

MODUL PRAKTIKUM ENTOMOLOGI

BAGI MAHASISWA
PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK



DISUSUN OLEH:

Tulus Ariyadi, S.KM., M.Si.
Analisa Putri Pertiwi, S.Si., M.Si.
Retno Sasongkowati, S.Pd., S.Si., M.Kes.
Reni Yunus, S.Si., M.Sc.
Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M. Kes.
Maria Nuraeni, S.KM., M.Kes.
Darmadi, S.KM., M.Biomed.
Dr. Sumiati Bedah, S.KM., M.Pd., M.KM.

REVIEWER:

drh. Sahat M. Ompusunggu, M.Sc.



ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK INDONESIA
(AIPTLMI)
2025

MODUL PRAKTIKUM ENTOMOLOGI

**BAGI MAHASISWA PRODI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK**

Tulus Ariyadi, S.KM., M.Si.
Analisa Putri Pertiwi, S.Si., M.Si.
Retno Sasongkowati, M.Kes.
Reni Yunus, S.Si., M.Sc.
Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes.
Maria Nuraeni, S.KM., M.Kes.
Darmadi, S.KM., M. Biomed.
Dr. Sumiati Bedah, S.KM., S.Pd., M.KM.

Reviewer :

drh. Sahat M. Ompusunggu, M.Sc.



**ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK INDONESIA
(AIPTLMI)
2025**

TIM PENYUSUN

Penulis:

Tulus Ariyadi, S.KM., M.Si.

Analisa Putri Pertiwi, S.Si., M.Si.

Retno Sasongkowati, M.Kes.

Reni Yunus, S.Si., M.Sc.

Lilis Puspa Friliansari, S.Si., M.Kes.

Maria Nuraeni, S.KM., M.Kes.

Darmadi, S.KM., M. Biomed.

Dr. Sumiati Bedah, S.KM., S.Pd., M.KM.

Reviewer :

drh. Sahat M. Ompusunggu, M.Sc.

KATA PENGANTAR

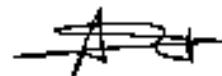
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kelimpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Modul Praktikum Entomologi Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis (AIPTLMI) dapat diselesaikan. Modul ini disusun sebagai salah satu sumber belajar bagi mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medik (TLM) dalam memahami berbagai aspek entomologi medis, khususnya yang berkaitan dengan peran artropoda sebagai vektor penyakit serta teknik pemeriksaan laboratorium yang relevan.

Modul praktikum ini dapat membantu keterampilan mahasiswa dalam mengenal morfologi artropoda, identifikasi ordo dan famili penting, siklus hidup, peran artropoda dalam transmisi penyakit, dan teknik praktikum entomologi medis. Penyusunan modul ini merupakan bentuk implementasi kurikulum dalam proses pembelajaran. Modul ini menjadi panduan pelaksanaan praktikum mata kuliah entomologi yang terdiri atas: 1) Pendahuluan; 2) Ordo Diptera; 3) Ordo Anoplura; 4) Ordo Siphonaptera; 5) Ordo Hemiptera; 6) Ordo Acarina; dan 6) Pembuatan Preparat Awetan Entomologi. Selain itu terdapat petunjuk pelaksanaan dari tiap-tiap judul praktikum serta lembar kerja mahasiswa sehingga harapannya mahasiswa dapat mempersiapkan diri dengan belajar mandiri sebelum kegiatan praktikum dimulai.

Saya selaku ketua AIPTLMI mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para dosen TLM dan pihak lain yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang telah berkontribusi menyusun modul, memberikan masukan, dengan segala daya dan upaya hingga tersusunnya modul praktikum ini.

Semoga modul ini dapat memberi manfaat bagi seluruh peserta didik. Masukan dan saran dari berbagai pihak yang berkompeten dalam bidang ini sangat diharapkan untuk penyempurnaan penyusunan modul selanjutnya.

Jakarta, Oktober 2025
Ketua Umum AIPTLMI



Prof. Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR	6
MODUL 1 . ARTROPODA	8
I. INSEKTA	9
II. ARANEIDA (ARACHNIDA)	16
III. EPIDEMIOLOGI	20
IV. USAHA PENGENDALIAN	22
V. RESISTENSI INSEKTISIDA	22
VI. PERAN DALAM ILMU KESEHATAN	23
MODUL 2. ORDO DIPTERA	29
A. DASAR TEORI Tribus <i>Culicini</i> dan <i>Anopheline</i>	30
I. SIKLUS HIDUP	31
II. MORFOLOGI	32
III. MANIFESTASI KLINIS	35
MODUL 3. ORDO ANOPLURA	46
A. DASAR TEORI <i>Pediculus humanus capitis</i>	47
I. SIKLUS HIDUP	48
II. MORFOLOGI	48
III. MANIFESTASI KLINIS	50
B. DASAR TEORI <i>Pediculus humanus corporis</i>	51
I. SIKLUS HIDUP	51
II. MORFOLOGI	52
III. MANIFESTASI KLINIS	53
C. DASAR TEORI <i>Phthirus pubis</i>	53
I. SIKLUS HIDUP	53
II. MORFOLOGI	54
III. MANIFESTASI KLINIS	54
MODUL 4. ORDO SIPHONAPTERA	62

A. DASAR TEORI Ordo Siphonaptera	62
I. SIKLUS HIDUP	63
II. MORFOLOGI EKTERNAL	64
III. SPESIES PENTING	66
a. <i>Xenopsylla cheopis</i>	66
b. <i>Pulex irritans</i>	68
c. <i>Ctenocephalides canis</i>	68
d. <i>Ctenocephalides felis</i>	70
e. <i>Nosopsyllus fasciatus</i>	70
IV. MANIFESTASI KLINIS	71
MODUL 5. ORDO HEMIPTERA	79
I. SIKLUS HIDUP	82
II. MORFOLOGI <i>Cimex lectularius</i>	83
III. MORFOLOGI <i>Cimex hemipterus</i>	84
IV. MANIFESTASI KLINIS	84
MODUL 6. ORDO ACARINA	90
A. DASAR TEORI Caplak (<i>Dermacentor sp.</i>)	91
I. SIKLUS HIDUP	92
II. MORFOLOGI	93
III. MANIFESTASI KLINIS	94
B. DASAR TEORI Caplak (<i>Rhipicephalus sp.</i>)	94
I. SIKLUS HIDUP	95
II. MORFOLOGI	96
III. MANIFESTASI KLINIS	97
C. DASAR TEORI <i>Sarcoptes scabiei</i>	105
I. SIKLUS HIDUP	105
II. MORFOLOGI	106
III. MANIFESTASI KLINIS	107
MODUL 7. TEKNIK PEMBUATAN PREPARAT AWETAN	113
GLOSARIUM	129
DAFTAR PUSTAKA	132
BIODATA PENULIS	138



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	. Macam-Macam Metamorfosis pada Artropoda	15
Tabel 2.1	. Identifikasi Morfologi Tribus <i>Culicini</i> dan <i>Anophelini</i>	33
Tabel 2.2	. Morfologi Kunci identifikasi Tribus <i>Culicini</i>	35
Tabel 3.1	. Pengamatan Kunci Identifikasi	56
Tabel 3.2	. Hasil Pengamatan dan Identifikasi ordo <i>Diptera</i>	58
Table 4.1	. Morfologi Kunci identifikasi ordo <i>Siphonaptera</i>	72
Tabel 4.2	. Hasil Pengamatan dan Identifikasi ordo <i>Siphonaptera</i>	75
Tabel 5.1	. Morfologi Kunci identifikasi ordo <i>Hemiptera</i>	85
Tabel 5.2	. Hasil Pengamatan dan Identifikasi ordo <i>Hemiptera</i>	88
Tabel 6.1	. Perbedaan morfologi <i>Dermacentor</i> sp. Jantan dan betina	93
Tabel 6.2	. Manifestasi Klinis dan Peranan <i>Dermacentor</i> sp dalam Kesehatan ..	94
Tabel 6.3	. Perbedaan morfologi <i>Dermacentor</i> sp. Jantan dan betina	96
Tabel 6.4	. Manifestasi Klinis dan Peranan <i>Rhipicephalus</i> sp dalam Kesehatan .	97
Tabel 6.5	. Morfologi Kunci Identifikasi <i>Acarina</i>	97
Tabel 6.6	. Perbedaan morfologi <i>Sarcoptes scabiei</i> Jantan dan betina	106
Tabel 6.7	. Manifestasi Klinis dan Peranan <i>Sarcoptes scabiei</i> dalam Kesehatan	107
Tabel 6.8	. Morfologi Kunci Identifikasi <i>Sarcoptes scabiei</i>	107



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	. Klasifikasi Filum <i>Artropoda</i>	10
Gambar 1.2	. Kepala dan Mulut Artropoda	11
Gambar 1.3	. Kaki Artropoda	12
Gambar 1.4	. Segmen Akhir <i>Abdomen</i> Artropoda	13
Gambar 1.5	. Sistem Sirkulasi Nyamuk	13
Gambar 1.6	. <i>Spirakel</i> dan <i>Trakea</i> yang bercabang menjadi <i>Trakeolus</i>	14
Gambar 1.7	. Organ Pencernaan pada Artropoda pada Nyamuk	14
Gambar 1.8	. Sistem Reproduksi Nyamuk Betina dan Jantan	15
Gambar 1.9	. <i>Prosoma</i> dan <i>Opisthosoma</i>	17
Gambar 1.10	. <i>Ixodid</i> pada Caplak	17
Gambar 1.11	. Bagian Mulut Caplak Lunak (<i>Argasid</i>)	18
Gambar 1.12	. Bentuk Mulut Tungau	18
Gambar 1.13	. Kaki Tungau	18
Gambar 1.14	. Bagian <i>Ventral</i> Jantan <i>Sarcoptes Scabiei</i>	18
Gambar 1.15	. Morfologi <i>Dermacentor</i> sp	19
Gambar 1.16	. Anatomi <i>Internal</i> dari Caplak Lunak (<i>Argasid</i>)	19
Gambar 1.17	. Siklus Hidup caplak dan tungau	20
Gambar 2.1	. Siklus Hidup Nyamuk <i>Anophelin</i>	32
Gambar 3.1	. Siklus Hidup <i>Pediculus humanus capitis</i>	48
Gambar 3.2	. Morfologi Telur (<i>nit</i>) dan Kepala Caplak Dewasa	49
Gambar 3.3	. Morfologi kaki dan dewasa <i>Pediculus humanus capitis</i>	50
Gambar 3.4	. Perbedaan Morfologi <i>P. humanus capitis</i> ; & <i>P. humanus corporis</i>	52
Gambar 3.5	. Siklus hidup <i>Bed Bugs</i>	54
Gambar 3.6	. Morfologi dan perbedaan <i>Phthirus pubis</i> Jantan dan betina	55
Gambar 4.1	. Siklus Hidup pinjal	64
Gambar 4.2	. Morfologi <i>eksternal</i> pinjal dewasa	64
Gambar 4.3	. Perbedaan <i>spesies</i> berdasarkan morfologi kepala pinjal	65
Gambar 4.4	. Kepala, struktur <i>genitalia</i> jantan dan betina	67

