terdiri dari beberapa genus yaitu *Blatella*, *Periplaneta*, *Blatta*, *Supella*, dan *Blaberus*. Beberapa spesies dari kecoa adalah *Blatella Germanica*, *Periplaneta Americana*, *Periplaneta Australasiae*, *Periplaneta Fuliginosa*, *Blatta Orientalis*, dan *Supella Longiplapa*.

1. Jenis Kecoa

Lebih dari 3500 jenis kecoa dikenali dan hanya sedikit yang menjadi arti penting karena mereka dapat menyesuaikan diri dengan tempat tinggal. Jenis yang paling umum adalah :

a. *Periplaneta americana*

Kecoa *P. americana* menurut para ahli entomologi di klasifikasi sebagai berikut

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Blatodea
Family	: Blattidae
Genus	: Periplaneta
Species	: <i>Periplaneta americana</i>

Kecoa Amerika dewasa memiliki panjang sekitar 4 cm dengan tinggi sekitar 7 mm. Warna tubuhnya merah kecoklatan dengan garis batas kekuningan pada bagian kepala. Badan kecoa dibagi ke dalam tiga bagian, bagian badan berbentuk oval dan tipis dengan pronotum yang melapisi bagian kepala. Pronotum merupakan struktur seperti plat yang menutupi seluruh permukaan dorsal thoraks. Kecoa juga memiliki mulut pengunyah. Bentuk tubuh kecoa pipih dorsoventral dengan permukaan tubuh halus. Antenna panjang berbentuk filoform langsing dan bersegmen. Sayap yang dua pasang, pada *Blatta orientalis* jantan lebih panjang dari sayap betinanya. Pasangan sayap luar sempit, tebal seperti kulit, sedang sayap bagian dalam tipis seperti membrane. Berwarna kemerah-merahan berkilau sampai coklat. Kulit telur mempunyai ukuran 8-10 mm dan berisi 16 telur.

Kecoa menyukai kondisi lingkungan yang hangat, lembab, gelap dan tersembunyi serta seringkali ditemukan di selokan dan septic tank. Biasanya mereka akan hidup di saluran air dan di bawah tanah. Kecoa memakan berbagai macam makanan, mereka akan berkembang berkembang dimanapun makanan disimpan dan tersedia. Kecoa Amerika menyebarkan bakteri pada saat mereka berjalan, menularkan beberapa bibit penyakit seperti Salmonella dan *E. coli* ke setiap daerah yang mereka lewati. Kecoa juga melepaskan kutikula, membuang kotoran dan potongan bagian tubuh lainnya yang menyebabkan asma dan pemicu alergi.



Gambar 4.1. *American cockroach, Periplaneta americana*
(Sumber : Hadi 2011)

b. *Periplaneta australasiae*

Kecoa Australia (*P. australasiae*)terdapat di daerah tropis dan sub tropis. Panjangnya 31-37 mm, menyerupai *Periplaneta americana* tetapi lebih gelap. Mempunyai belang kuning pucat, masing-masing sayap berkembang sekitar sepertiga lengan. Kulit telurnya berisi sekitar 22-24 telur. Sekilas terlihat kecoa Australia mirip dengan kecoa amerika serta sulit untuk dibedakan. Namun, ukuran kecoak kecoa australia sedikit lebih kecil dari kecoa amerika, memiliki pinggiran kuning di dada dan garis kuning di sisi dekat pangkal sayap.



Gambar 4.2. Kecoa *Periplaneta australasiae*
(Sumber : Hadi 2011)

BAB 5

PENGENDALIAN VEKTOR

KUTU

A. PENDAHULUAN

Kutu merupakan ektoparasit obligat yaitu, parasit yang menggantungkan sumber energinya pada inangnya, yakni manusia. Parasit ini merupakan parasit penghisap darah yang tidak bersayap. Kuta termasuk dalam Ordo Phthiraptera dan terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu kutu penghisap (*sucking lice*) darah yaitu sub ordo *Anoplura* dan kutu mengunyah (*chewing lice*) yang terdiri atas tiga sub ordo yaitu *Amblycera*, *Ishnocera* dan *Rhynchophthirina*. Kutu merupakan ektoparasit obligat yang memiliki inang yang spesifik. Dua genus dari kutu penghisap yang merupakan parasit pada manusia yaitu *Pthirus* dan *Pediculus* yang meliputi dua spesies yang penting dalam masalah kesehatan yaitu *Pthirus pubis* dan *Pediculus humanus*. Keduanya merupakan spesies yang penting dalam masalah kesehatan manusia. *Pediculus humanus* menimbulkan masalah kesehatan yang penting dalam masyarakat yang terdiri atas dua *ecotype* yaitu kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) dan kutu badan (*Pediculus humanus corporis*).

Kutu kepala dan kutu badan memiliki anatomi yang hampir mirip, perbedaan yang mencolok hanya pada preferensi tempat hidupnya. Kutu kepala hidup pada rambut dan kulit kepala, meletakkan telurnya pada batang rambut, sedangkan kutu badan bertelur pada pakaian yang jarang atau tidak dicuci dan menghisap darah orang yang memakai pakaian tersebut. Kutu kepala dan kutu badan merupakan varietas dari satu spesies yang sama. Keduanya dapat melakukan perkawinan (*interbreeding*) namun menghasilkan keturunan yang fertil.

Kutu (*Pediculus* sp) dapat menyebabkan permasalahan bagi kesehatan di masyarakat, paling umum terjadi pada anak-anak dengan insidensi puncak berusia antara 5 sampai 13 tahun. Kutu yang dapat mentransmisikan bakteri yaitu hanya dapat dilakukan oleh kutu badan, terdapat tiga jenis bakteri yang ditransmisikan oleh kutu badan yaitu jenis bakteri *Rickettsia prowazekii* dan *Bartonella quintana* dari sub kelompok Proteobacteria dan *Borrelia recurrentis* dari kelompok spirocheta. Bakter *Rickettsia prowazekii* menjadi agen penyebab penyakit *epidemic thypus* dan *Borrelia recurrentis* menyebabkan *louse borne relapsing fever* serta *Bartonella quintana* dapat menimbulkan penyakit *trench fever*. Selain itu terdapat dua jenis bakteri lain juga ditemukan dalam tubuh kutu badan yaitu bakteri *Acinobacter* spp. dan *Serratia marcescens*, namun belum diketahui pasti apakah kedua bakteri tersebut dapat menularkan penyakit ke manusia saat menghisap darah.

Sementara jenis kutu kepala tidak merupakan vektor penyebab penyakit pada manusia. Kutu kepala tidak bertindak sebagai vektor penyakit pada manusia namun demikian dapat ditemukan adanya infeksi bakteri *Bartonella quintana* pada kutu kepala. Kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) hanya ditemukan sebagai parasit pada manusia dan tidak dapat menular ke anjing, kucing atau hewan peliharaan lainnya.

B. EPIDEMIOLOGI

Kutu dewasa umumnya berukuran sebesar biji wijen dan berwarna coklat atau keabu-abuan. Parasit ini dapat bertahan hingga 30 hari di kulit kepala manusia, tetapi biasanya akan mati dalam waktu 12–24 jam setelah terlepas dari rambut. Infestasi kutu terjadi di seluruh dunia tanpa batasan jenis kelamin, usia, ras maupun tingkat ekonomi. Umumnya kutu menginfestasi anak-anak usia 4-11 tahun, dengan prevalesi mencapai 60% pada beberapa negara. Infestasi ini lebih sering terjadi pada anak perempuan daripada anak laki-laki, kemungkinan ini disebabkan karena panjang rambut dan seringnya saling meminjam sisir ataupun aksesoris rambut. *Kutujarang* terjadi pada ras afrika-amerika, hal ini dikarenakan diameter rambut dan bentuknya yang cenderung keriting sehingga sulit bagi tuma untuk meletakkan telurnya di rambut inangnya.

BAB 6

PENGENDALIAN VEKTOR

TUNGAU

A. PENDAHULUAN

Tungau merupakan sejenis artropoda yang merupakan sekelompok hewan kecil yaitu 0,5–2 mm, bertungkai delapan, seperti caplak, masuk anggota superordo Arachnida, ordo acari. Tungau lebih mirip dengan laba-laba dilihat dari kekerabatannya, sementara kutu sejatinya merupakan anggota Insecta (serangga). Mayoritas tungau hidup bebas, tetapi ribuan spesies bersifat parasit pada hewan (vertebrata maupun invertebrata) serta pada tumbuhan. Tungau pada umumnya berukuran sangat kecil sehingga kurang menarik perhatian hewan pemangsa besar, serta sangat mudah menyebar. Banyak di antara anggotanya yang hidup bebas di air atau daratan, namun sebagian anggotanya yang menjadi parasit pada hewan lain (mamalia maupun serangga) atau tumbuhan, bahkan ada yang saling memakan. Beberapa tungau diketahui menjadi penyebar penyakit (vektor) dan pemicu alergi. Walaupun demikian, ada pula tungau yang hidup menumpang pada hewan lain namun saling menguntungkan. Tungau juga menyebabkan penyakit skabies, penyakit pada kulit yang mudah menular.

Dewasah ini terdapat Lebih dari 250 spesies tungau diketahui sebagai penyebab masalah kesehatan bagi manusia dan hewan domestik. Jenis masalah kesehatan meliputi :

1. iritasi kulit akibat gigitan atau mencari makan pada kulit host, bulu, dan lainnya;
2. dermatitis tungau menyerang folikel kulit atau rambut;
3. alergi tungau;
4. penularan agen mikroba patogen dan parasit metazoa;

5. host perantara parasit, terutama cacing pita;
6. invasi saluran pernapasan, saluran telinga, dan organ internal,
7. ketakutan abnormal pada tungau, atau acarophobia, dan
8. Acariosis bersifat menipu, kondisi psikologis di mana individu yakin bahwa mereka sedang diserang oleh tungau ketika, pada kenyataannya, tidak ada tungau yang terlibat. Istilah umum untuk infestasi hewan oleh tungau disebut acarinism,

Acariasis (acarinosi), merupakan istilah umum yang menjelaskan kondisi penyakit yang disebabkan oleh tungau. Beberapa jenis tungau adalah vektor penting penyakit rickettsia, seperti demam tifus disebabkan *Rickettsia tsutsugamushi* dan beberapa penyakit virus lainnya. Tungau dapat menimbulkan gangguan akibat gigitan serius bagi manusia dan hewan. Banyak orang menunjukkan reaksi alergi terhadap tungau akibat gigitannya. Tungau tertentu menyebabkan kondisi yang dikenal sebagai kudis.