Gambar 4.5	. <i>Bagian utama Pulex irritans</i>	68
Gambar 4.6	. <i>Ctenocephalides canis</i> , Kepala dan <i>pronotum</i>	69
Gambar 4.7	. <i>Ctenocephalides felis</i> Jantan dan betina	70
Gambar 4.8	. Kepala, <i>protoraks</i> , spermateka dan stadium dewasa	71
Gambar 5.1	. Daur Hidup <i>Cimex lectularius</i>	82
Gambar 5.2	. Morfologi <i>Cimex lectularis</i>	84
Gambar 5.3	. <i>Cimex lectularius</i> Jantan dan Betina	84
Gambar 5.4	. <i>Cimex hemipterus</i> jantan dan betina	84
Gambar 6.1	. Siklus hidup caplak <i>Dermacentor</i> sp	92
Gambar 6.2	. Morfologi <i>Dermacentor</i> sp. Jantan dan betina	93
Gambar 6.3	. Siklus hidup caplak <i>Rhipicephalus</i> sp	95
Gambar 6.4	. Morfologi umum <i>Rhipicephalus</i> sp jantan dan betina	96
Gambar 6.5	. Siklus Hidup <i>Sarcoptes scabiei</i>	105
Gambar 6.6	. Morfologi <i>Sarcoptes scabiei</i>	106
Gambar 7.1	. Jenis-jenis <i>ovitrap</i>	115
Gambar 7.2	. Jenis-jenis <i>killling jar</i> :	115
Gambar 7.3	. Jenis-jenis <i>Aspirato</i>	116
Gambar 7.4	. Pengawetan artropoda dengan metode <i>pinning</i>	118

MODUL 1

ARTROPODA

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mampu mengidentifikasi stadium-stadium perkembangan artropoda
2. Mampu mengidentifikasi ciri-ciri spesifik dari tiap stadium artropoda.
3. Mampu menginterpretasikan hasil serta dapat membedakan dengan ordo lain

PENDAHULUAN

Filum *Arthropoda* (artropoda) merupakan *filum* hewan terbesar di dunia yang mencakup artropoda, laba-laba, kalajengking, kepiting, udang, hingga kaki seribu. Kelompok ini ditandai dengan tubuh bersegmen, rangka luar (*eksoskeleton*) dari *kitin*, serta kaki beruas-ruas yang memungkinkan *filum* hewan tersebut bergerak lincah dan beradaptasi di berbagai habitat, mulai dari laut dalam hingga lingkungan darat yang kering (Aria, 2021).

Keberhasilan *evolusi Arthropoda* banyak dipengaruhi oleh keragaman bentuk tubuh, siklus hidup, dan strategi *ekologi* yang memungkinkan mereka menempati hampir semua *relung ekosistem* (Su *et al.*, 2024). Analisis *filogenomik* terbaru menunjukkan bahwa *Arthropoda* terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu *klad Chelicerata* (misalnya: laba-laba, kalajengking, ketam tapal kuda) dan *klad Mandibulata*. *Klad Mandibulata* terdiri atas *Myriapoda* (kelabang, kaki seribu) dan *Pancrustacea*, yang menggabungkan subfilum *Crustacea* (udang, kepiting, *copepoda*, dan lain-lain) dengan *Hexapoda* (artropoda dan kerabat dekatnya) seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. (Bernot *et al.*, 2023; Su *et al.*, 2024).

Anatomi artropoda *simetris bilateral* karena tonjolan (*appendages*) tubuhnya berpasangan, seperti antena, kaki, dan sayap. Artropoda memiliki rangka luar, atau *eksoskeleton*, yang membedakannya dari *metazoa* lainnya. Alat pencernaan sudah memiliki mulut dan anus, dan bagian *dorsal* tubuhnya memiliki sistem *sekresi* terbuka. Sistem *respirasi* terdiri dari tabung hawa (*trakea*), yang mempunyai muara

di seluruh permukaan tubuh dalam bentuk lubang udara (*spirakel*). Sebaliknya, rongga tubuh berfungsi sebagai rongga darah (*haemocele*) dan sistem syaraf yang terletak di bagian *ventral*. Insang digunakan artropoda yang hidup di air untuk bernafas. (Soedarto, 2016).

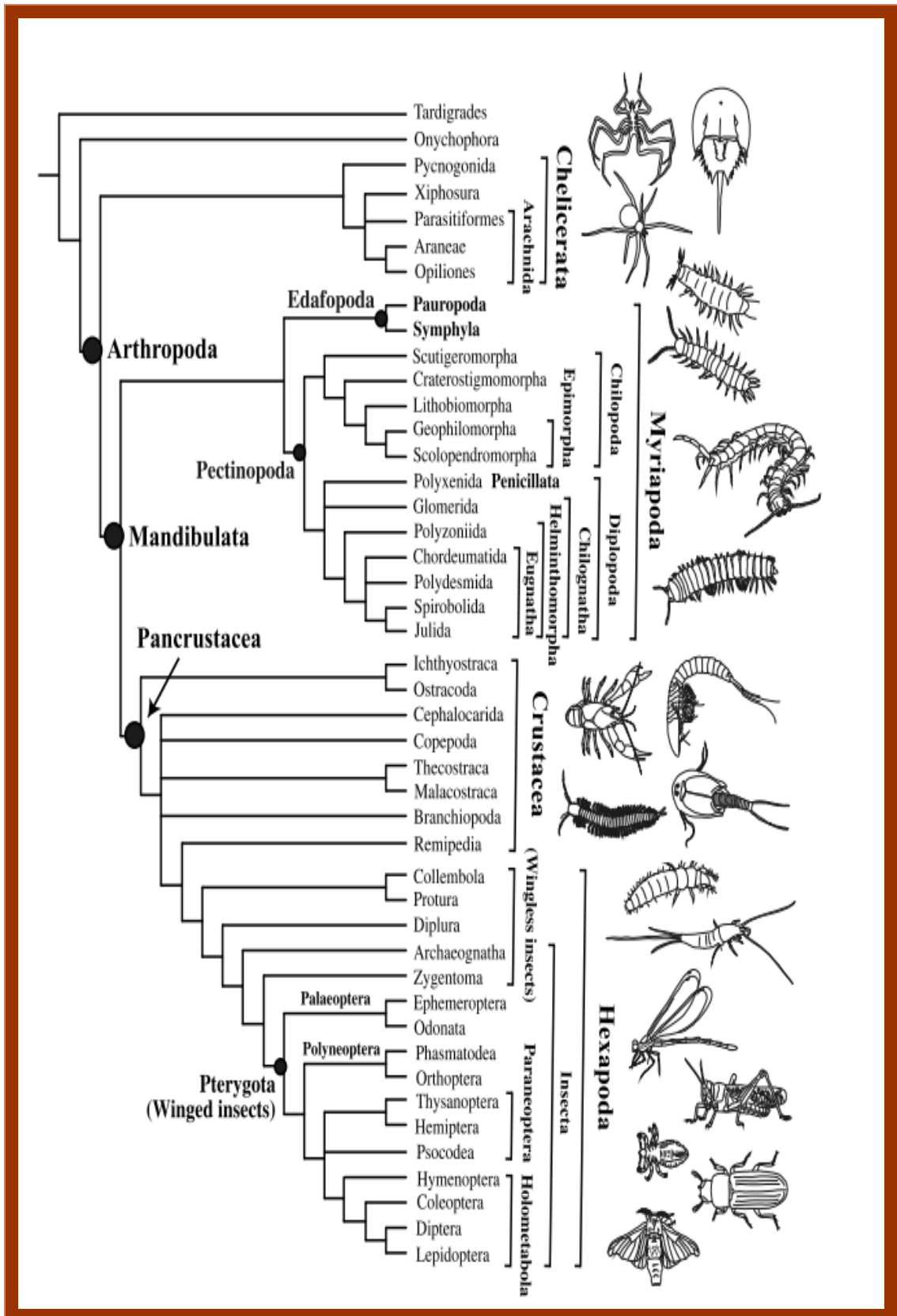
I. INSEKTA

A. Klasifikasi

Klasifikasian filum Artropoda sangat penting untuk memahami hubungan *evolusioner*, morfologi, dan peran biologis. Ahli teknologi laboratorium medis dapat mengidentifikasi jenis serangga atau artropoda lain yang dapat menyebabkan penyakit dengan mengetahui klasifikasi yang tepat, pengamatan morfologi dan dapat membantu mengendalikannya. (Mullen, G. R., & Durden, L. A., 2019)

Mengklasifikasikan Arthropoda juga penting untuk memahami ciri-ciri anatomi dan fisiologi yang membedakan setiap kelas, seperti insekta, araneida, *crustacea*, dan *myriapoda*. Proses identifikasi laboratorium bermanfaat, terutama dalam menentukan morfologi *eksternal* seperti tipe mulut, antena, dan kaki, yang sangat penting untuk diagnosis. Kelompok Artropoda sangat beragam dan dapat bertahan hidup di berbagai lingkungan, oleh karena itu, pemahaman taksonomi tidak hanya bersifat akademis, tetapi juga memiliki aplikasi praktis untuk mendukung penelitian dan aktivitas laboratorium *biomedis*. (Gullan, P. J., & Cranston, P. S., 2020)

Insekta terdiri dari 2 subkelas *Apterygota* dan *Pterygota*. Subkelas ini terdapat 28 ordo, beberapa di antaranya dibagi lagi menjadi subordo. Ordo ini dibagi lagi menjadi banyak famili yang namanya diakhiri dengan *-idae*, seperti *Culicidae*, yang merupakan kelompok nyamuk. Kadang-kadang dibagi menjadi subfamili yakni nama-nama yang diakhiri dengan *-inae*, seperti *Culicinae*, salah satu contohnya adalah lalat kuda, lalat rumah-*Tsetse*.. Beberapa dari kelompok yang terdiri dari banyak *genus* nyamuk, dan akhirnya menjadi *genus* dan *spesies*, dan kadang-kadang *subspesies* (Service, 2012).



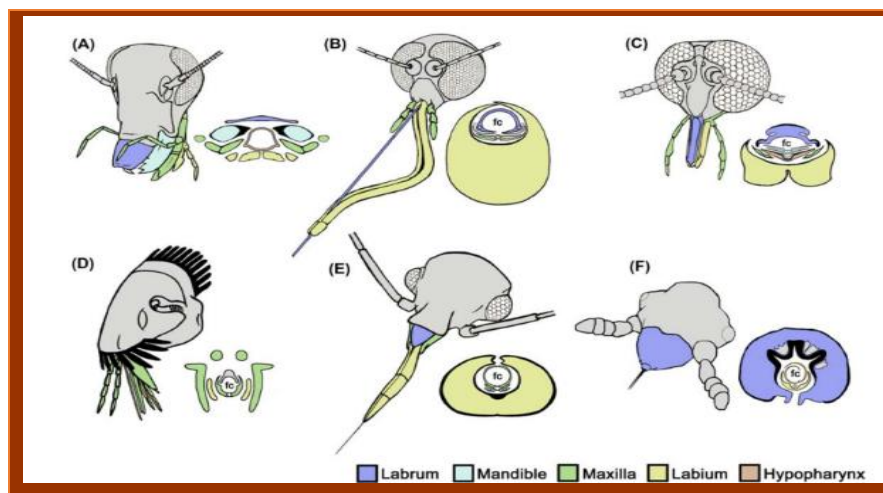
Gambar 1.1 Klasifikasi Filum Artropoda (Su et al., 2024)

B. Morfologi

Filum *Arthropoda* penghisap darah seperti nyamuk, biasanya tidak memiliki bentuk tubuh pipih *dorsoventral*, sedangkan garis keturunan parasit yang dekat dengan hewan inang biasanya memiliki bentuk tubuh pipih *dorsoventral*, termasuk caplak manusia, caplak kasur, dan lain-lain. Morfologi artropoda pada umumnya terdiri dari 3 bagian utama, yaitu kepala, *toraks*, dan *abdomen* yang dipisahkan oleh batas yang jelas. Akan tetapi pada beberapa pinjal dan caplak rambut akan terdapat beberapa perbedaan pada ketiga bagian ini.

(a). Bagian Kepala

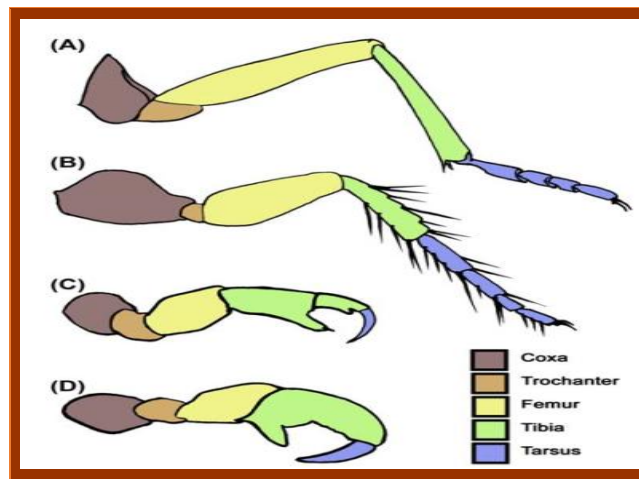
Insekta memiliki kepala yang dilengkapi dengan satu pasang antena sebagai alat peraba. Mata insekta merupakan mata yang majemuk (*compound eyes*). Ada beberapa insekta yang masih memiliki *ocelli*, yaitu bintik hitam yang merupakan sisa mata yang tidak lagi berfungsi. Bentuk mulut insekta mempunyai susunan sesuai dengan kebiasaan makan, yaitu mulut untuk menusuk (*piercing*) atau bentuk *non piercing* yakni mulut yang tidak menusuk tubuh mangsanya, seperti tampak pada gambar 1.2. (Soedarto, 2016).



Gambar 1.2 Kepala dan Mulut Artropoda: (A) Kecoa, *Periplaneta* (*Blattidae*); (B) Nyamuk *Aedes* (*Culicidae*); (C) Nyamuk *Culiseta* (*Ceratopogonidae*); (D) Caplak Kucing, *Ctenocephalides felis* (*Pulicidae*); (E) Caplak Kasur, *Cimex* (*Cimicidae*); (F) Caplak Manusia, *Pediculus humanus* /*Pediculidae*. (Gary R & Lance A, 2019).

(b). Bagian Toraks

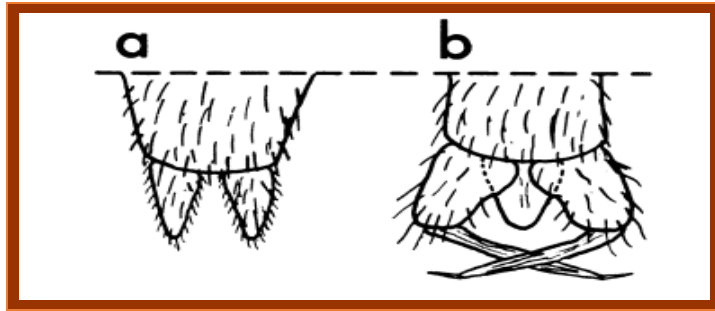
Toraks atau dada artropoda terdiri dari 3 bagian, yaitu protoraks (*anterior*), mesotoraks (tengah), dan metatoraks (*posterior*). Bagian toraks terdapat sepasang kaki berjalan yang masing-masing dibagi menjadi 2 bagian yakni bagian segmen kecil yang disebut *coxa* dan *trokanter*, dan 3 segmen yang lebih besar, yakni *femur*, *tibia* dan *tarsus*. *Tarsus* dapat terbagi menjadi 5 segmen dimana segmen terakhir menjadi sepasang cakar atau *claws*. (Gambar 1.3).



Gambar 1.3 Kaki Artropoda: A) Kaki Kumbang Lepuh; (B) Kaki Caplak Kucing; (C) Kaki Caplak Tubuh Manusia; (D) Kaki Caplak Kemaluan Manusia dengan masing-masing bagiannya yakni *coxa*, *trochanter*, *femur*, *tibia*, dan *tarsus* (Gary R & Lance A, 2019).

(c). Bagian Abdomen

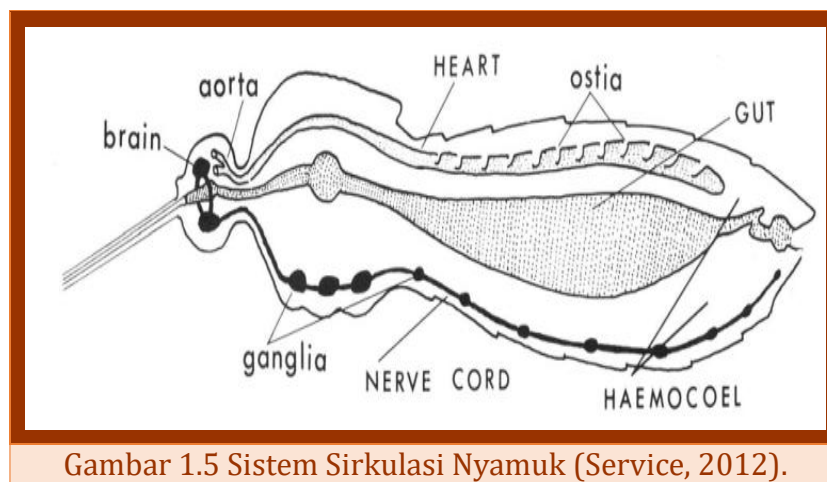
Segmen *abdomen* tampak nyata dan tidak mempunyai tonjolan-tonjolan tubuh. Berbagai struktur organ yang terdapat dalam segmen *abdomen*, misalnya alat *kopulasi*, *ovipositor*, dan *genitalia eksterna*. Artropoda betina memiliki ujung *abdomen* berbentuk lebih membulat dibandingkan dengan artropoda jantan. Segmen terakhir abdomen dari kedua jenis kelamin mungkin memiliki bentuk sikat atau jari yang disebut dengan *cerci*, yang lebih mencolok pada betina daripada jantan. Banyak artropoda jantan, seperti nyamuk dan lalat pasir memiliki sepasang penjepit *genital (claspers) eksternal* yang jelas di ujung *abdomen* (Gambar 1.4).



Gambar 1.4 Segmen Akhir *Abdomen* Artropoda: (a) *Cerci*; (b) *Clasper* (Service, 2012).

(d). Sistem Sirkulasi

Filum Artropoda (*crustacea*, *arachnida*, *myriapoda*) memiliki sistem sirkulasi terbuka (*open circulatory system*), artinya cairan tubuh (*hemolimfa*) tidak selalu berada di dalam pembuluh, melainkan membasahi organ secara langsung di ruang jaringan atau *hemocoel*. (Mc Mahon, 2001). Jantung artropoda terdapat di bagian *dorsal* tubuh. Sistem sirkulasi dilengkapi dengan adanya *aorta* dan *haemocle*. Sel darah artropoda yang tidak berwarna merah (*haemolymph*) berfungsi membawa makanan dan tidak berperan dalam pertukaran gas (Service, 2012).

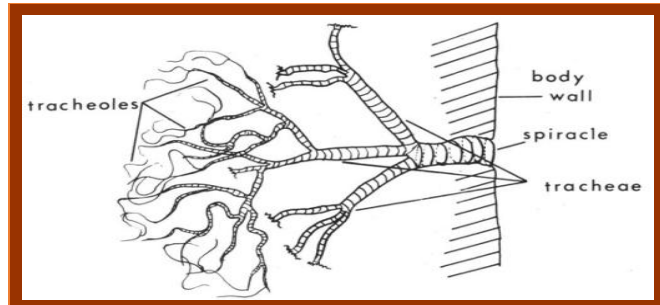


Gambar 1.5 Sistem Sirkulasi Nyamuk (Service, 2012).

(e). Sistem Respirasi

Respirasi pada Artropoda adalah seluruh rangkaian proses dan struktur yang memungkinkan pertukaran gas (O_2 masuk \rightarrow CO_2 keluar) antara medium *eksternal* (air atau udara) dan jaringan tubuh. *Eksoskeleton* dan ukuran tubuh yang beragam pada *artropoda* menyebabkan sistem respirasi berevolusi menjadi beberapa *morfofungsional* dalam pertukaran gasnya yakni melalui gas exchange: *trakea*

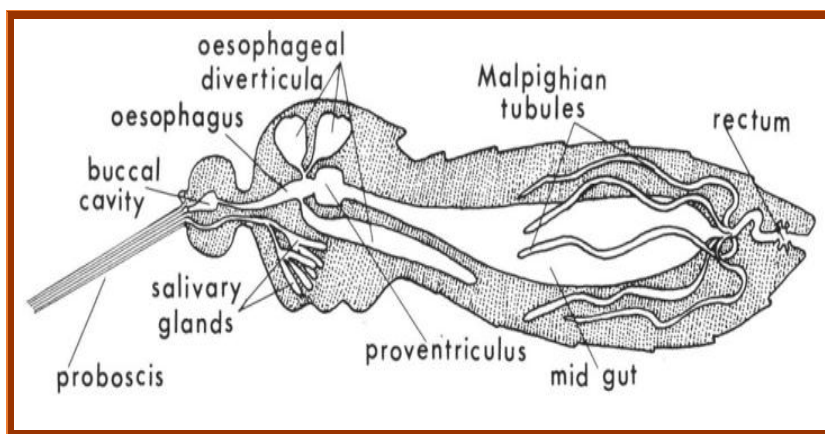
(tabung hawa), *book gills* atau *book lungs*, insang (*gills*), dan respirasi melalui permukaan tubuh atau *cutaneous diffusion*. (Hayashi & Takefumi, 2018). Artropoda yang melakukan respirasi dengan *trachea* akan berakhir di permukaan tubuh dalam bentuk lubang hawa yang disebut *spirakel* atau *stigmata* seperti tampak pada gambar 1.6. (Service, 2012).



Gambar 1.6 *Spirakel* dan *Trachea* yang Bercabang menjadi *Tracheolus* (Service, 2012)

(f). Sistem Pencernaan Makanan

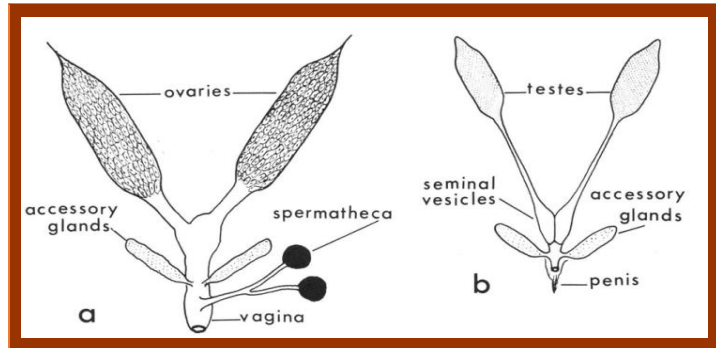
Artropoda memiliki 3 bagian usus, yakni *stomodeum* atau *foregut*, *mesenteron* atau *midgut* dan *proctodeum* atau *hindgut*. Bagian *stomodeum* terdiri dari rongga mulut, kelenjar ludah, *epifaring*, *hipofaring*, *faring*, *proventrikulus* dan *divertikel usofagus*. Bagian *mesentron* terdiri dari lambung yang bagian *posteriornya* terdapat *malpighian tubules* yang berperan sebagai alat *ekskresi* dan *proctodeum* merupakan usus sebenarnya yang terdiri dari *ileum*, kolon, *rektum* dan anus seperti terlihat pada gambar 1.7. (Service, 2012).



Gambar 1.7 Organ Pencernaan pada Artropoda yang dicontohkan pada Nyamuk (Service, 2012).

(g). Sistem Reproduksi

Artropoda jantan memiliki organ reproduksi berupa dua buah *testis* dan sebuah *penis*, sedangkan betina mempunyai dua *ovarium*, *ovarium tubules* merupakan saluran utama yang berhubungan dengan *receptaculum* semanis dan berakhir di *ovipositor*. (Soedarto, 2016).