B. KLASIFIKASI TUNGAU

Berdasarkan skema klasifikasi yang dijelaskan oleh Evans (1992), tungau terdiri dari Class arachnida subclass Acari, yang dibagi menjadi dua kelompok besar: Anactinotrichida dan Actinotrichida. Penggunaan nama alternatif pada ordo ini merupakan subordo. Tiga garis keturunan utama superordo dalam subkelas Acari dikenali, dua di antaranya, Parasitiformes dan Acariformes, mengandung spesies penting aspek medis dan kedokteran hewan. Anggota Ordo Ixodida, Klasifikasi Tungau dapat dijelaskan sebagai berikut :

Kelas Arachnida

Subclass Acari (Acarina)

Superordo Anactinotrichida (Bentuk Parasit)

Ordo Notostigmata (Opilioacarida)

Ordo Holothyrida (Tetrastigmata)

Ordo Ixodida (Metastigmata)

Ordo Mesostigmata (Gamasida)

Superordo Actinotrichida (Bentuk cari)

Ordo Bentuk Trombid

Subordo Prostigmata (Actinedida + arsonemida)

Ordo Bentuk Sarcopti

Subordo Astigmata (Acaridida)

Family Sarcoptidae – scabies mite

Family Pyroglyphidae – house dust mite

Subordo Oribatida (Cryptostigmata)

Mesostigmata, Prostigmata, Astigmata, dan Oribatida adalah penyebab masalah kesehatan hewan.

Klasifikasi Parasitiformes dan Acariformes sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Subphylum : Chelicerata
- Class : Arachinidari
- Subclass : Acari
- Supereorder : Parasitiformes dan Acariformes

Tabel 6.1. Ordo dan Family dari Tungau

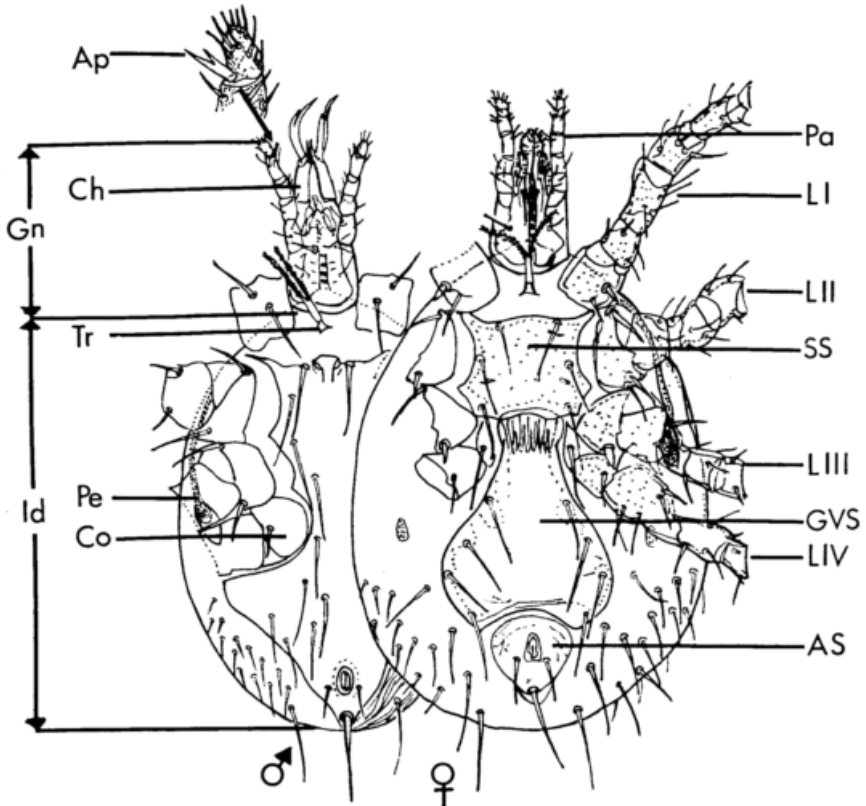
Superorder	Order	Family
Parasitiformes	Opilioacarida	Opilioacidae
	Holothyrida	Holothyridae
	Ixodida	Argachidaer, Ixodiae
	Msostigmata	Dermaphanyssidae, Laelapidae, Macronyssidae, Spinturnisidae, dll
Acariformes	Trombidiformes	Ceratozetidae, Galumnidae, Oribatulidae, Scheloribatidae, Acaridae, Analgidae, Atopomelidae, Carpoglyphidae, Cytoditidae, dll)
	Sarcopsiformes	

Sumber Kutipan : Mullen dan Oconnor (2019) dalam Pramestruti, 2022

C. MORFOLOGI

Kerangka dasar pada tubuh tungau terbagi terbagi menjadi dua wilayah utama: *gnathosoma* anterior yaitu pedipalpus dan chelicerae; serta *idiosoma* yaitu bagian kaki dan mata (bila ada). Pedipalpus biasanya tersegmentasi lima tetapi mungkin sangat berkurang dan sangat dimodifikasi dalam berbagai kelompok tungau. Pedipalpus adalah sensor utama dilengkapi dengan sensor

kimia dan taktil yang membantu tungau dalam mencari makanan dan mengamati isyarat lingkungan. Dalam beberapa kelompok mereka dapat dimodifikasi sebagai struktur liar untuk menangkap mangsa atau perangkat lain digunakan menempel pada host.



Gambar 6.1. Morfologi Tungau betina dewasa (jantan dan betina).

Keterangan: (Ap) apotele; (Ch) chelicera; (Co) coxa kaki IV; Gn gnathosoma; (Id) idiosoma; (L) kaki I-IV; (Pa) palpus; (Pe) peritreme; (Tr) tritosternum; (SS) lempeng sternal; (AS) lempeng anal; (GVS) lempeng epiginal. Sumber: Azad (1986)

BAB 7

PENGENDALIAN VEKTOR

TIKUS

A. TAKSONOMI

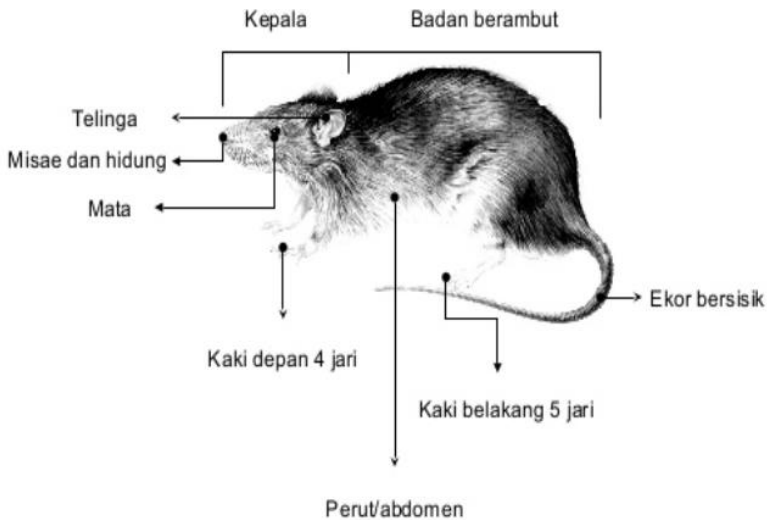
Tikus merupakan hewan dominan di muka bumi kedua setelah manusia. Tikus (Rodentia) memiliki jumlah spesies terbanyak (40%) di antara kelas mamalia. Klasifikasi tikus adalah sebagai berikut (Otto et al., 2015):

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata (Craniata)
Classes	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: Rattus, Mus, Bandicota
Species	: <i>Rattus argentiventer</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Rattus tiomanicus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Mus caroli</i> <i>Bandicota indica</i> <i>Bandicota bengalensis</i>

B. MORFOLOGI

Tikus mempunyai ciri morfologi yaitu tekstur rambut agak kasar, bentuk hidung kerucut, bentuk badan silindris, warna badan coklat kelabu kehitaman,

dan warna ekor coklat gelap. Bagian tubuh tikus terdiri atas kepala, badan dan ekor, dilengkapi dengan 2 pasang kaki (Permenkes RI No. 50 Tahun 2017).



Gambar 7.1. Morfologi Tikus (Permenkes RI No. 50 Tahun 2017)

Morfologi tikus mengacu pada struktur dan bentuk fisik dari tikus. Berikut adalah beberapa karakteristik morfologi umum pada tikus (Otto et al., 2015):

1. Penampilan umum

Tikus Norwegia memiliki telinga yang kecil dan tebal serta ekor yang panjangnya sekitar 85% dari panjang tubuhnya (sebaliknya, *R. rattus* memiliki telinga yang lebih besar dan ekor yang jauh lebih panjang daripada tubuhnya). Mantel rambut terdiri dari dua kelas-batang rambut panjang dan pendek, dengan yang pertama lebih jarang. Pertumbuhan rambut pada tikus muda bersifat siklik, dengan masa istirahat dan masa pertumbuhan masing-masing 17 hari. Pada betina, biasanya terdapat 12 puting susu, dengan tiga pasang di daerah dada dan tiga pasang di daerah perut. Ada dua jenis rambut utama pada tikus: (1) bulu pelage yang terdiri dari beberapa jenis bulu atas dan bulu bawah dan (2) bulu taktil, yang membentuk bulu pelindung, tersebar di antara bulu pelage dan vibrissae yang terletak di wajah (Cook, 2015).

2. Gigi Tikus

Tikus diidentifikasi dengan bentuk dan susunan gigi yang khas. Mereka tidak memiliki gigi taring, tetapi memiliki dua pasang gigi seri yang sangat berkembang (satu pasang di setiap rahang). Tikus memiliki diastema antara gigi seri dan gigi molar. Keempat gigi ini (gigi seri) tumbuh terus-menerus sepanjang hidup tikus. Laju pertumbuhan gigi diperkirakan sekitar 13 cm per tahun. Untuk menjaga agar tetap pendek dan sehat, tikus harus menggerogoti secara persisten bahan apa pun yang dapat mereka temukan. Jika tidak melakukannya, maka gigi seri mereka akan tumbuh melalui bibir mereka, dan berisiko kematian (Awoke et al., 2006).