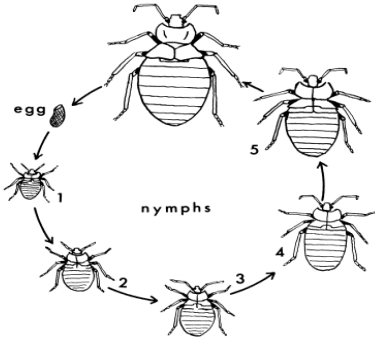
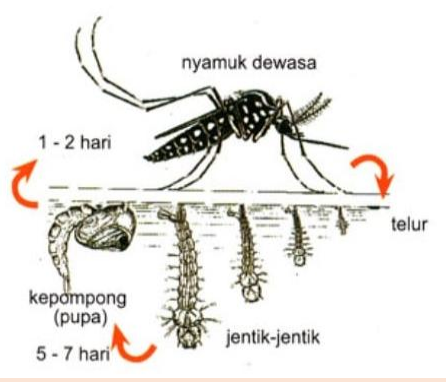
Gambar 1.8 Sistem Reproduksi Nyamuk (a) Nyamuk Betina; (b) Nyamuk Jantan (Service, 2012).

C. Metamorfosis

Metamorfosis merupakan perubahan tahapan perkembangan suatu makhluk hidup. Metamorfosis kelas insekta dibagi menjadi 3 yakni ametamorfosis, metamorfosis sederhana, dan metamorfosis lengkap. Berikut masing-masing penjelasannya:

Tabel 1.1 Macam-Macam Metamorfosis pada Artropoda

JENIS METAMORFOSIS	PENJELASAN	REFRENSI
<p>Ametamorfosis (<i>Ametabola</i>):</p> <p>Telur Juvenil Dewasa</p>	<p>Tipe perkembangan tanpa metamorfosis. Artinya, artropoda muda (nimfa atau <i>juvenil</i>) yang baru menetas sudah mirip dengan bentuk dewasa. Perbedaan utamanya terletak pada ukuran tubuh dan kematangan organ reproduksi. Tidak ada fase larva maupun pupa. Contoh spesies <i>Lepisma saccharina</i></p>	<p>(Triplehorn & Johnson, 2005).</p>

JENIS METAMORFOSIS	PENJELASAN	REFRENSI
<p style="text-align: center;">Tidak Sempurna</p> 	<p>Bentuk metamorfosis yang setelah <i>fase</i> telur terdapat lebih dari satu <i>fase nimfa</i> kemudian berkembang menjadi <i>fase</i> dewasa (telur – <i>nimfa I</i> – <i>nimfa II</i> – dewasa). Caplak kepala, tubuh, dan kemaluan adalah artropoda <i>hemimetabola</i> yang melewati 3 tahap <i>nimfa</i>, sementara caplak kasar melewati 5 tahap <i>nimfa</i></p>	<p>(Service, 2012), (Soedarto, 2016)</p>
<p style="text-align: center;">Metamorfosis Sempurna (Holometabola):</p> 	<p>Tipe metamorfosis sempurna yang mencakup 4 tahap perkembangan berbeda: (Telur → Larva → Pupa → <i>Imago</i>). Perubahan morfologi sangat drastis antara fase larva dan dewasa. Fase pupa berfungsi sebagai tahap <i>reorganisasi</i> jaringan melalui <i>histolisis</i> (penghancuran jaringan larva) dan <i>histogenesis</i> (pembentukan jaringan <i>imago</i>)</p>	<p>(Avella & Grosscurt, 2009).</p>

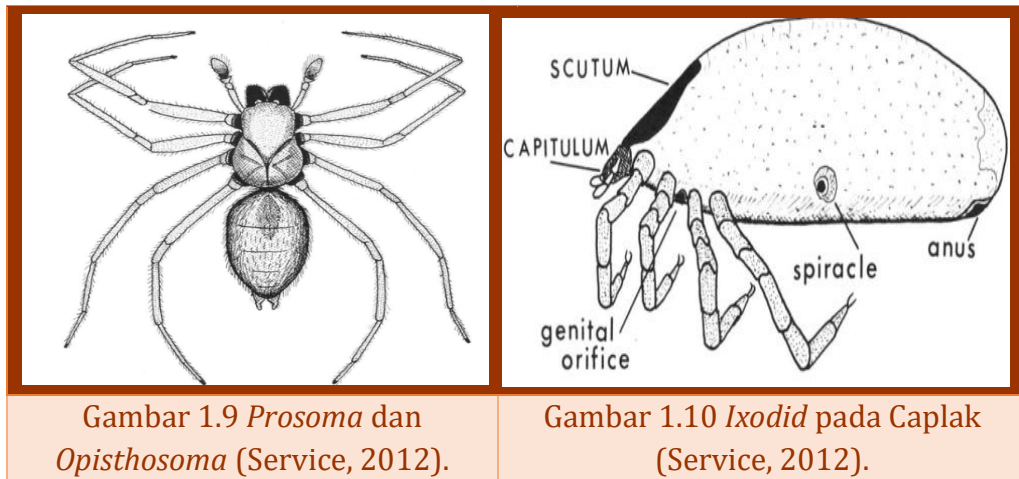
II. ARANEIDA (ARACHNIDA)

Kelas Araneida dibagi menjadi beberapa subkelas termasuk *Skorpionida* (kalajengking), Araneida (laba – laba) dan Akarina atau Akari (caplak dan tungau). Meskipun kelompok laba-laba dan kalajengking juga memiliki spesies yang dapat menyengat atau menggigit, racun yang disebabkan oleh gigitannya, tidak terlalu memiliki kepentingan medis. Nyatanya, caplak dan tungau dari subkelas Akari termasuk *ektoparasit* dan spesies yang menjadi vektor penyakit yang akan kita pelajari.

A. Morfologi

(a). Morfologi Eksternal Dewasa *Subclass Acari*

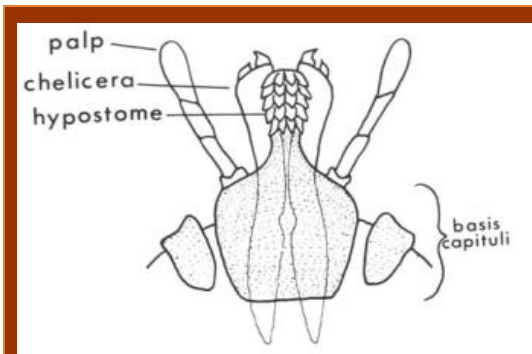
Bagian kepala dan toraks pada Araneida menyatu untuk membentuk bagian tubuh yang disebut dengan *prosoma (cephalothorax)*. Beberapa Araneida seperti kalajengking laba – laba *prosoma* dapat jelas dibedakan dari abdomen (*opisthosoma*), tetapi pada sebagian besar tungau dan caplak dua bagian ini bergabung membentuk *oval* atau mirip kantong yang disebut dengan *idiosoma* (Service, 2012).



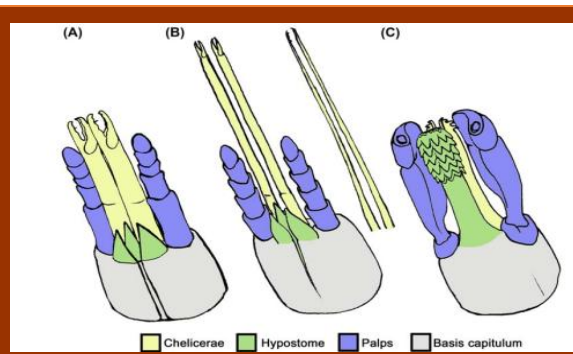
Gambar 1.9 *Prosoma* dan *Opisthosoma* (Service, 2012).

Gambar 1.10 *Ixodid* pada Caplak (Service, 2012).

Tungau dan caplak tidak memiliki sayap, antena dan mata majemuk (*compound eyes*), tetapi memiliki mata yang sederhana disebut *ocelli*. Bagian mulut muncul dari bagian *anterior* dari *idiosoma* yang kadang disebut dengan kepala palsu (*false head*), *kapitulum* atau *ignathosoma* (Gambar 1.9). Bagian mulut terdiri dari bagian *basal* yang disebut *basis kapituli* (Gambar 1.10), sepasang empat *palpus sensorik* tersegmentasi (*pedipalpa*), sepasang mulut pemotong dan penusuk (*chelicerae*), dan bibir atas yang menonjol (*hipostome*), dan bagian bawah yang berkembang lambat (*epistome*).

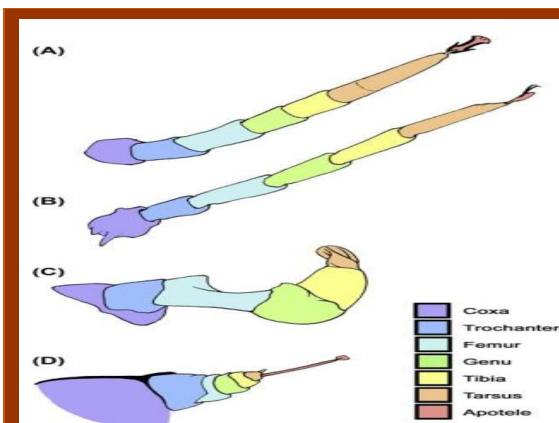


Gambar 1.11 Bagian Mulut Caplak Lunak (*Argasid*) (Gary R & Lance A, 2019).

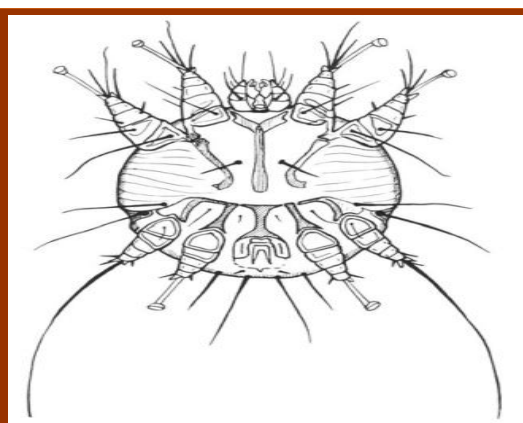


Gambar 1.12 Bentuk Mulut Tungau Tampak Ventral: (A) *Pneumolaelaps* (*Laelapidae*); (B) *Ornithonyssus* (*Macronyssidae*), dengan *chelicerae* *Dermanyssus* (*Dermanyssidae*); (C) Caplak keras *Amblyomma* (*Ixodidae*) (Gary & Lance, 2019).

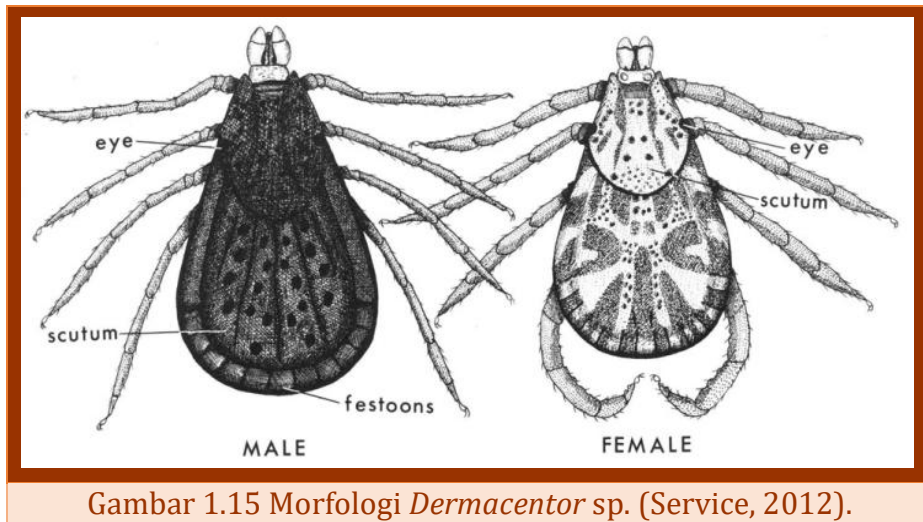
Bagian kaki (:) terdapat 4 pasang kaki berjalan yang dibagi menjadi tujuh segmen yaitu *coxa*, *trochanter*, *femur*, *patella* (*genu*), *tibia*, *tarsus* dan *apotele* (Gambar 1.13). *Tarsus* pada caplak berakhir dengan cakar sedangkan pada sebagian besar tungau tidak memiliki cakar. Tungau kudis (*Sarcoptes scabiei*) kaki - kakinya berakhir dengan proses *filamenisasi* khusus atau rambut panjang (Gambar 1.14). Sebagian besar caplak dan tungau memiliki pelat *dorsal* yang disebut *skutum* di bagian *anterior* tubuh, pada tungau kudis *skutum* sangat kecil, akan tetapi pada *ixodid* jantan hampir menutupi seluruh permukaan *dorsal* tubuh (Gambar 1.15).



Gambar 1.13 Kaki Tungau (A) Kaki 1 *Pneumolaelaps* (*Laelapidae*); (B) Kaki 1 *Amblyomma* (*Ixodidae*); (C) Kaki 3 *Trichoecius* (*Myocoptidae*); (D) kaki 1 *Sarcoptes* (*Sarcoptidae*) (Gary & Lance, 2019).



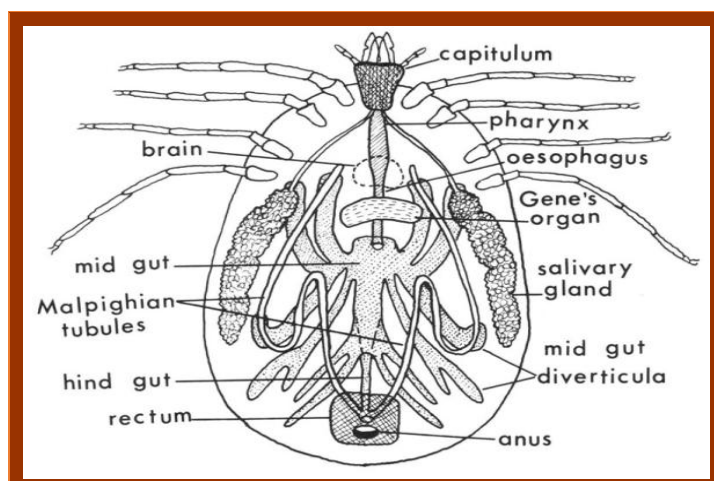
Gambar 1.14 Bagian Ventral Jantan *Sarcoptes Scabiei* Dewasa Suckers Pada Sepasang Kaki Terakhir (Pasang Kaki Ke-4) dan Pasang Kaki Ke-3 Berakhir Membentuk Seperti Rambut Panjang (Service, 2012).



Gambar 1.15 Morfologi *Dermacentor* sp. (Service, 2012).

(b). Morfologi Internal Sub kelas Akari

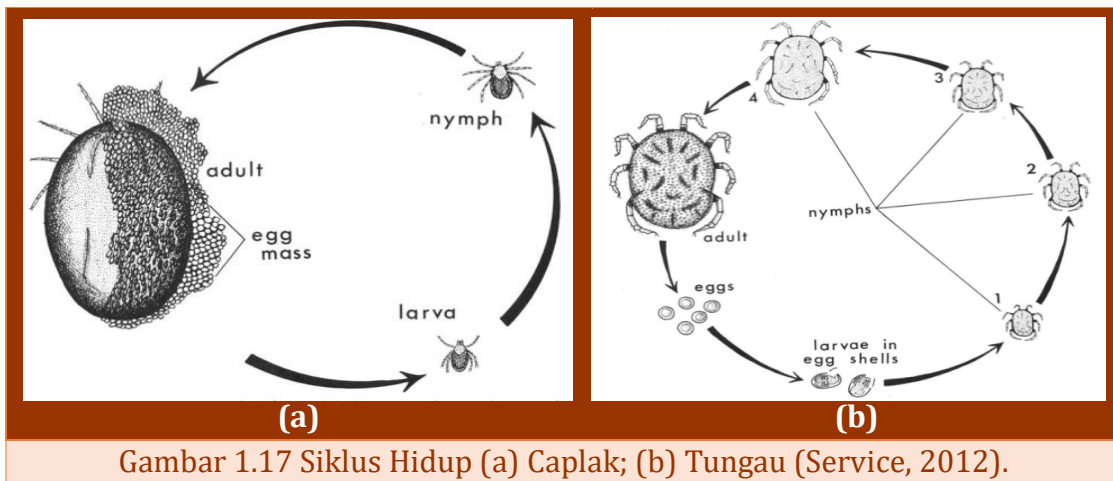
Sistem saluran makanan terbentuk oleh *aposisi* dari *hipostom* dan *chelicerae* berpasangan yang mengarah ke usus. Mulut, *faring*, *esofagus*, dan usus tengah (*mid gut*) yang memiliki banyak *ventrikula* dan *tubulus* bercabang, berakhir di rektum dan anus (Service, 2012). Caplak bernapas dengan organ yang disebut dengan *spirakel* atau *stigma*. Beberapa tungau tampaknya tidak memiliki sistem pernapasan yang pasti dan pertukaran gas terjadi melalui area *kitin* yang halus di area *integument* (Service, 2012).



Gambar 1.16 Anatomi *Internal* dari Caplak Lunak (*Argasid*) (Service, 2012)

B. Metamorfosis

Hampir semua caplak dan tungau menghasilkan telur yang penting secara medis. Telur tungau dan caplak menetas menghasilkan tahap perkembangan yang mirip dengan dewasa tetapi jauh lebih kecil dan hanya memiliki tiga pasang kaki yang dikenal sebagai larva. Larva Akari akan mengganti kulit menjadi nimfa yang bentuknya lebih besar dari larva, meskipun tidak sebesar ukuran dewasa yang memiliki empat pasang kaki (Gambar 1.17)



Gambar 1.17 Siklus Hidup (a) Caplak; (b) Tungau (Service, 2012).

III. EPIDEMIOLOGI

Terdapat 2 jenis cara penularan caplak dan tungau, yakni penularan secara *vertikal* dan penularan *horizontal*. Penularan secara *vertikal* terbagi lagi menjadi 2 cara penularan yakni penularan *transstadial* dan *transgenerasi*. Sedangkan penularan secara horizontal terbagi lagi menjadi 4 macam cara penularan yakni penularan secara mekanis, multiplikatif (*propagative transmission*), *cyclo-deveplomental transmission*, dan *cyclo-propagative transmission*. Berikut masing-masing penjelasannya:

(a). Penularan *Vertikal*

1. Penularan *Transstadial*;

Perpindahan berurutan dari parasit yang diperoleh selama satu siklus hidup atau stadium melalui pergantian siklus hidup berikutnya melalui proses *molting* (pergantian kulit). Penularan *transstadial* ini sangat penting untuk

kelangsungan hidup parasit yang ditularkan, contohnya seperti tungau dan caplak keras yang menghisap darah sekali selama setiap siklus hidupnya dan mati setelah *oviposisi*.

2. Penularan *Transgenerasi*;

Penularan lintas generasi yakni penularan *vertikal* parasit oleh vektor yang terinfeksi kepada keturunannya. Penularan lintas generasi biasanya terjadi secara *transovarial* (melalui ovarium) yakni, penularan yang terjadi dari induk artropoda ke generasi berikutnya melalui *ovarium* dan sel telur. Mikroorganisme penyebab penyakit yang menginfeksi induk artropoda berkembang biak di dalam tubuh artropoda induk, lalu menyebar ke jaringan dan organ artropoda seperti *ovarium* dan sel telur. Keturunan artropoda dari induk yang terinfeksi akan lahir dalam keadaan sudah terinfeksi.

(b). Penularan *Horizontal*

1. Penularan Mekanis;

Penularan ini terjadi ketika parasit menular di antara inang *vertebrata* tanpa perkembangan dalam tubuh vektor, biasanya melalui bagian mulut yang terkontaminasi. Artropoda berkaitan erat dengan *host vertebrata* dan makanan pada *interval* yang kemungkinan besar dalam menularkan parasit secara mekanis.

2. Multiplikatif (*Propagative Transmission*);

Penularan ini terjadi ketika parasit berkembangbiak secara *aseksual* di dalam tubuh vektor dan hanya ditularkan setelah periode inkubasi selesai. Parasit dalam hal ini tidak mengalami metamorfosis (tidak berkembang) dan bentuk yang ditularkan tidak berubah dari bentuk semula.

3. Transmisi *Cyclo-Deveplomental*;

Penularan ini terjadi ketika parasit berkembang (hanya mengalami perubahan bentuk), tetapi tidak berkembang biak di dalam tubuh vektor sehingga tetap jumlahnya. Sebagai contoh adalah penularan penyakit kaki gajah yang disebabkan oleh *Wuchereria bancrofti* yang penularannya melalui nyamuk *Culex fatigans*

4. **Transmisi *Cyclo-Propagative*;**

Penularan ini terjadi ketika parasit berkembang dan bereproduksi secara *aseksual* di dalam tubuh vektor artropoda, sehingga berubah bentuk dan bertambah jumlahnya. Sebagai contoh adalah penularan penyakit malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium* yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* sp.

IV. USAHA PENGENDALIAN

Tujuan pengendalian artropoda sebagai vektor adalah menekan populasi vektor sampai berada di bawah batas kemampuannya menularkan penyakit dan menimbulkan *epidemi*. Misalnya pada kasus pemberantasan penyakit malaria, nyamuk *Anopheles* tidak perlu diberantas sampai habis, akan tetapi hanya diturunkan populasinya agar *epidemi* malaria dapat dicegah. Berikut masing-masing penjelasannya:

1. **Pengendalian Mekanis;**

Pengendalian ini dilakukan dengan tindakan fisik secara langsung, misalnya mengeringkan genangan air yang menjadi sarang nyamuk, membakar sampah yang menjadi tempat lalat bertelur.

2. **Pengendalian Biologis;**

Pengendalian ini memanfaatkan makhluk hidup lainnya sebagai *predator* atau yang dapat bersifat parasitik terhadap artropoda, sehingga penurunan populasi artropoda turun dan tidak menimbulkan gangguan ekosistem lainnya.

3. **Pengendalian Kimiawi;**

Pengendalian ini menggunakan insektisida yang masih sering dilakukan karena dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak. Pengendalian cara ini jika dilakukan tanpa kendali dapat menimbulkan bahaya resistensi pada artropoda

V. RESISTENSI INSEKTISIDA

Filum artropoda dikatakan resisten atau kebal terhadap insektisida jika dengan dosis yang biasa digunakan, artropoda tersebut tidak dapat dibunuh. Macam-macam resistensi sebagai berikut:

1. Resistensi Bawaan;

Artropoda yang secara alami sensitif terhadap suatu insektisida akan menghasilkan keturunan yang juga sensitif terhadap insektisida tersebut, sedangkan artropoda yang secara alami sudah resisten terhadap insektisida, keturunannya juga akan bersifat resisten terhadap insektisida.

2. Resistensi Didapat;

Resistensi ini terjadi akibat pemberian dosis insektisida yang di bawah dosis *lethal* dalam waktu yang lama, artropoda yang sebelumnya sensitif akan beradaptasi dan menjadi resisten terhadap insektisida tersebut.