3. Organ Indera

Mata tikus bersifat eksoftalmik, yang meningkatkan risiko cedera akibat trauma. Kelopak mata sudah berkembang dengan baik, dan hanya kornea yang terlihat. Kornea dibasahi oleh sekresi kelenjar lakrimal dan kelenjar Harderian, yang terletak di medial orbit. Ketika tikus stres (misalnya karena malnutrisi, dehidrasi, penyakit, atau faktor lingkungan) dapat terjadi sekresi berlebihan produk kelenjar Harderian yang mengandung porfirin, yang disebut *chromodacryorrhea*. Hal ini menyebabkan sekret berwarna kemerahan atau krusta yang terletak di periorbital dan pada lubang hidung yang mungkin merupakan indikator tikus mengalami suatu penyakit atau masalah. Tikus tidak memiliki penglihatan warna yang kuat. Namun mereka memiliki penglihatan warna dikromatik dengan dua jenis kerucut, salah satunya responsif terhadap panjang gelombang ultraviolet (UV) dengan respons berpusat di sekitar 359 nm. Tikus memiliki kemampuan penciuman yang kuat. Hal ini berpengaruh pada perilaku tikus. Tikus jantan mengenali status sosial tikus jantan lain, betina saat berahi, dan kekerabatan melalui isyarat penciuman. Tikus juga mendeteksi feromon alarm dari tikus lain. Organ vomeronasal sangat penting untuk banyak respons feromon. Rentang pendengaran tikus berkisar dari 250 Hz hingga hampir 80 kHz, dengan pendengaran paling sensitif berada pada kisaran 8-32 kHz (Otto et al., 2015).

BAB 8

PENGENDALIAN VEKTOR

KELELAWAR

A. TAKSONOMI

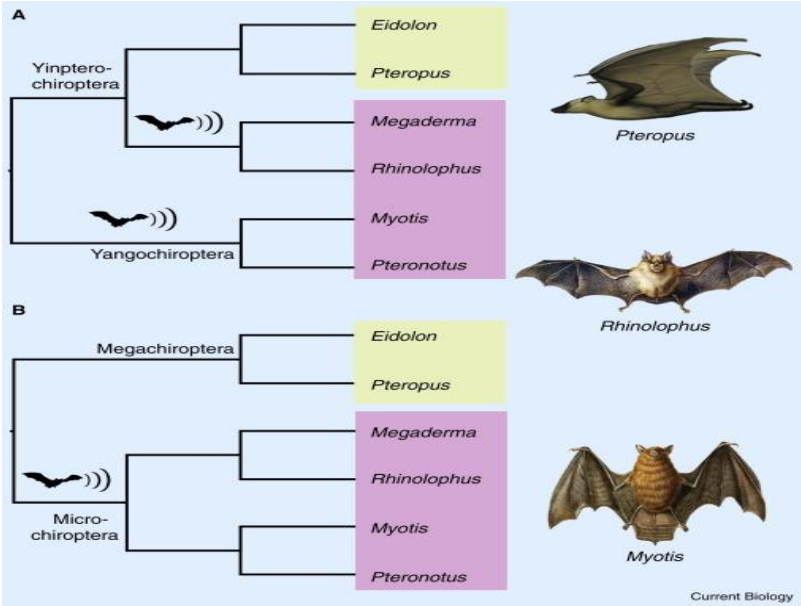
Kedudukan taksonomi kelelawar adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Chiroptera

Semua kelelawar telah diklasifikasikan sebagai bagian dari Ordo Chiroptera, dari bahasa Latin *chiro* yang berarti “tangan” dan bahasa Yunani *pteron* yang berarti “sayap”, saat ini terdiri dari 18 famili, sekitar 174 marga dan lebih dari 900 spesies. Chiropteran dibagi menjadi dua kelompok utama, yang disebut subordo: Megachiroptera, yang menampung kelelawar buah Dunia Lama, kadang-kadang disebut “rubah terbang”; dan Microchiroptera, yang pada dasarnya kelelawar apa pun yang bukan kelelawar buah. Terdapat sekitar 164 spesies kelelawar buah yang dikelompokkan menjadi 41 genera dalam satu famili, *Pteropodidae*. Microchiroptera adalah subordo yang lebih besar, terdiri dari 17 famili yang tersisa, 133 genera, dan sekitar 743 spesies. Dari mikrochiropteran, famili yang paling beragam adalah *Phyllostomidae*, atau kelelawar berhidung daun Dunia Baru, dengan 49 genera, sedangkan famili terbesar adalah *Vespertilionidae* (kelelawar vesper atau 'malam'), dengan 308 spesies yang terbagi menjadi 34 genera (Baldwin, 2022).

Penelitian genetika menemukan hubungan antara famili kelelawar, sehingga saat ini kelelawar dikelompokkan menjadi Yinpterochiroptera (Megachiroptera) dan Yangochiroptera (Microchiroptera). Kelompok

Yinpterochiroptera mencakup semua kelelawar buah yang hidup di daerah tropis dan subtropis, tetapi salah satu spesies (kelelawar buah Mesir) tidak ditemukan di Amerika Utara dan Selatan. Sedangkan kelelawar Yangochiroptera ditemukan di seluruh dunia (BCT, 2012).



Gambar 8.1. Hubungan antara garis keturunan utama kelelawar ((Springer, 2013)

Arizona memiliki 28 spesies kelelawar, dengan populasi di padang gurun, padang rumput, hutan, dan habitat perkotaan. Kelelawar berukuran kecil (Pipistrelle Barat, Pipistrellus hesperus) hanya sepanjang 2,5 inci, sedangkan yang terbesar (Mastiff Barat, Eumops perotis californicus) dapat mencapai panjang hingga 7,5 inci (Gouge et al., 2008). Kelelawar adalah ordo mamalia terbesar kedua (setelah rodentia), dengan sekitar 1.240 spesies kelelawar di seluruh dunia. Sekitar 70% dari spesies kelelawar adalah pemakan serangga. Di Indonesia, terdapat kurang lebih 229 jenis atau 17 % dari seluruh jenis kelelawar di dunia, sebanyak 78 jenis kelelawar merupakan pemakan buah (Pteropodidae) dan 151 jenis pemakan serangga (Qaanitah et al., 2018). Berikut contoh struktur taksonomi 2 jenis kelelawar yaitu kelelawar flying fox berkepala abu-abu dan Gould's wattled bat.

Tabel 8.1. Taksonomi Kelelawar flying fox berkepala abu-abu dan Kelelawar Gould's wattled.

Kelelawar flying-fox berkepala abu-abu	Kelelawar Gould's wattled
Kingdom: Animalia (Hewan)	Kingdom: Animalia (Hewan)
Filum: Chordata (Memiliki 'tulang punggung' dasar)	Filum: Chordata (Memiliki 'tulang punggung' dasar)
Kelas: Mamalia (Mamalia)	Kelas: Mamalia (Mamalia)
Ordo: Chiroptera (Kelelawar)	Ordo: Chiroptera (Kelelawar)
Sub-Ordo: Megachiroptera (Kelelawar Mega)	Sub-Ordo: Microchiroptera (Kelelawar Mikro)
Famili: Pteropodidae (Rubah Terbang)	Famili: Vespertilionidae (Kelelawar Sore)
Genus: Pteropus	Genus: Chalinolobus
Spesies: poliosefalus	Spesies: gouldii

Sumber : (Hadi dan Soviana, 2010)

B. MORFOLOGI

Kelelawar merupakan satu-satunya mamalia yang secara alami mampu terbang dengan baik. Kelelawar memiliki kaki depan yang termodifikasi menjadi sayap. Sayap ini dinamakan patagium, yang membentang dari tubuh sampai jari kaki depan, kaki belakang, dan ekornya. Pada kelelawar betina, patagium berfungsi untuk memegang anaknya yang baru dilahirkan dengan kepala di bawah. Selain untuk terbang, sayap kelelawar berfungsi untuk menyelimuti tubuhnya ketika cuaca dingin dan mengipaskan sayapnya jika cuaca panas, kelelawar aktif pada malam hari karena pada siang hari dapat mengakibatkan radiasi yang merugikan sayap yang disebabkan karena terkena cahaya matahari sehingga lebih banyak panas yang diserap daripada yang dikeluarkan. Hal ini dikarenakan sayap kelelawar hanya berupa selaput kulit tipis yang sangat rentan terkena sinar matahari (Cobert dan Hill, 1992 dalam (Asriadi, 2010)).



Gambar 8.2 Morfologi Kelelawar (Prasetyo et al., 2010)

Seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya bahwa kelelawar memiliki dua sub ordo yaitu Megachiroptera dan Microchiroptera. Kedua jenis kelelawar ini memiliki perbedaan dalam beberapa hal. Megachiroptera umumnya herbivora dan memiliki ciri-ciri mata besar, penciuman yang baik, memiliki struktur telinga yang sederhana, tidak memiliki tragus/antitragus, ekor biasanya pendek bahkan tidak ada, jari sayap kedua umumnya bercakar, kecuali *Eonycteris*, *Dobsonia*, dan *Neopteryx*. Megachiroptera yang paling kecil (*Balionycteris*, *Chironax*, dan *Aethalops*) berbobot 10 gram, dan yang paling besar Kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*) bisa mencapai berat 1500 gram, bentangan sayapnya mencapai 1700 mm, dan lengan bawah sayapnya 36-228 mm, sedangkan Microchiroptera merupakan insektivora, dan sebagian kecil merupakan omnivora, karnivora, piscivora, frugivora dan nectarivora. Microchiroptera umumnya berukuran kecil, memiliki struktur telinga yang kompleks, memiliki tragus/antitragus. Tragus adalah bagian menonjol dari dalam daun telinga seperti tongkat, sedangkan antitragus adalah bagian menonjol dari luar daun telinga yang berbentuk bundar atau tumpul (Suyanto, 2001).

Microchiroptera paling kecil berbobot 2 gram dan paling besar 196 gram, dan lengan bawah sayapnya 22-115 mm. Jenis kelelawar tertentu, terutama famili Rhinolophidae dan Hipposideridae memiliki bagian khusus pada wajah, terutama di bagian lubang hidung, yang disebut daun hidung. Bagian ini merupakan tonjolan kulit. Pada jenis-jenis kelelawar lain, daun hidungnya

BAB 9

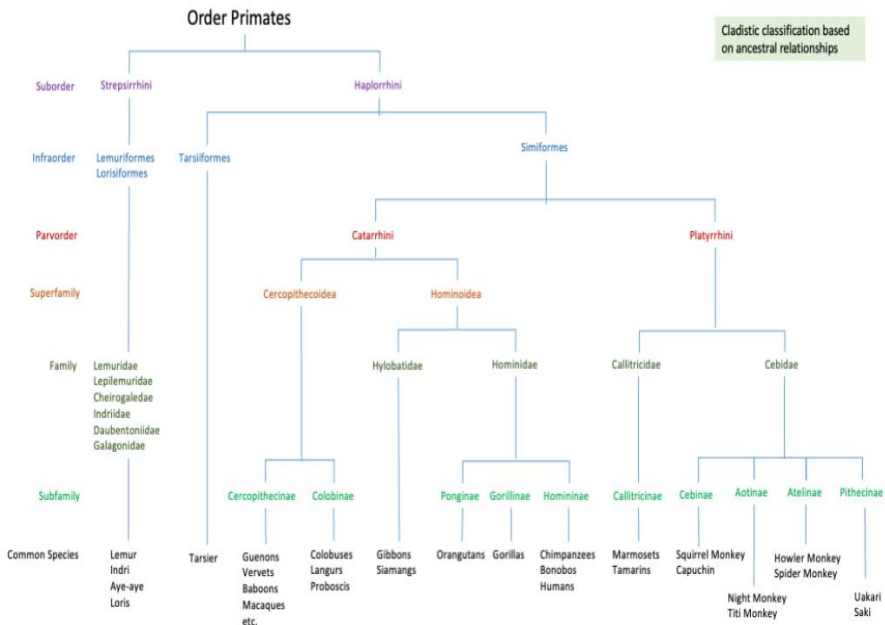
PENGENDALIAN VEKTOR

KERA

A. TAKSONOMI

Primata merupakan bagian dari ordo biologi yang disebut primata. Ordo atau bangsa adalah tingkatan taksonomi di antara kelas dan familia dalam sistem klasifikasi. Asal kata "primata" berasal dari bahasa Latin, yaitu "primates", yang memiliki arti "yang pertama". Primata terbagi menjadi dua kelompok utama: prosimian dan antropoid. Prosimian adalah kelompok primata yang muncul sebelum kera, sementara antropoid adalah kelompok primata yang mencakup monyet dan kera (Utami dan Hidayat, 2018).

Ada lebih dari 200 spesies dan 600+ subspecies primata yang hidup saat ini. Ukurannya bervariasi, mulai dari lemur tikus kecil, yang beratnya mencapai dua ons, hingga gorila punggung perak jantan yang beratnya bisa lebih dari 400 pon. Beberapa adalah vegetarian sementara yang lain adalah omnivora. Banyak yang hidup di daerah tropis, namun setidaknya ada satu spesies yang hidup di daerah beriklim sedang yang bersalju. Ada yang hanya hidup di pepohonan, ada pula yang hanya hidup di tanah. Keanekaragaman primata dinyatakan dalam sistem klasifikasi. Pendekatan klasifikasi tradisional menempatkan primata ke dalam dua subordo: Prosimii dan Anthroproidea. Prosimii terdiri dari lemur, kukang, dan tarsius, sedangkan anthroproidea terdiri dari monyet dan kera. Pendekatan klasifikasi tradisional menggunakan tingkat kompleksitas taksonomi untuk menentukan subordo mana yang seharusnya dimiliki primata (Field, 2022c).



Gambar 9.1. Taksonomi Primata (Saneda, 2022)

Mayoritas pakar primata saat ini mengadopsi pendekatan yang menggunakan hubungan leluhur-keturunan untuk mengklasifikasikan subordo primata. Dalam kerangka klasifikasi evolusi berbasis biokimia, ada dua subordo yang dikenal: Strepsirrhini, yang meliputi lemur, aye-aye, galago, dan kukang, serta Haplorrhini, yang mencakup tarsius, monyet, kera, dan manusia (Saneda, 2022). Semua kera termasuk dalam keluarga Hominoidea dan sering disebut hominoid. Hominoidea terbagi menjadi dua keluarga: Hylobatidae, yang merupakan kera kecil, dan Hominidae, yang terdiri dari kera besar. Hominidae kemudian terbagi lagi menjadi tiga subfamili: Ponginae, Hominoidea, dan Homininae, dimana Homininae memiliki dua suku: Panini dan Hominini (Field, 2022a).

Kera adalah kelompok primata yang termasuk dalam infraordo Simiiformes dan superfamili Hominoidea. Kera sering disamakan dengan monyet, karena merupakan kelompok primata. Akan tetapi kera dan monyet memiliki perbedaan. Di bawah ini adalah penjelasan lengkap tentang taksonomi kera dan monyet:

Tabel 9.1. Taksnomi Kera dan Monyet

Taksonomi Kera		Taksonomi Monyet	
Kingdom	: <i>Animalia</i>	Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>	Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Mammalia</i>	Kelas	: <i>Mammalia</i>
Ordo	: <i>Primata</i>	Ordo	: <i>Primata</i>
Sub Ordo	: <i>Haplorhini</i>	Sub Ordo	: <i>Haplorhini</i>
Infraordo	: <i>Simiiformes</i>	Infraordo	: <i>Simiiformes</i>
Superfamili	: <i>Hominoidea</i>	Famili	:
Family	: <i>Hominidae</i>	<i>Cercopithecidae</i>	
Sub Family	: <i>Ponginae, Gorillinae, Hominiae</i>	Subfamili	: <i>Cercopithecinae</i>
Spesies	: <i>Orangutan Gorila Chimpanzee</i>	Genus Macaca	: <i>Macaque (Macaca mulatta, macaque rhesus)</i>
Family	: <i>Hylobatidae</i>	Genus Papio	: <i>babun (Papio Anubis, babun olive)</i>
Spesies (Hylobatidae):	<i>Gibbon Siamang</i>	Genus Cercopithecus	: <i>mangabey (Cercopithecus mitis, mangabey hijau).</i>
		Subfamili	: <i>Cercopithecinae</i>
		Genus Colobus:	<i>Colobus guereza (colobus hitam dan putih).</i>
		Genus Presbytis:	<i>lutung seperti Presbytis entellus (lutung grigri).</i>
		Famili	: <i>Callitrichidae</i>
		Subfamili	: <i>Callitrichinae</i>
		Genus Callithrix:	<i>tamarin seperti Callithrix jacchus (tamarin putih).</i>
		Genus Saguinus:	<i>tamarin seperti Saguinus oedipus (tamarin singa emas).</i>

Sumber : (Hadi dan Soviana, 2010)

DAFTAR PUSTAKA

- Achee, N. L., Grieco, J. P., Vatandoost, H., Seixas, G., Pinto, J., Ching-Ng, L., Martins, A. J., Juntarajumnong, W., Corbel, V., Gouagna, C., David, J. P., Logan, J. G., Orsborne, J., Marois, E., Devine, G. J., & Vontas, J. (2019). Alternative strategies for mosquito-borne arbovirus control. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(1), 1–22.
- Adjemian, J., Parks, S., McElroy, K., Campbell, J., Eremeeva, M. E., Nicholson, W. L., McQuiston, J., & Taylor, J. (2010). Murine typhus in Austin, Texas, USA, 2008. *Emerging Infectious Diseases*, 16(3), 412–417. <https://doi.org/10.3201/eid1603.091028>
- Adrianto, H., Yotopranoto, S., & Hamidah. (2014). Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*), dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Aspirator*, 6(1), 1–6.
- Agriculture and Rural Economy Directorate. (2019). Dangerous wild animals: species guidance. <https://www.gov.scot/publications/dangerous-wild-animals-species-guidance/pages/old-world-monkeys/>
- Allocati, N., Petrucci, A. G., Di Giovanni, P., Masulli, M., Di Ilio, C., & De Laurenzi, V. (2016). Bat–man disease transmission: zoonotic pathogens from wildlife reservoirs to human populations. *Cell Death Discovery*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/cddiscovery.2016.48>
- Alvarez, L. (2012). The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Management in Northern Climates. University of Windsor.
- Amirullah, & Astuti, E. P. (2011). Chikungunya: Transmisi dan Permasalahannya. *Aspirator*, 03(2), 100–106.
- Anasis, A.M., Rozaliyani, A. & Wibowo, H., 2020. Density of Dermatophagoides spp. and Its Relationship with House-dust Mite Specific Serum IgE in Persistent Asthma. *Molecular and Cellular Biomedical Sciences*, 4(2), pp.61-7.
- Anonim. <https://blog.ipbtraining.com/cara-mengendalikan-lipas-kecoa/>
- Anonim. Jenis-jenis Kecoa. <http://www.rentokil.co.id/kecoa/jenis-kecoa/> [20 januari 2024]

- Arizona State University. (2023). Mosquito Anatomy. <https://askabiologist.asu.edu/mosquito-anatomy>
- Asriadi, A. (2010). Kelimpahan, Sebaran Dan Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) Pada Beberapa Gua Dengan Pola Pengelolaan Berbeda Di Kawasan Karsat Gombang Jawa Tengah. 19–73.
- Atmoko, T. (2017). Daya Tarik dan Jenis-jenis Satwa Primata di KHDTK Samboja. *Majalah Suara Konservasi : Swara Samboja*, 6, 12–18.
- Awoke, Aymere, Kassa, & Laikemariam. (2006). Vector and Rodent Control. Ethiopia Public Health Training Initiative Concerning Vector and Rodent Control, September, 12.
- Ayyad, C., Mateu, J., & Tamayo-Uria, I. (2018). Non-linear spatial modeling of rat sightings in relation to urban multi-source foci. *Journal of Infection and Public Health*, 11(5), 667–676. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jiph.2018.05.009>
- Bahari, M.I.Y. and Paramita, D.A., 2020. Correlation between Personal Hygiene, Household Hygiene, and Atopic Dermatitis in Elementary School Children in Indonesia. *Majalah Kedokteran Bandung*, 52(3), pp.144-148.
- Baldwin, M. (2022). Bats. *Wildlife Online*. <https://www.wildlifeonline.me.uk/animals/group/bats>
- BCT. (2012). Bats of the World. Bat Conservation Trust. http://www.bats.org.uk/pages/bats_of_the_world.html
- Bergmann, K.C., 2022. Biology of house dust mites and storage mites. *Allergo Journal International*, pp.1-7.
- Berkovitz, B., & Shellis, P. (2018). Chapter 9 - Primates. In B. Berkovitz & P. Shellis (Eds.), *The Teeth of Mammalian Vertebrates* (pp. 149–178). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802818-6.00009-0>
- Bian, G., Xu, Y., Lu, P., Xie, Y., & Xi, Z. (2010). The endosymbiotic bacterium *Wolbachia* induces resistance to dengue virus in *Aedes aegypti*. *PLoS Pathogens*, 6(4), 1–10.
- Birx, H. (2012). Primate Taxonomy. *Encyclopedia of Anthropology*.