VI. PERANAN DALAM ILMU KESEHATAN

Menurut *Harwood & James* (1997) artropoda dapat berperan secara langsung maupun tidak langsung bagi kesehatan dan kesejahteraan manusia. Berikut penjelasannya:

(a). Vektor Langsung:

1. Rasa Takut (*Entomofobia*);

Rasa takut berlebihan terhadap artropoda umum terjadi baik pada perempuan dan anak-anak. Seperti ketakutan pada lipas, meskipun lipas tidak berbahaya akan tetapi rasa takut berlebihan ini menyebabkan gangguan jiwa dan kadang menimbulkan *halusinasi sensoris*.

2. Pengganggu Kenyamanan;

Banyaknya lipas, lalat, nyamuk dan artropoda pengganggu lainnya di dalam rumah tinggal menyebabkan kenyamanan rumah terganggu. Hal ini dapat mengakibatkan kesehatan penghuni rumah terganggu, kurang tidur dan lain-lain.

3. Kehilangan Darah;

Gigitan yang disebabkan oleh artropoda seperti nyamuk, caplak busuk atau caplak jarang menyebabkan kekurangan darah pada manusia secara langsung, karena darah yang dihisap sangat kecil jumlahnya. Berbeda kasus pada hewan, terutama bayi hewan yang masih kesulitan mengusir artropoda penghisap darah, apabila tergigit maka akan mengalami kehilangan darah dalam jumlah yang besar dan menyebabkan *anemia* akut yang berat.

4. Toksin dan *Venom*;

Injeksi racun (*Envenomisasi*) merupakan injeksi racun oleh artropoda melalui gigitan atau sengatan. Beberapa artropoda menghasilkan racun yang dapat menimbulkan gangguan sistemik, dari ringan sampai berat, bahkan menyebabkan kematian penderita. Lebah, kalajengking, dan laba-laba dapat menghasilkan racun yang dapat membunuh manusia, terutama anak-anak.

5. Gangguan Kulit;

Gangguan kulit (*Dermatosis*) yang disebabkan akibat gigitan artropoda, seperti nyamuk, caplak akan menimbulkan rasa gatal atau nyeri pada area yang tergigit. Beberapa jenis tungau dapat menyebabkan *iritasi* yang berat, misalnya pada skabiesis.

6. Gangguan Larva;

Gangguan larva (*Myiasis*) berupa infestasi larva artropoda terutama dari ordo *Diptera* di dalam organ atau jaringan manusia atau hewan yang masih hidup. Jika luka terbuka tidak dirawat dengan baik dan mengalami infeksi sekunder akan menimbulkan bau busuk dan menarik lalat untuk bertelur. Larva akan menetas dan hidup pada jaringan yang rusak, sehingga proses penyembuhan luka akan terganggu. Makanan yang terkontaminasi telur lalat jika tertelan dapat menimbulkan *myiasis* pada usus karena larva lalat akan menetas di dalam usus penderita.

7. Alergi;

Ekskreta atau protein tubuh yang dikeluarkan oleh artropoda pada beberapa orang dapat menyebabkan reaksi alergi seperti gatal-gatal dan bahkan sesak napas. Asma *bronkiale* sering disebabkan oleh tungau debu rumah (*house dust mites*);

8. Penyakit Mata;

Pengemudi kendaraan pada malam hari sering mengalami kejadian masuknya artropoda ke dalam mata. Gosokan berulang-ulang pada mata menyebabkan kerusakan mata karena tergores oleh bagian keras tubuh artropoda, atau bagian yang tajam. Komplikasi luka, misalnya infeksi sekunder dapat mengakibatkan gangguan penglihatan.

(b). Vektor Penular Penyakit

1. Vektor Mekanis;

Sebagai vektor mekanis, artropoda hanya membawa mikroorganisme penyebab penyakit yang berasal dari penderita, lalu bahan infeksius tersebut mencemari makanan dan minuman yang akan tertelan oleh manusia. Di dalam tubuh artropoda, mikroorganisme penyebab penyakit tidak berkurang atau bertambah jumlahnya. Misalnya, lalat rumah sebagai vektor mekanis dalam penularan amubiasis.

2. Vektor Biologis;

Mikroorganisme penyebab penyakit yang dibawa oleh artropoda akan bertambah jumlahnya dan berubah bentuknya (berkembang biak dalam tubuh artropoda).

(c). Hospes Perantara

Artropoda yang bertindak sebagai hospes perantara menularkan mikroorganisme penyebab penyakit secara pasif, sedangkan mikroorganisme masuk ke dalam tubuh penderita melalui hospes sendiri, misalnya melalui makanan atau minuman yang tercemar.



RINGKASAN

Filum artropoda adalah *filum* terbesar dalam *Kingdom Animalia* yang merupakan kelompok hewan tak bertulang belakang, dan memiliki tubuh yang bersegmen – segmen, termasuk semua Insekta dan Aracnida. Insekta adalah kelompok terbesar dalam *filum* Artropoda, kelompok lain dalam *filum* ini termasuk *Arachnida*, *Crustacea*, *Diplopoda*, dan *Pentastomida*. Insekta terdiri dari 2 subkelas *Apterygota* dan *Pterygota*. Subkelas ini terdapat 28 *ordo*, beberapa di antaranya dibagi menjadi *subordo*. *Ordo* ini dibagi lagi menjadi banyak famili. Biasanya nama-nama famili tersebut diakhiri dengan *-idae*, seperti *Culicidae*, yang merupakan kelompok nyamuk. Artropoda penghisap darah seperti nyamuk, biasanya tidak memiliki bentuk tubuh pipih *dorsoventral*, sedangkan garis keturunan parasit yang dekat dengan hewan inang biasanya memiliki bentuk tubuh pipih *dorsoventral*, termasuk caplak manusia, caplak kasur, dan lain-lain. Morfologi artropoda pada

umumnya terdiri dari 3 bagian utama, yaitu kepala, *toraks*, dan abdomen yang dipisahkan oleh batas yang jelas.

Terdapat 2 jenis cara penularan pada artropoda yakni penularan secara *vertikal* dan penularan *horizontal*. Penularan secara *vertikal* terbagi lagi menjadi 2 cara penularan yakni penularan *transstadial* dan *transgenerasi*. Sedangkan penularan secara *horizontal* terbagi lagi menjadi 4 macam cara penularan yakni penularan secara mekanis, multiplikatif (*propagative transmission*), *cyclo-deveplomental transmission*, dan *cyclo-propagative transmission*. Tujuan pengendalian artropoda sebagai vektor adalah menekan populasi vektor sampai berada di bawah batas kemampuannya menularkan penyakit dan menimbulkan *epidemi*. Misalnya pada kasus pemberantasan penyakit malaria, nyamuk *Anopheles* tidak perlu diberantas sampai habis, akan tetapi hanya diturunkan populasinya agar *epidemi* malaria dapat dicegah. Pengendalian dan pemberantasan artropoda dapat dilakukan secara mekanis, biologis atau secara kimiawi. Bahaya terbesar dari pengendalian yang tidak baik adalah timbulnya resistensi baik yang sifatnya bawaan maupun didapat. Artropoda dikatakan resisten atau kebal terhadap insektisida jika dengan dosis yang biasa digunakan tidak mampu membunuh artropoda tersebut. Peran artropoda dalam bidang kesehatan adalah sebagai vektor langsung, vektor penularan penyakit dan sebagai hospes perantara.



EVALUASI

- 1) Tubuh Artropoda dilapisi kulit keras dan secara kimiawi mengalami pengerasan membentuk lapisan yang disebut...
 - a. Kulit
 - b. Eksoskeleton**
 - c. Kitin
 - d. Cangkang
 - e. Pigmen
- 2) Artropoda yang habitatnya dekat dengan hewan inang biasanya memiliki bentuk tubuh yang sangat khas yaitu...
 - a. Pipih
 - b. Pipih *lateral*
 - c. Pipih *bilateral*

- d. **Pipih dorsoventral**
e. Gilig
- 3) Kepala artropoda masih memiliki bintik hitam yang merupakan sisa mata yang tidak lagi berfungsi, organ tersebut adalah...
- a. *Eye*
b. *Piercing*
c. **Ocelli**
d. *Compound eyes*
e. *Genal comb*
- 4) *Toraks* pada artropoda mempunyai sepasang kaki berjalan yang masing-masing dibagi menjadi 2 bagian, segmen terakhir dari kaki tersebut adalah...
- a. *Coxa*
b. *Trokanter*
c. *Femur*
d. *Tibia*
e. **Tarsus**
- 5) Segmen terakhir abdomen memiliki memiliki sepasang penjepit *genital* yang sering disebut dengan...
- a. *Cerci*
b. **Claspers**
c. *Ovipositor*
d. *Genal*
e. *Comb*
6. Penularan lintas generasi yakni penularan *vertikal* parasit oleh *vektor* yang terinfeksi kepada keturunannya sering disebut dengan penularan ?
- a. *transstadial*
b. Vertikal
c. Mekanik
d. Biologik
e. **Transovarial**
7. Gangguan larva berupa *infestasi* larva artropoda terutama dari ordo *Diptera* di dalam organ atau jaringan manusia atau hewan yang masih hidup disebut dengan
- a. **Myasis**
b. *Infestasi*
c. Infeksi
d. *Transmisi*

e. *Multiplikasi*

8. Terdapat 2 jenis cara penularan pada *spesies* ini yakni penularan secara *vertikal* dan penularan *horizontal*, yang termasuk penularan *horizontal* kecuali

a. *mekanis*

b. ***transstadial***

c. *multiplikatif (propagative transmission)*,

d. *cyclo-deveplomental transmission*, dan

e. *cyclo-propagative transmission*

9. salah satu ciri khas bentuk *Artropoda* Adalah dengan mengenal bentuk badan baik dari sisi punggung/ atas, istilah ini disebut dengan ?

a. *Bilateral*

b. *Lateral*

c *Dorsal*

a. *Ventral*

b. Vertical

10.Salah satu bahaya yang diakibatkan karena penggunaan insektisida adalah *Resistensi* hal ini dapat terjadi akibat, kecuali ?

a. pemberian *dosis insektisida* yang di bawah *dosis lethal*

b. Penggunaan dalam waktu yang lama.

c. *Artropoda* yang sebelumnya *sensitif*

d. Kemampuan beradaptasi

e. Sifat resisten bawaan.

MODUL 2

ORDO DIPTERA

TUJUAN PEMBELAJARAN

Berikut capaian pembelajaran dari mempelajari tribus *culicini* dan *anopheline* :

- 1) Mahasiswa mampu memahami tentang ordo *diptera* tribus *culicini* dan *anopheline* serta peranannya dalam kesehatan;
- 2) Mahasiswa mampu mengidentifikasi nyamuk berdasarkan morfologi telur, larva, pupa dan dewasa dari tribus *culicini* dan *anopheline* menggunakan teknik mikroskopis;
- 3) Mahasiswa mampu menyusun laporan secara sistematis dan jelas serta dapat mempresentasikan dengan baik.

PENDAHULUAN

Ordo *Diptera*, khususnya famili *Culicidae*, mencakup kelompok artropoda yang sangat penting bagi kesehatan manusia, yaitu nyamuk. Dua tribus dari famili ini, yang menonjol adalah *Culicini* dan *Anophelini*, yang terdiri atas berbagai genus dengan peran besar sebagai vektor penyakit. Tribus *Anophelini*, di dalamnya terdapat genus *Anopheles*, dikenal luas sebagai vektor utama malaria yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* sp. Nyamuk *Anopheles* juga dapat menularkan *filariasis* dan beberapa *arbovirus*, meskipun perannya yang paling dominan tetap terkait malaria. Sementara itu, tribus *Culicini* mencakup genus penting seperti *Culex*, *Aedes* dan *Mansonia*. Nyamuk *Culex* berperan dalam penularan *filariasis bancrofti*, *ensefalitis* Jepang, serta berbagai *arbovirus* lainnya. Adapun genus *Aedes* – terutama *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* – merupakan vektor utama penyakit demam berdarah *dengue*, *chikungunya*, *Zika*, dan demam kuning. Keberhasilan *Aedes* dalam menyebarkan penyakit sangat didukung oleh kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan perkotaan dan perilaku *antropofiliknya* (Yeates *et al.*, 2007).