<https://doi.org/10.4135/9781412952453.n736>

- Boey, K., Shiokawa, K., & Rajeev, S. (2019). *Leptospira* infection in rats: A literature review of global prevalence and distribution. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(8), e0007499. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007499>
- Bonthius, D. J. (2012). Lymphocytic choriomeningitis virus: an underrecognized cause of neurologic disease in the fetus, child, and adult. *Seminars in Pediatric Neurology*, 19(3), 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2012.02.002>
- Brown, K. S. (2002). *Biology and Behavior of Oklahoma*. 94(July), 1–11.
- Brown, L. M., & Laco, J. (2015). Rodent Control and Public Health: A Description of Local Rodent Control Programs. *Journal of Environmental Health*, 78(4), 28–29.
- Bryson-Morrison, N., Tzanopoulos, J., Matsuzawa, T., & Humle, T. (2017). Activity and Habitat Use of Chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in the Anthropogenic Landscape of Bossou, Guinea, West Africa. *International Journal of Primatology*, 38(2), 282–302. <https://doi.org/10.1007/s10764-016-9947-4>
- CDC. (2023). Ebola Disease. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (DHCPP), Viral Special Pathogens Branch (VSPB). <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/index.html>
- CDC. (2023). Ebola Disease. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (DHCPP), Viral Special Pathogens Branch (VSPB). <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/index.html>
- CDC. (2023). Mosquitoes. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/what-is-a-mosquito.html>
- CDC. Head Lice. <https://www.cdc.gov/parasites/lice/head/>
- CDC. Pediculosis. <https://www.cdc.gov/dpdx/pediculosis/>
- Chan, J. F. W., Lau, S. K. P., To, K. K. W., Cheng, V. C. C., Woo, P. C. Y.,

- & Yuen, K.-Y. (2015). Middle East respiratory syndrome coronavirus: another zoonotic betacoronavirus causing SARS-like disease. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(2), 465–522. <https://doi.org/10.1128/CMR.00102-14>
- Chen, S. C., Liao, C. M., Chio, C. P., Chou, H. H., You, S. H., & Cheng, Y. H. (2010). Lagged temperature effect with mosquito transmission potential explains dengue variability in southern Taiwan: Insights from a statistical analysis. *Science of the Total Environment*, 408(19), 4069–4075.
- Coleman, K. (2018). *A Pocket Guide To The Bats Of The Burnett Mary*.
- Committee on Gene Drive Research in Non-Human Organisms: Recommendations for Responsible Conduct, Board on Life Sciences, Division on Earth and Life Studies, & National Academies of Sciences, Engineering, and M. (2016). *Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values*. National Academies Press.
- Cook, M. J. (2015). Chapter 7 - Anatomy. In H. L. Foster, J. D. Small, & J. G. Fox (Eds.), *The Mouse in Biomedical Research* (pp. 101–120). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-262503-9.50014-1>
- Craig, C.F., et al. 1970. *Craig and Faust's Clinical Parasitology*. Michigan : Lea & Febiger
- Diener, S., Solano, N. M. S., Gutierrez, F. R., Zurbrugg, C., & Tockner, K. (2011). Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste Biomass Valor*, 2(4), 357–363.
- Dipterists. (2024). Fly parts - morphology diagrams. <https://dipterists.org.uk/morphology>
- Dirjen P2PL. (2008). *Pedoman Pengendalian tikus Khusus di Rumah Sakit*. Dekes RI Dirjen P2PL, 2(1), 5–26.
- Duggan, J., Close, R., Mccann, L., Mccarthy, N., Mannes, T., Walsh, A., Keys, M., Wright, D., Charlet, A., & Brooks, T. (2014). Hantavirus infection in people with contact with wild and pet rats in England – preliminary results of a sero-surveillance study. www.gov.uk/phe%5Cnwww.facebook.com/PublicHealthEngland

- Dunay, E., Apakupakul, K., Leard, S., Palmer, J. L., & Deem, S. L. (2018). Pathogen Transmission from Humans to Great Apes is a Growing Threat to Primate Conservation. *EcoHealth*, 15(1), 148–162. <https://doi.org/10.1007/s10393-017-1306-1>
- Eberle, R., & Jones-Engel, L. (2018). Questioning the Extreme Neurovirulence of Monkey B Virus (Macacine alphaherpesvirus 1). *Advances in Virology*, 2018, 5248420. <https://doi.org/10.1155/2018/5248420>
- Emerty, V. Y., & Mulasari, S. A. (2020). Pengaruh Variasi Warna Pada Fly Grill Terhadap Kepadatan Lalat (Studi di Rumah Pemotongan Ayam Pasar Terban Kota Yogyakarta). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 21–26.
- Epidemiology and Disease Control Division. (2020). National guidelines on intergrated vector management.
- Ety Rahmawati, Ragu Theodolfi, O. S. (2023). Buku Ajar Pengendalian Vektor dan Tikus. Rena Cipta Mandiri.
- Fadilla, Z., Ariningpraja, R. T., Hikmah, F., & Widada, N. S. (2022). Survei Larva Nyamuk Aedes spp. sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Medical Laboratory*, 1(1), 29–38.
- Ferriss, S., Robbins, M.M. & Williamson, E. A. (2005). Eastern gorilla (Gorilla beringei). In *World Atlas of Great Apes and Their Conservation*, 129–152.
- Field, M. (2022a). Haplorrhini: Apes. In *Biological Anthropology*.
- Field, M. (2022b). Modern Non-human Primates. In *Biological Anthropology*.
- Field, M. (2022c). Modern Primate Taxonomy. In *Biological Anthropology: A Brief Introduction*. <https://openwa.pressbooks.pub/anth205bioanth/chapter/modern-primates/>
- Fitriyah, S., & Syaputra, E. M. (2022). Biokonversi Sampah Organik Dengan Metode Larva Black Solder Fly. *Afiasi: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 173–178.
- Fleagle, J. G. (2013). Chapter 7 - Apes and Humans. In J. G. Fleagle (Ed.), *Primate Adaptation and Evolution (Third Edition)* (Third Edition, pp.

- 151–168). Academic Press.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378632-6.00007-0>
- Frentiu, F. D., Robinson, J., Young, P. R., McGraw, E. A., & O'Neill, S. L. (2010). Wolbachia-Mediated resistance to dengue virus infection and death at the cellular level. *PLoS ONE*, 5(10), 1–8.
- Gaastra, W., Boot, R., Ho, H. T. K., & Lipman, L. J. A. (2009). Rat bite fever. *Veterinary Microbiology*, 133(3), 211–228.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.09.079>
- Gallagher, S. S., Guyer, B., Kotelchuck, M., Bass, J., Lovejoy, F. H., McLoughlin, E., & Mehta, K. (1982). Massachusetts Department of Public Health. *New England Journal of Medicine*, 307(16), 1015–1019. <https://doi.org/10.1056/NEJM198210143071613>
- Gantz, V. M., Jasinskiene, N., Tatarenkova, O., Fazekas, A., Macias, V. M., Bier, E., & James, A. A. (2015). Highly efficient Cas9-mediated gene drive for population modification of the malaria vector mosquito *Anopheles stephensi*. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 112(49), 6736–6743.
- Gilardi, K. V., Gillespie, T. R., Leendertz, F. H., Macfie, E. J., Travis, D. A., Whittier, C. A., Williamson, E. A., Cameron, K., Cranfield, M., Gaffikin, L., Kalema-Zikusoka, G., Köndgen, S., Leendertz, S., Lonsdorf, E., Muehlenbein, M., Mugisha, L., Bosco Nizeyi, J., Nutter, F., Petrželková, K., ... Unwin, S. (2015). Best Practice Guidelines for Health Monitoring and Disease Control in Great Ape Populations (Issue 56). Published by: IUCN, Gland, Switzerland. www.iucn.org/what/work_by_topic
- Gosselin-Ildari, D. A. (2006). *Pongo pygmaeus*. DigiMorph.Org. http://www.digimorph.org/specimens/Pongo_pygmaeus/
- Gouge, d. h., e. lAwACzeCk, J. snyder, & n. renison. (2008). Batty About Bats. November.
- Hadi 2011. *Lipas Berpita Coklat (Periplaneta Americana)*. [Serial Online] <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2011/05/Lipas-berpita-coklat-S.-longipalpa-ok.pdf> [10 November 2016]
- Hadi U.K. 2006. *Bioekologi Berbagai Jenis Serangga Pengganggu pada Hewan Ternak di Indonesia dan Pengendaliannya*. Bagian Parasitologi dan Entomologi Kesehatan Dept Ilmu Penyakit Hewan

dan Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan IPB Bogor Jl. Agatis
Kampus Darmaga Bogor 16880 email upikke@gmail.com

- Hadi U.K. 2006. Bioekologi Berbagai Jenis Serangga Pengganggu pada Hewan Ternak di Indonesia dan Pengendaliannya. Bagian Parasitologi dan Entomologi Kesehatan Dept Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan IPB Bogor Jl. Agatis Kampus Darmaga Bogor 16880 email upikke@gmail.com
- Hadi UK, Soviana S. 2010. Ektoparasit: Pengenalan, Identifikasi dan Pengendaliannya. Bogor (ID). IPB Press.
- Hadi UK, Soviana S. 2010. Ektoparasit: Pengenalan, Identifikasi dan Pengendaliannya. Bogor (ID). IPB Press.
- Hadi, U K& Sigit, S., 2006. Hama Pemukiman Indonesia Pengenalan Biologi & Pengendalian Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP). Bogor: Institut pertanian bogor
- Hadi, U. K., Soviana, S., & Gunandini, D. D. (2015). Aktivitas nokturnal vektor demam berdarah dengue di beberapa daerah di Indonesia. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 9(1), 1–6.
- Hadi. 2011. Lipas Berpita Coklat (Periplaneta Americana). [Serial Online] <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2011/05/Lipas-berpita-coklat-S.-longipalpa-ok.pdf> [20 januari 2024]
- Hairani, L. K. (2009). Gambaran Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Angka Insidennya di Wilayah Kecamatan Cimanggis, Kota Depok Tahun 2005-2008. Universitas Indonesia.
- Han, J.-W., La, T.-M., Kim, J.-H., Choi, I.-S., Song, C.-S., Park, S.-Y., Lee, J.-B., & Lee, S.-W. (2018). The possible origin of human adenovirus type 3: Evidence of natural genetic recombination between human and simian adenovirus. *Infection, Genetics and Evolution : Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 65, 380–384. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.08.020>
- Handiny, F., Rahma, G., & Rizyana, N. P. (2020). Buku Ajar Pengendalian Vektor. Ahlimedia Press.
- Harmanci, H. (2001). Prevention and control. *Marmara Medical Journal*, 14(1), 63–66. <https://doi.org/10.4324/9781003069072-12>

- Hasanah, D. U. (2019). Efektivitas Larvasida Konsentrasi Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L) terhadap Kematian Larva Instar III *Culex* Spp. Universitas Siliwangi.
- Hilgenboecker, K., Hammerstein, P., Schlattmann, P., Telschow, A., & Werren, J. H. (2008). How many species are infected with *Wolbachia*? - A statistical analysis of current data. *FEMS Microbiology Letters*, 281(2), 215–220.
- Himsworth, C. G., Parsons, K. L., Jardine, C., & Patrick, D. M. (2013). Rats, Cities, People, and Pathogens: A Systematic Review and Narrative Synthesis of Literature Regarding the Ecology of Rat-Associated Zoonoses in Urban Centers. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13(6), 349–359. <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1195>
- Horn, C. C., Kimball, B. A., Wang, H., Kaus, J., Dienel, S., Nagy, A., Gathright, G. R., Yates, B. J., & Andrews, P. L. R. (2013). Why Can't Rodents Vomit? A Comparative Behavioral, Anatomical, and Physiological Study. *PLOS ONE*, 8(4), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060537>
- Hoyt, J. R., Cheng, T. L., Langwig, K. E., Hee, M. M., Frick, W. F., & Kilpatrick, A. M. (2015). Bacteria isolated from bats inhibit the growth of *Pseudogymnoascus destructans*, the causative agent of white-nose syndrome. *PLoS ONE*, 10(4), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121329>
- <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/index.html> [20 januari 2024]
- <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/10/jtptunimus-gdl-s1-2008-diahdwitap-488-3-bab2.pdf> [20 januari 2024]
- <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/10/jtptunimus-gdl-s1-2008-diahdwitap-488-3-bab2.pdf> [20 januari 2024]
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Kecoa> [20 januari 2024]
- <http://pdfdatabase.com/index.php?q=nama+ilmiah+hewan+hewan> [20 januari 2024]
- <http://wapedia.mobi/id/Serangga> [20 januari 2024]
- http://www.e-dukasi.net/mol/mo_full.php?moid=78&fname=bio111_07.htm [20 januari 2024]

<https://biodiversitywarriors.kehati.or.id/artikel/kecoa-bergaris-coklat-supella-longipalpa/?lang=en>

<https://medlab.id/pediculus-humanus-capitis-kutu-kepala/>

<https://www.gongdewatapestcontrol.co.id/kecoa-australia-periplaneta-australasiae/> [20 januari 2024]

<https://www.idntimes.com/health/fitness/dwi-wahyu-intani/tanda-infeksi-kutu-badan-c1c2>.

<https://www.rentokil.com/id/layanan-kami/pengendalian-hama/kecoa/jenis-kecoa> [20 januari 2024]

Husain, S. E. (2014). Pengaruh Variasi Warna Fly Grill Terhadap Kepadatan Lalat di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo.

Ikhtiar, M., Indonesia, U. M., Andyanie, E., & Indonesia, U. M. 2018. Pengantar Kesehatan Lingkungan Dr . Muhammad Ikhtiar , SKM , M . Kes

Ilman, A. B., & Hanifa, R. (2020). Tinjauan atas Murine Typhus. Cdk, 47(2), 113–115.

Inten, A. A. I., Purna, N., & Notes, N. (2019). Tingkat Kepadatan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis Kemas Blahbatuh I Tahun 2018. Jurnal Kesehatan Lingkungan (JKL), 9(1), 63–72.

Irma, Simangunsong, V., Apriyani, Astuti, A., Sukesi, T. W., Handayani, D., Yulyanti, D., Kurniawati, R. D., Fitriyah, S., Lenakoly, T. Y., Washliyah, S., & Tomia, S. (2023). Manajemen Pengendalian Vektor Penyakit Tropis. CV. Media Sains Indonesia.

Irma, Simangunsong, V., Apriyani, Astuti, A., Sukesi, T. W., Handayani, D., Yulyanti, D., Kurniawati, R. D., Fitriyah, S., Lenakoly, T. Y., Washliyah, S., & Tomia, S. (2023). Manajemen Pengendalian Vektor Penyakit Tropis. CV. Media Sains Indonesia.

Irma, Simangunsong, V., Apriyani, Astuti, A., Sukesi, T. W., Handayani, D., Yulyanti, D., Kurniawati, R. D., Fitriyah, S., Lenakoly, T. Y., Washliyah, S., & Tomia, S. (2023). Manajemen Pengendalian Vektor Penyakit Tropis. CV. Media Sains Indonesia.

- Ishak H, 2018. Pengendalian Vektor. Diterbitkan oleh : Masagena Press.
Griya Sudiang Permai Blok A3 No. 2 Makassar - Sulawesi Selatan.
- Ishak H, 2018. Pengendalian Vektor. Diterbitkan oleh : Masagena Press.
Griya Sudiang Permai Blok A3 No. 2 Makassar - Sulawesi Selatan.
- Ishak, H. (2018). Pengendalian Vektor. Masagena Press.
- Ishak, H. (2018). Pengendalian Vektor. Masagena Press.
- Ishak,H. 2018. Pengendalian Vektor. Diterbitkan oleh : Masagena Press.
Griya Sudiang Permai Blok A3 No. 2 Makassar - Sulawesi Selatan
- Jhons F.S. Destika S. 2017. Dampak Infestasi Pedikulosis capitis Terhadap Anak Usia Sekolah. No.1 Vol.6 Hal. 24-29.
- Jiang, X., Fan, Z., Li, S., & Yin, H. (2023). A Review on Zoonotic Pathogens Associated with Non-Human Primates: Understanding the Potential Threats to Humans. *Microorganisms*, 11(2), 1–15. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11020246>
- Jurmain R, Kilgore L, T. W. (2013). Essentials of physical anthropology. Cengage Learning.
- Juthathip Poofery, Duriyang Narapakdeesakul, Elizabeth Riana, Apinya Arnuphapprasert, Yudhi Ratna Nugraheni, Thongchai Ngamprasertwong, Monsicha Wangthongchaicharoen, Pipat Soisook, Phanaschakorn Bhodhibundit, & Morakot Kaewthamasorn. (2022). Molecular identification and genetic diversity of Bartonella spp. in 24 bat species from Thailand. *Transboundary and Emerging Disease*, 69(4), e717–e733. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/tbed.14389>
- Kämmerer, T., Lesmeister, T., Wollenberg, A., French, L. E., Strobel, E., & Reinholz, M. (2021). Rat bite fever, a diagnostic challenge: case report and review of 29 cases. *JDDG - Journal of the German Society of Dermatology*, 19(9), 1283–1287. <https://doi.org/10.1111/ddg.14526>
- Katsambas, A. & Dessinioti, C. 2018, 'Parasitic Disease Of The Skin' in *Conn's Current Therapy 2018*, eds. R.D. Kellerman & E.T. Bope, Elsevier, Inc., United States of America, pp. 981.
- Kemenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/MENKES/PER/III/2010 tentang Pengendalian Vektor.

- Kemenkes RI. (2014). Pedoman Pengendalian Lalat. Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2017). Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya.
- Kemenkes RI. (2017). Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya.
- Kemenkes RI. (2017). Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya.
- Kemenkes RI. (2022). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1937/2022 tentang Standar Profesi Entomolog Kesehatan.
- Kenden, A. N., Ratianigsih, R., & Puspita, J. W. (2016). Analisis Kestabilan Model Host Vektor Penyebaran Demam Kuning Pada Populasi Konstan. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 13(1), 1–13.
- Khamaiseh A. Head Lice among Governmental Primary School Students in Southern Jordan: Prevalence and Risk Factors. *J Glob Infect Dis*. 2018;10(1):11-15. doi:10.4103/jgid.jgid_19_17
- Kim, H.J. & Levitt, J.O. 2018, ‘Pediculosis’ in Treatment of Skin Disease: Comprehensive Therapeutic Strategies, 5th edn, eds. M.G. Lebwohl, W.R. Heymann, J. Berh-Jones & J.H. Coulson, Elsevier, Inc., China, pp. 606-610.
- Kim, W., Bae, S., Park, H., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., & Koh, Y. (2010). The larval age and mouth morphology of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *International Journal of Industrial Entomology*, 21(2), 185–187.
- Kosoy, M., Khlyap, L., Cosson, J.-F., & Morand, S. (2015). Aboriginal and Invasive Rats of Genus *Rattus* as Hosts of Infectious Agents. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 15(1), 3–12. <https://doi.org/10.1089/vbz.2014.1629>
- Krisna, L. A. W. (2016). Zika Outbreak: What You Need to Know. *Meditory*,

4(2), 134–144.

- Kweka, E. J., Baraka, V., Mathias, L., Mwang'onde, B., Baraka, G., Lyaruu, L., & Mahande, A. M. (2018). Ecology of Aedes Mosquitoes, the Major Vectors of Arboviruses in Human Population. IntechOpen, 41–56.
- L, M. C., Iriarte-Diaz, J., & Grossi, B. (2011). Biomechanical, Respiratory and Cardiovascular Adaptations of Bats and the Case of the Small Community of Bats in Chile. In V. Klika (Ed.), Biomechanics in Applications. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/23599>
- Larasati, A., Hidayat, P., & Buchori, D. (2013). Keanekaragaman dan persebaran lalat buah Tribe Dacini (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya. Jurnal Entomologi Indonesia, 10(2), 51–59.
- Lary, S. & Clem, K.J. 2013, 'Helminths, Bedbugs, Scabies and Lice Infections' in Emergency Medicine, 2ndedn, ed. J.G. Adams, Elsevier, Inc., China, pp.1501-1504.
- Lashari MH, Sial N, Akhtar MS, Siddique F, Nawaz M, Yousaf M, Chaundhary MS and Tasawar Z. 2015. Prevalence of Head Lice Among School Children. Gomal J Med Sci. 13(4): 239 – 242.
- Lousiana Departmen of health. (2017). Health Threats from Rodent Infestation. 2748(504), 1–2.
- Lusiyana, N. (2014). Wolbachia Sebagai Alternatif Pengendalian Vektor Nyamuk Aedes sp. Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia, 6(3).
- Lv, S., Zhou, X. N., & Andrews, J. R. (2017). Eosinophilic Meningitis Caused by Angiostrongylus cantonensis. ACS Chemical Neuroscience, 8(9), 1815–1816. <https://doi.org/10.1021/acschemneuro.7b00233>
- LVMA. (2015). Biology of the Rat (p. 5). Louisiana Veterinary Medical Association. https://lvma.org/Main/LVMA/For_Pet_Owners/Educational_Material/Biology_of_the_Rat.aspx?hkey=16015d17-4e3e-4f51-b3d2-b57ff40d09f1
- M, R. D., & Atmaja, T. H. W. (2018). Makanan Dan Minuman Yang Dikonsumsi Monyet Ekor Panjang (Macaca Fascicularis) Di Kawasan Wisata Ekosistem Manggrove Kuala Langsa Provinsi Aceh. Jurnal