Peranan epidemiologis dari *Culicini* dan *Anophelini* menjadikan keduanya sebagai fokus utama penelitian entomologi medis dan program pengendalian vektor di

seluruh dunia. Pemahaman tentang biologi, ekologi, dan perilaku menggigit dari kedua tribus ini sangat penting untuk merancang strategi pengendalian yang efektif, mulai dari pengendalian lingkungan, penggunaan insektisida, hingga pendekatan berbasis bioteknologi. Studi tentang nyamuk *Culicini* dan *Anophelini* tidak hanya memiliki *relevansi* akademik dalam bidang *zoologi* dan ekologi artropoda, tetapi juga memberikan dampak langsung terhadap kesehatan masyarakat global (Yeates *et al.*, 2007). Perkembangan riset genetika bahkan telah membuka peluang teknologi baru, seperti pelepasan nyamuk *transgenik* dan teknik artropoda mandul, sehingga kajian ini memiliki dampak langsung terhadap upaya pencegahan penyakit dan kesehatan masyarakat (Nebbak *et al.*, 2022).

A. DASAR TEORI Tribus *Culicini* dan *Anopheline*

1. Klasifikasi *Culicini*

Nyamuk termasuk ke dalam ordo *Diptera*, famili *Culicidae*. Famili ini dibagi menjadi dua subfamili besar: *Anophelinae* dan *Culicinae*. Tribus: *Culicini* (Subfamili *Culicinae*). Tribus *Culicini* (Subfamili *Culicinae*) Genus utama: *Aedes*, *Culex* dan *Mansonia* (Sallum *et al.*, 2020). Ciri morfologi: Saat istirahat tubuh sejajar dengan permukaan. *Palpus* betina lebih pendek dari *proboscis*; pada jantan panjangnya hampir sama dengan *proboscis*. Larva menggantung miring dengan *sifon* pernapasan jelas. Telur *Aedes* biasanya diletakkan tunggal, tahan kekeringan; *Culex* meletakkan telur dalam bentuk rakit. Siklus hidup: meliputi telur, larva, pupa, dan dewasa; habitat larva bervariasi, mulai dari wadah buatan, air tergenang, hingga saluran limbah. Adapun peranan dalam bidang Kesehatan, masing-masing spesies berkontribusi terhadap penyakit di antaranya: *Aedes aegypti* & *Aedes albopictus*: vektor *dengue*, *chikungunya*, *Zika*, *yellow fever*. *Culex quinquefasciatus*: vektor *Filariasis bancrofti*, *Japanese encephalitis*, *West Nile virus*, *Mansonia* sp juga dapat berkontribusi pada penyakit *elephantiasis* atau kaki gajah. (Ridha *et al.*, 2025).

2. Klasifikasi *Anopheline*

Subfamili yang berikutnya adalah *Anophelinae*. Tribus: *Anophelini* (Subfamili *Anophelinae*). Genus utama: *Anopheles* ciri morfologi: Saat istirahat tubuh membentuk sudut dengan permukaan (abdomen terangkat). *Palpus* jantan dan

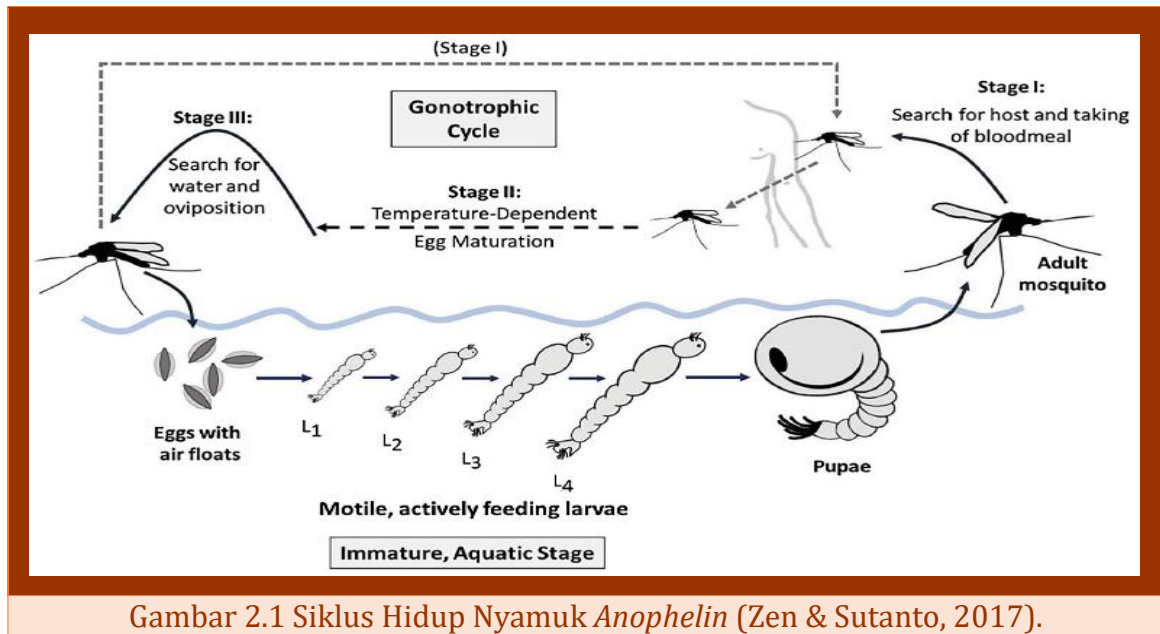
betina sama panjang dengan *proboscis*. Sayap memiliki bintik-bintik khas yang membantu identifikasi spesies. Telur memiliki pelampung *lateral* sehingga dapat mengapung di permukaan air. Larva berbaring sejajar permukaan air tanpa *sifon*. Siklus hidup: meliputi telur, larva, pupa, dan dewasa; habitat larva biasanya di perairan bersih, seperti genangan alami atau buatan. Adapun peranannya dalam bidang Kesehatan yang utama adalah sebagai vektor utama penyakit malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium* sp. Beberapa spesies dapat menularkan *filariasis* dan *arbovirus* (Ridha et al., 2025), (Sallum et al., 2020).

I. SIKLUS HIDUP

Siklus perkembangan nyamuk termasuk ke dalam kategori metamorfosis sempurna baik famili *culicini* maupun *anopheline*, yang dimulai dari telur, larva, pupa dan dewasa. Telur umumnya akan menetas menjadi larva dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah telur terendam air. Telur dapat bertahan hingga kurang lebih selama 2-3 bulan apabila tidak terendam air, apabila musim penghujan tiba dan kontainer berisi air, maka telur akan terendam kembali menetas menjadi larva. Stadium larva biasanya berlangsung 6-8 hari, dan stadium *pupa* (kepompong) berlangsung antara 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi dewasa 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan. (Zen & Sutanto, 2017). Berikut penjelasan masing-masing stadium pada metamorphosis sempurna tribus *culicini* dan *anopheline*:

Telur *Anopheles*: diletakkan satu per satu di permukaan air dengan “floats” di sisi telur. *Aedes*: diletakkan di dinding wadah berair, biasanya di atas permukaan air. Telur tahan kekeringan. *Culex*: diletakkan dalam bentuk rakit telur mengapung di permukaan air. Sedangkan untuk *mansonia* telur diletakkan pada tumbuhan air. Stadium larva hidup di air, bernapas melalui sifon (*Aedes*, *Culex* dan *Mansonia*), sedangkan *Anopheles* tidak memiliki sifon sehingga tubuh berbaring sejajar dengan permukaan air. Semua stadium larva akan berkembang yang dimulai dari instar 1 – 4 sebelum menjadi pupa. Pupa berbentuk koma, aktif bergerak, tidak makan, fase transisi menuju dewasa. Tribus *culicini* memiliki gerakan aktif menyelam bila terganggu, lalu kembali ke permukaan untuk bernapas, kecuali pada *Mansonia* yang diam menempel pada akar tumbuhan air. Tribus *anopheline* memiliki gerakan yang

sama-sama gesit, menggunakan abdomen untuk mendorong gerakan. Dewasa (*imago*) jantan memakan *nektar*, sedangkan betina sebagian besar membutuhkan darah untuk perkembangan telur. Pola menggigit berbeda: *Anopheles* dan *Mansonia* → aktif menggigit malam hari (*nocturnal feeder*). *Aedes* → lebih aktif menggigit siang hari (*diurnal feeder*). *Culex* → umumnya *nocturnal*, aktif saat malam.



II. MORFOLOGI


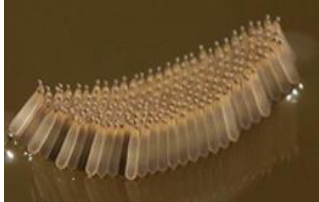



(a). Tribus *Culicini* (*Aedes*, *Culex* dan *Mansonia*)





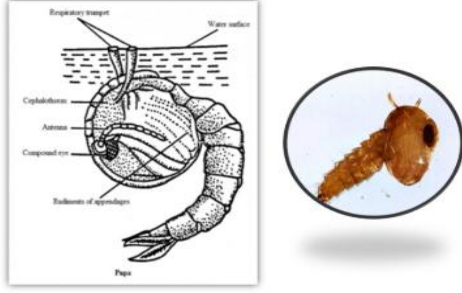
Tubuh saat istirahat sejajar permukaan. *Palpus* betina lebih pendek dari *proboscis*. Larva punya sifon dengan spirakel terminal → posisi menggantung miring. Telur *Aedes* tunggal (tahan kekeringan), *Culex* berbentuk rakit dan *Mansonia* telur bergerombol dengan ujung runcing.



(b). Tribus *Anophelini* (*Anopheles*)

Tubuh saat istirahat membentuk sudut dengan permukaan. *Palpus* jantan dan betina sama panjang dengan *proboscis*. Sayap memiliki bintik khas sedangkan larva tanpa sifon → sejajar dengan permukaan air dan telur mempunyai pelampung *lateral*.