IPA & Pembelajaran IPA, 2(1), 36–40.
<https://doi.org/10.24815/jipi.v2i1.10814>

- Maharadatunkamsi, & Maryanto, I. (2002). Morphological variation of the three species fruit bat genus *Megaerops* from Indonesia with its new distribution record. *Measurement*, 32(1), 63–85.
- Maksum, T. S. (2024). Bionomik dan Pengendalian Vektor Nyamuk. https://www.academia.edu/114322942/_BIONOMIK_DAN_PENGENDALIAN_VEKTOR_NYAMUK?auto=download&auto_download_source=social-news
- Malatani, M. (2022). Perbedaan Angka Kepadatan Lalat pada Variasi Warna Fly Grill di Pasar Pilolodaa dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo.
- Malouli, D., Nakayasu, E. S., Viswanathan, K., Camp, D. G. 2nd, Chang, W. L. W., Barry, P. A., Smith, R. D., & Fröh, K. (2012). Reevaluation of the coding potential and proteomic analysis of the BAC-derived rhesus cytomegalovirus strain 68-1. *Journal of Virology*, 86(17), 8959–8973. <https://doi.org/10.1128/JVI.01132-12>
- Marjan KSN, Koyee QMK, Abdullah SMA. 2015. In Vitro Stude Morphological Development Of Eggs (Nits) and Other Stages Of Head Lice *Pediculus humanus capitis* De Geer. *Zanco J Pure Appl Sci.* 27(3): 35-40.
- Marjolein H.C. van Adrichem, Jan A. Buijs, P. W. G. & J. V. (2013). Factors influencing the density of the brown rat (*Rattus norvegicus*) in and around houses in Amsterdam. *Lutra*, 56(2), 121–127.
- Marlina, L., Khairiyati, L., Waskito, A., Rahmat, A. N., Ridha, M. R., & Andiarsa, D. (2021). *Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu*. CV Mine.
- Marlina, L., Khairiyati, L., Waskito, A., Rahmat, A. N., Ridha, M. R., & Andiarsa, D. (2021). *Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu*. CV Mine.
- Marlina, L., Khairiyati, L., Waskito, A., Rahmat, A. N., Ridha, M. R., & Andiarsa, D. (2021). *Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu*. CV Mine.
- Moratelli, R., & Calisher, C. H. (2015). Bats and zoonotic viruses: Can we

- confidently link bats with emerging deadly viruses? *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 110(1), 1–22. <https://doi.org/10.1590/0074-02760150048>
- Mulia, W. A. (2019). Pengukuran House Index (HI), Container Index (CI), Breteau Index (BI), *Aedes* sp. sebagai Upaya Penentuan Resiko Penularan Penyakit DBD di Universitas Lampung. Universitas Lampung.
- Mulyatno, K. C., Yamanaka, A., Ngadino, & Konishi, E. (2012). Resistance of *Aedes aegypti* (L.) larvae to temephos in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 43(1), 29–33.
- Mustikawati, Dewi. 2015. Morfologi Kecoa. <http://documentslide.com/documents/morfologi-kecoa.html> [21 januari 2024]
- Napier, J. R. (2017). A Handbook of Living Primates; The Natural History of the Primates. Birkbeck College. <https://www.britannica.com/animal/primate-mammal/Natural-history>
- Nasirian, H., & Salehzadeh, A. (2019). Effect of seasonality on the population density of wetland aquatic insects: A case study of the Hawr Al Azim and Shadegan wetlands, Iran. *Veterinary World*, 12(4), 584–592. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.584-592>
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D. W., Burtle, G., & Dove, R. (2015). Using The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as A Value-Added Tool For The Management of Swine Manure. *CEUR Workshop Proceedings*, 1542, 1–17.
- Nguyen, L., & Chimunda, T. (2023). Neuro-leptospirosis – A batty diagnostic enigma. *IDCases*, 32, e01731. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.idcr.2023.e01731>
- Nugroho, S. S., Mujiyono, M., Setiyaningsih, 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.
- Onyenwe, E., Okore, O. O., Ubiaru, P. C., & Abel, C. (2016). Housefly-Borne Helminth Parasites of Mouau and Its Public Health Implication For

- The University Community. 13(1), 2352–2358.
- Orcholl JL. (2006a). Bonobos. In Encyclopedia of anthropology (pp. 389–392). Thousand Oaks (CA): SAGE Reference.
- Orcholl JL. (2006b). Chimpanzees. In Encyclopedia of anthropology Vol. 3 (pp. 500–505). Thousand Oaks (CA): SAGE Reference.
- Orkin. (2024). Fly Anatomy. <https://www.orkin.com/pests/flies/fly-anatomy>
- Otto, G. M., Franklin, C. L., & Clifford, C. B. (2015). Chapter 4 - Biology and Diseases of Rats. In Laboratory Animal Medicine: Third Edition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00004-3>
- PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 50 TAHUN 2017, 13 1576 (2017).
- Pertiwi, R. A. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Insektisida Nabati Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*) dalam Bentuk Gel Freshner. Universitas Siliwangi.
- Phuc, H., Andreasen, M. H., Burton, R. S., Vass, C., Epton, M. J., Pape, G., Fu, G., Condon, K. C., Scaife, S., Donnelly, C. A., Coleman, P. G., White-Cooper, H., & Alphey, L. (2007). Late-acting dominant lethal genetic systems and mosquito control. *BMC Biology*, 5(11), 1–11.
- Pinontoan, O. R., & Sumampouw, O. J. (2019). Dasar Kesehatan Lingkungan. Deepublish.
- 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), 142–148.
- Prasetyo, B., & Amelia, S. (2013). Deskripsi Tingkah Laku Owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert) di Taman Margasatwa Ragunan Description Of Behavior Javan Gibbon (*Hylobates moloch* Audebert) In The Quarantine Ragunan Zoological Park. *Jurnal Sainsmat*, II(2), 93–106. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Prasetyo, P., Noerfahmy, S., & Tata, H. (2010). Jenis-jenis Kelelawar Khas Agroforest Sumatera.

- Prasetyowati, H., Yuliasih, Y., Astuti, E. P., Ipa, M., RES, R. N., WN, R., Fuadzy, H., Marina, R., Hendri, J., Asep, D. H. W. H., K., A. J., D., P. W., Pradani, F. Y., Hakim, L., & HR., M. S. (2013). Fauna Anopheles. Health Advocacy.
- Prayogo, H., Thohari, A., DD, S., LB, P., & Suugardjito. (2014). Karakter Kunci Pembeda antara Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*) dengan Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*). Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik, 16(1), 52–58.
- Prescott, S. M. and K. (2020). 1.7 The Evolution of Primates. In Human Biology.
- Purnama, S. G. (2017). Diktat Pengendalian Vektor. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Purnama, S. G. (2017). Diktat Pengendalian Vektor. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Puspasari, H. W., Tanjung, R., Asyfiradayati, R., Irawan, A., Handoko, L., Fitra, M., Zicof, E., Sari, M., Onasis, A., Hidayanti, R., Sinaga, J., Aulia, S. S., & Waris, L. (2022). Kesehatan Lingkungan. PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Putri, Y. P. (2015). Keanekaragaman Spesies Lalat (Diptera) dan Bakteri pada Tubuh Lalat di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) dan Pasar. Jurnal Dampak, 12(2), 79–89.
- Qaanitah, I., Yustian, I., & Kamal, M. (2018). Identifikasi Kelelawar Berdasarkan Morfologi dan Morfometri di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya, Indralaya. Jurnal Penelitian Sains, 20(3), 71–76. <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/511>
- Raksanagara, A., Arisanti, N., & Rinawan, F. (2015). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Di Jawa Barat. Jurnal Sistem Kesehatan, 1(1), 43–47.
- Rampengan, N. H. (2018). Japanese Ensefalitis. Jurnal Biomedik (JBM), 8(2), 10–22.
- 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.

- Ristiyanto. (2020). *Artropoda Penular Penyakit Nyamuk sebagai Vektor Penyakit*. UGM Press.
- Rodhain, F. (2015). [Bats and Viruses: complex relationships]. *Bulletin de la Societe de pathologie exotique* (1990), 108(4), 272–289. <https://doi.org/10.1007/s13149-015-0448-z>
- 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.
- Sadier, A., Urban, D. J., Anthwal, N., Howenstine, A. O., Sinha, I., & Sears, K. E. (2021). Making a bat: The developmental basis of bat evolution. *Genetics and Molecular Biology*, 43(1 Suppl 2), e20190146. <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2019-0146>
- Safiudin, A., Listiana, L., & Gayatri, Y. (2017). Efektivitas Penggunaan Biolarvasida Dari Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata roxb*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*.
- Saneda, T. M. (2022). *Taksonomi primata modern*. Pers Cascadia College.
- Santoso, S., Yahya, Y., Suryaningtyas, N. H., Pahlepi, R. I., & Rahayu, K. S. (2016). Studi Bioekologi Nyamuk *Mansonia Spp* Vektor Filariasis Di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. *Vektora : Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 8(2), 71–80.
- Sapika, N., Ransaleleh, T. A., Kiroh, H. ., & Nangoy, M. . (2020). TINGKAH LAKU MAKAN, KAWIN, MENYUSUI DAN MENYUSU KELELAWAR PEMAKAN BUAH (*Pteropus alecto*) DI PENANGKARAN/ EX-SITU. *Zootec*, 40(2), 410. <https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.28350>
- Saputri, C. D. (2017). Telur Soil Transmitted Helminths pada Lalat di Pasar Mranggen Kabupaten Demak. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Sari, M. D. P., Jusmaldi, J., & Sudiastuti, S. (2018). Karakteristik Morfologis dan Histologis Saluran Pencernaan Kelelawar Pemakan Buah (*Cynopterus Brachyotis*). *Celebes Biodiversitas*, 2(1), 14–24.
- Sella, S., Prayogo, H., & Erianto, E. (2019). KEANEKARAGAMAN JENIS KELELAWAR (*Chiroptera*) DI KEBUN RAYA SAMBAS

KABUPATEN SAMBAS KALIMANTAN BARAT. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(4), 1653–1659. <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i4.38247>

- Setiyaningsih, R., Agustini, M., & Rahayu, A. (2015). Pengaruh Pelepasan Nyamuk Jantan Mandul Terhadap Fertilitas Dan Perubahan Morfologi Telur *Aedes aegypti*. *Vektora: Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 7(2), 71–78.
- Shanee, N., Mendoza, A. P., & Shanee, S. (2017). Diagnostic overview of the illegal trade in primates and law enforcement in Peru. *American Journal of Primatology*, 79(11). <https://doi.org/10.1002/ajp.22516>
- Shofiana. (2007). Adaptasi Perilaku Harian Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*, Leson 1827) Reintroduksi Pada Dua Tipe Hutan Yang Berbeda Di Taman 46 Nasional Bukit Tigapuluh, Jambi. Universitas Negeri Jakarta.
- Singgih H. Sigit.2005. Masalah Hama Permukiman dan falsafah dasar pengendaliannya. Materi Kursus Reguler Pengenalan dan Pengendalian Hama Permukiman Peringkat Instar 1, Bogor 8-10 Maret 2005
- Singgih H. Sigit.2005. Masalah Hama Permukiman dan falsafah dasar pengendaliannya. Materi Kursus Reguler Pengenalan dan Pengendalian Hama Permukiman Peringkat Instar 1, Bogor 8-10 Maret 2005
- Sinum, I. M. (2022). Identifikasi dan Analisis Kepadatan Nyamuk *Anopheles* sp. yang Berpotensi sebagai Vektor Malaria Berdasarkan Lingkungan Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. Universitas Lampung.
- Soedarto. 2008. Entomologi Kedokteran. Surabaya: Airlangga University Press Surabaya.
- Soedarto. 2008. Entomologi Kedokteran. Surabaya: Airlangga University Press Surabaya.
- Sotomayor-Bonilla, J., Chaves, A., Rico-Chávez, O., Rostal, M. K., Ojeda-Flores, R., Salas-Rojas, M., Aguilar-Setien, Á., Ibáñez-Bernal, S., Barbachano-Guerrero, A., Gutiérrez-Espeleta, G., Aguilar-Faisal, J. L., Aguirre, A. A., Daszak, P., & Suzán, G. (2014). Dengue virus in bats from southeastern Mexico. *The American Journal of Tropical*

Medicine and Hygiene, 91(1), 129–131.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0524>

- Soviana S. 2006. Kutu Dalam Sigit HS, Hadi UK. Hama Permukiman Indonesia: Pengenalan, Biologi dan Pengendalian. Unit Kajian Pengendalian Hama Pemukiman Fakultas Kedokteran Hewan IPB Bogor (ID).
- Springer, M. S. (2013). Phylogenetics: Bats United, Microbats Divided. *Current Biology*, 23(22), R999–R1001.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.09.053>
- Straková, P., Dufkova, L., Širmarová, J., Salát, J., Bartonička, T., Klempa, B., Pfaff, F., Höper, D., Hoffmann, B., Ulrich, R. G., & Růžek, D. (2017). Novel hantavirus identified in European bat species *Nyctalus noctula*. *Infection, Genetics and Evolution*, 48, 127–130.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meegid.2016.12.025>
- Sucipto, C. D. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Gosyen Publishing.
- Sucipto, C. D. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Gosyen Publishing.
- Sudibyo, P. A. (2016). Kepadatan Populasi Larva *Aedes aegypti* Pada Musim Hujan Di Kelurahan Petemon, Surabaya Phontas. In ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Sukmawati, N. L., Ginandjar, P., & Hestiningsih, R. (2019). Keanekaragaman Spesies Lalat dan Jenis Bakteri Kontaminan yang dibawa Lalat di Rumah Pemotongan Unggas (RPU) Semarang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 252–259.
- Sukohar. (2014). Demam Berdarah Dengue (DBD). *Medula*, 2(2), 1–15.
- Sumampouw, O. J. (2017). *Pemberantasan Penyakit Menular*. Deepublish Publishing.
- Suyanto, A. (2001). *Kelelawar di Indonesia*. Puslitbang Biologi-LIPI.
- Swacita, I. B. N. (2017). *Bahan Ajar Kesmavet II. Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana*.
- Syahputro, A. S. (2018). Hubungan Pengelolaan Sampah dengan Tingkat Kepadatan Lalat di Tempat Penampungan Sementara (TPS) Kota

Madiun. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.

- Tangahu, H. (2022). Pengendalian Vektor DBD di KKP Kelas II Gorontalo.
- TPest Solution Sdn. Bhd. (2022). Flies. <https://www.tpest.net/flies>
- University of Nebraska–Lincoln. (2024). Basic Insect Morphology. <https://entomology.unl.edu/scilit/basic-insect-morphology>
- Utami dan Hidayat. (2018). Primata cerdas. *Journal of Medical Primatology*, 53(9), 8–24.
- van Beesel, J., Hutchinson, J. R., Hublin, J.-J., & Melillo, S. M. (2021). Exploring the functional morphology of the Gorilla shoulder through musculoskeletal modelling. *Journal of Anatomy*, 239(1), 207–227. <https://doi.org/10.1111/joa.13412>
- Warnecke, L., Turner, J. M., Bollinger, T. K., Lorch, J. M., Misra, V., Cryan, P. M., Wibbelt, G., Blehert, D. S., & Willis, C. K. R. (2012). Inoculation of bats with European *Geomyces destructans* supports the novel pathogen hypothesis for the origin of white-nose syndrome. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(18), 6999–7003. <https://doi.org/10.1073/pnas.1200374109>
- Wijayanti, T. (2008). Vektor dan Reservoir. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 02, 18–19.
- World Health Organization. (2012). *Handbook for Integrated Vector Management*.
- World Health Organization. (2020a). *Global Vector Control Response: Progress in planning and implementation*.
- World Health Organization. (2020b). *Vector-borne diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- Yang, W., Schountz, T., & Ma, W. (2021). Bat Influenza Viruses: Current Status and Perspective. *Viruses*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/v13040547>
- Zen, S., & Rahmawati, D. (2015). Kepadatan Jentik Nyamuk *Aedes* spp Ditinjau dari Nilai Breteau Index (BI), Container Index (CI), dan

Human Index (HI) di Kelurahan Metro Kecamatan Metro Pusat Kota Metro Lampung Tahun 2015. Prosiding Seminar Nasional-ISBN Universitas Muhammadiyah Metro.

Zeng, X., Blancett, C. D., Koistinen, K. A., Schellhase, C. W., Bearss, J. J., Radoshitzky, S. R., Honnold, S. P., Chance, T. B., Warren, T. K., Froude, J. W., Cashman, K. A., Dye, J. M., Bavari, S., Palacios, G., Kuhn, J. H., & Sun, M. G. (2017). Identification and pathological characterization of persistent asymptomatic Ebola virus infection in rhesus monkeys. *Nature Microbiology*, 2, 17113. <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2017.113>

PROFIL PENULIS



Tri Septian Maksum, S.KM., M.Kes

Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo sejak tahun 2019. Penulis memiliki kepakaran dibidang kesehatan lingkungan, khususnya terkait dengan pengendalian vektor penyakit, toksikologi lingkungan, sanitasi lingkungan, analisis risiko kesehatan lingkungan (*environmental health risk assessment*), dan analisis risiko mikroba (*microbial risk assessment*). Dalam mengembangkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, selain sebagai dosen profesional, penulis juga aktif dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang didanai oleh internal perguruan tinggi. Berbagai artikel ilmiah hasil penelitian telah dimuat pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional. Beberapa buku ber-ISBN yang penulis telah hasilkan, diantaranya Analisis Risiko Bahan Kimia melalui Pendekatan ARKL; Epidemiologi Penyakit Menular; Kesehatan Lingkungan dan Lingkungan Hidup; Teori Kesehatan Lingkungan; dan buku-buku tersebut telah memperoleh HKI. Selain itu, penulis juga aktif menjadi pemakalah pada seminar nasional dan menjadi narasumber pada kegiatan tertentu.

Email: triseptian@ung.ac.id



Dr. Amalan Tomia, M.Si

Penulis dilahirkan di Desa Buya 11 Juli tahun 1972. Mulai pendidikan Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Tingkat Pertama ditempuh di kota Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula. Selepas mengenyam pendidikan di SMA Negeri 3 Ambon tahun 1993, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Pattimura Ambon dan lulus tahun 1998. Tahun 2003 penulis melanjutkan studi Program Magister (S2) di Institut Pertanian Bogor pada program studi Entomologi dan Fitopatologi dan lulus

pada tahun 2005. Tahun 2014 penulis melanjutkan studi program Doktor (S3) di Institut Pertanian Bogor pada Fakultas Kedokteran Hewan, Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan (PEK) dan lulus tahun 2018. Penulis mengawali karier sebagai Dosen di Universitas Darussalam Ambon 1999-2005. Tahun 2005-2018 mengajar di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Selanjutnya Tahun 2018- sekarang pindah hombase ke Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, mengikuti bidang keilmuan Doktor (S3). Penulis lebih konsisten pada bidang ilmu Pengendalian Vektor dengan menghasilkan berbagai tulis tentang pengendalian vektor yang dipublikasikan pada Artikel baik Nasional maupun Internasional. Penulis juga terlibat dalam penulisan kolaborasi dalam buku Entomologi Kesehatan, buku Dinamika Perkembangan Covid-19, Teknik Penulisan Ilmiah, dan Buku Pengantar Protozoologi Kesehatan. Sekarang penulis bergabung dalam organisasi Perkumpulan Pengendalian Penyakit Parasitik Indonesia (P4I) cabang Maluku Utara, dan Perkumpulan Entomologi Kesehatan Indonesia (PEKI)



Ayu Rofia Nurfadillah, S.KM, M.Kes

Penulis merupakan Dosen pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo sejak tahun 2019. Sebagai seorang yang sepenuhnya mengabdikan dirinya sebagai dosen, selain pendidikan formal yang telah ditempuhnya penulis juga mengikuti berbagai pelatihan untuk meningkatkan kinerja dosen, khususnya di bidang pengajaran, penelitian dan pengabdian. Beberapa buku yang penulis telah hasilkan, di antaranya Analisis Risiko Bahan Kimia melalui Pendekatan ARKL, Kesehatan Lingkungan dan Lingkungan Hidup, Teori Kesehatan Lingkungan, Penanggulangan Bencana dan Analisis Kualitas Lingkungan. Selain itu, penulis juga aktif melakukan penelitian yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional.

Email: ayu@ung.ac.id

Buku ini menghadirkan pandangan komprehensif mengenai entomologi dan strategi pengendalian vektor penyakit yang relevan. Dengan fokus pada pemahaman mendalam tentang perilaku, ekologi, dan biologi vektor penyakit, buku ini membuka pintu bagi pembaca untuk memahami peran krusial vektor dalam penularan penyakit.

Dari dasar-dasar entomologi hingga aplikasi praktis dalam pengendalian vektor penyakit, penulis menyajikan informasi yang sistematis dan terkini. Melalui buku ini, pembaca akan dipandu untuk memahami kompleksitas interaksi antara vektor dan lingkungan sekitarnya. Buku ini tidak hanya mengeksplorasi teknik-teknik yang ada, tetapi juga merangsang pembaca untuk mengembangkan strategi baru yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam pengendalian vektor penyakit.

Ditujukan untuk para profesional kesehatan masyarakat, ilmuwan, mahasiswa, dan praktisi terkait, buku ini menggabungkan pengetahuan teoritis dengan aplikasi praktis untuk memperkuat upaya pengendalian penyakit yang berkelanjutan dan efektif. Dengan tinjauan menyeluruh dan penekanan pada inovasi, buku ini menjadi panduan penting bagi mereka yang berkecimpung dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit yang ditularkan oleh vektor.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedigroup
Telp/WA : +62 896 5427 3996

ISBN 978-623-147-334-9



9 786231 473349