2.1 Tabel Identifikasi Morfologi Tribus *Culicini* dan *Anopheleini*

Fase	<i>Anopheleini (Anopheles)</i>	<i>Culicini</i>
<p>Telur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: lonjong dengan <i>float</i> di sisi <i>lateral</i>; • Diletakkan satu persatu di permukaan air; • Mengapung secara individual. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Culex</i>: telur berbentuk oval, dikumpulkan membentuk rakit (<i>egg raft</i>), terapung di air.  <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aedes</i>: telur berbentuk lonjong, diletakkan satu per satu di dinding wadah air, tidak memiliki <i>float</i>, tahan kekeringan.  <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mansonia</i>: telur biasanya menempel pada tumbuhan air, kadang dilapisi lapisan <i>gelatin</i>. 
<p>Larva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak memiliki sifon (<i>spirakel</i> langsung di permukaan); • Posisi tubuh larva sejajar dengan permukaan air; 	<p>Memiliki sifon (tabung pernapasan). Posisi tubuh larva miring menggantung di permukaan air. Antena lebih panjang, sifon dilengkapi rambut atau sisik. Variasi: <i>Aedes</i>: sifon pendek, tegak</p> 

Fase	<i>Anophelini (Anopheles)</i>	<i>Culicini</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Kepala lebih lebar, antena pendek, rambut palmate terlihat jelas.  <p>Anopheles larvae</p>	<p><i>Culex</i>:. sifon agak panjang dan ramping.</p>  <p><i>Mansonia</i>: larva menempel pada tumbuhan air untuk bernapas melalui sifon khusus.</p> 
Pupa	<p>Bentuk <i>cephalothorax</i> lebih kecil. Trumpet <i>respiratori</i> pendek dan lebar. Abdomen relatif lebih panjang dan melengkung.</p> 	<p><i>Cephalothorax</i> relatif lebih besar. Trumpet <i>respiratori</i> lebih panjang dan sempit. Abdomen relatif lebih pendek</p> 
Dewasa	<p>Posisi istirahat: tubuh membentuk sudut 45° terhadap permukaan. <i>Palpus</i> betina: panjangnya sama dengan <i>proboscis</i>. Sayap: sering terdapat bintik atau bercak gelap-putih.</p>	<p>Posisi istirahat: tubuh sejajar dengan permukaan. <i>Palpus</i> betina: lebih pendek daripada <i>proboscis</i>, kecuali jantan sama panjang. Sayap: umumnya tidak berbintik. <i>Scutellum</i> berbentuk <i>trilobed</i> (tiga lekukan). Variasi: <i>Culex</i>: warna coklat kusam, <i>proboscis</i> polos.</p>

Fase	<i>Anophelini (Anopheles)</i>	<i>Culicini</i>
	<p><i>Scutellum</i> berbentuk bulat (<i>rounded</i>).</p> 	<p><i>Aedes</i>: tubuh hitam dengan pola putih keperakan (<i>ornamentasi</i>).</p> <p><i>Mansonia</i>: tubuh besar, bersisik, kaki dengan bercak putih kekuningan.</p> 


III. MANIFESTASI KLINIS

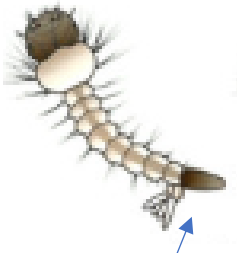
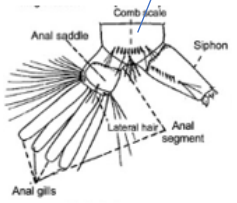



Ordo *Diptera*, yang juga dikenal sebagai lalat dan nyamuk, memiliki peran ganda dalam kesehatan manusia. Berfungsi sebagai vektor penyakit mematikan seperti malaria, tetapi juga berfungsi sebagai *dekomposer* dan penyerbuk, serta dalam penggunaan *forensik*. Dampaknya beragam, mulai dari gigitan yang menyebabkan iritasi dan penularan penyakit hingga dampak tidak langsung yang disebabkan oleh kerusakan *ekosistem*.

Dampak buruk penularan penyakit: Banyak spesies *diptera*, seperti nyamuk dan lalat *Tsetse*, adalah penyebab penyakit mematikan seperti malaria, demam berdarah, dan penyakit tidur, yang dapat ditularkan melalui gigitan. Gigitan artropoda seperti nyamuk, agas, dan lalat dapat menyebabkan kulit teriritasi, gatal, dan alergi pada beberapa orang.


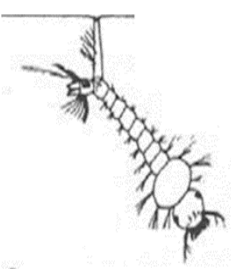
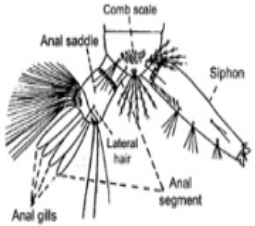


Tabel 2.2 Morfologi Kunci identifikasi Tribus *Culicini*


1. *Aedes* sp

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
1		<ol style="list-style-type: none"> Bentuk <i>Oval</i> Tersusun tunggal Struktur dalam telur seperti <i>ornament</i> mirip anyaman 	TELUR


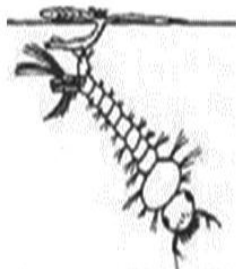
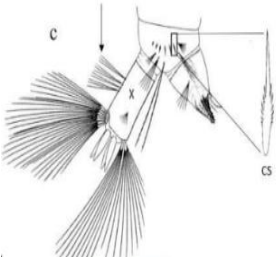
NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tubuh terdiri dari kepala, dada, dan 8 segmen perut. 2. Saat istirahat membentuk sudut dengan permukaan air, 3. Ditemukan di air bersih yang tergenang 	LARVA
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekor Mempunyai <i>Sifon</i> pendek dan tebal 2. Rambut badan seperti Rumpuk 3. Mempunyai 1 kelompok rambut setelah <i>Pecten</i> 	SIFON
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Btk seperti Udang 2. Corong nafas panjang seperti Pipa. 3. Bentuk tubuler dan kecil 	PUPA
5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Palpus Maxilaris lebih panjang dari <i>probocis</i> 2. Bulu antena <i>Plumose</i> (lebat) 	DEWASA JANTAN
6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Palpus Maxilaris lebih pendek dari <i>probocis</i> 2. Bulu antena <i>Pilose</i> (jarang) 	DEWASA BETINA



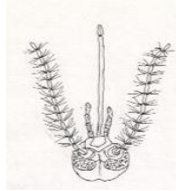
2. *Culex* sp

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk <i>oval</i> seperti Peluru dengan salah satu Ujung Tumpul 2. Tersusun Bergerombol dan berjajar seperti Rakit (<i>eggs raft</i>) 	TELUR
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tubuh terdiri dari kepala, dada, dan 8 segmen perut. 2. Saat istirahat membentuk sudut dengan permukaan air, 3. Sangat aktif bergerak di air dan disebut sebagai "<i>wiggler</i>" karena gerakannya yang seperti bergetar. 	LARVA
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekor Mempunyai Sifon langsing dan Panjang 2. Rambut badan seperti Rumput 3. Mempunyai lebih dari 1 kelompok rambut setelah gigi <i>Pecten</i> 	SIFON
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Btk seperti Udang 2. Corong nafas panjang seperti Pipa. 3. Bentuk tubuler dan kecil 	PUPA
5		<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Palpus Maxilaris</i> lebih panjang dari <i>probocis</i> 2. Bulu antena <i>Plumose</i> (lebat) 	DEWASA JANTAN



NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
6		<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Palpus Maxilaris</i> lebih pendek dari <i>probocis</i> 2. Bulu antena <i>Pilose</i> (jarang) 	DEWASA BETINA

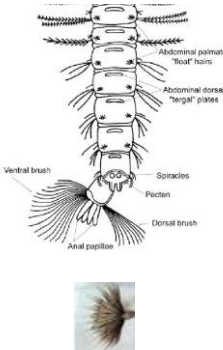

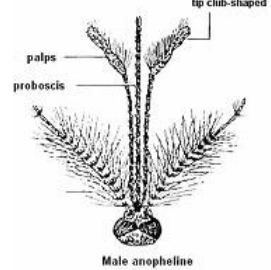
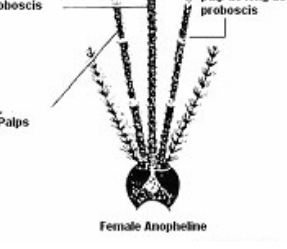
3. *Mansonia* sp

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk Lonjong salah satunya berujung lancip 2. Bergerombol / satu - satu 3. menempel di bawah tumbuhan air 	TELUR
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tubuh terdiri dari kepala, dada, dan 8 segmen perut. 2. Larva <i>Mansonia</i> tidak berenang bebas di permukaan air, melainkan menempel dan hidup pada akar atau batang tumbuhan air. 	LARVA
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekor Mempunyai Sifon berujung lancip dan pendek (<i>serrated edge for piercing</i>) 2. Rambut badan spt Rumput 	SIFON

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Btk seperti Udang 2. Corong nafas pendek berujung lancip 3. Menempel pada akar tumbuhan air 	PUPA
5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Palpus <i>Maxilaris</i> lebih panjang dari probocis 2. Bulu antena <i>Plumose</i> (lebat) 	DEWASA JANTAN
6		<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Palpus Maxilaris</i> lebih pendek dari <i>probocis</i> 2. Bulu antena <i>Pilose</i> (jarang) 	DEWASA BETINA

4. Tribus *Anopheline*

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk oval panjang 2. Tersusun tunggal 3. Disisi lateral ada semacam pelampung 	TELUR
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. bernapas menggunakan <i>spirakel</i> di bagian belakang abdomen, bukan dari tabung pernapasan seperti nyamuk lain. 2. Tubuhnya tidak memiliki <i>sifon</i>, 3. Memiliki <i>plate tergal</i> di bagian dorsal dan <i>rambut palma</i> di bagian <i>lateral abdomen</i> 	LARVA

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KETERANGAN
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekor tidak bercabang/ tidam mempunyai <i>Sifon</i> 2. Rambut badan seperti daun <i>Palm</i> 3. Mempunyai Sikat <i>Palmata</i> disetiap segmen abdomen 4. <i>Spirakel</i> pada segmen terakhir 5. Segmen terakhir ada gigi sisir 	SIFON
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Btk seperti Udang 2. Corong nafas pendek dan lebar 	PUPA
5		<ol style="list-style-type: none"> 3. Palpus Maxilaris lebih panjang dari probocis 4. Bulu antena Plumose (lebat) 	DEWASA JANTAN
6		<ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Palpus Maxilaris</i> lebih pendek dari <i>probocis</i> 6. Bulu antena <i>Pilose</i> (jarang) 	DEWASA BETINA

RINGKASAN

Nyamuk *tribus Anophelini* dan *Culicini* berperan penting dalam kedokteran sebagai vektor utama penyakit menular. *Anopheles* menjadi vektor malaria dan *filariasis*, sedangkan *Aedes* menyebarkan *dengue*, *zika*, *chikungunya*, dan *yellow fever*,

serta *Culex* dan *Mansonia* menularkan *filariasis*, *Japanese encephalitis*, dan *West Nile* virus. Penyakit-penyakit ini berdampak serius terhadap kesehatan global, mulai dari demam akut hingga komplikasi kronis. Oleh karena itu, pemahaman tentang biologi, siklus hidup, dan peran medis nyamuk sangat penting untuk mendukung upaya pengendalian vektor yang efektif dan berkelanjutan.



PRAKTIKUM

Metode

Identifikasi Mikroskopis menggunakan preparat awetan

Tujuan

1. Mampu mengidentifikasi stadium-stadium perkembangan nyamuk *Culicin* dan *Anophelin*.
2. Mampu mengidentifikasi ciri-ciri spesifik dari tiap stadium *Culicin* dan *Anophelin*.
3. Mampu menginterpretasikan hasil serta dapat membedakannya dengan ordo lain.

Prinsip

Pengamatan aktif secara mikroskopis

Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Mikroskop	Preparate Awetan stadium Telur
	Preparate Awetan stadium Larva
	Preparate Awetan stadium Pupa
	Preparate Awetan stadium Dewasa

Prosedur Kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan di meja praktikum.
2. Pastikan mikroskop dalam kondisi bersih dan berfungsi baik.
3. Ambil preparat awetan nyamuk dengan hati-hati, jangan menyentuh bagian kaca penutup.
4. Letakkan preparat pada meja objek mikroskop.
5. Atur pencahayaan, mulai dengan perbesaran rendah untuk orientasi.
6. Amati ciri- ciri spesifik dari masing-masing stadium nyamuk,

7. Tingkatkan perbesaran bila diperlukan untuk melihat detail morfologi.
8. Catat hasil pengamatan pada lembar kerja, baik berupa deskripsi maupun gambar sketsa.
9. Setelah selesai, kembalikan preparat ke tempat penyimpanan dengan hati-hati.
10. Matikan mikroskop, rapikan meja kerja, dan cuci tangan.

Hasil Pengamatan dan Identifikasi (telur,larva,pupa dan dewasa)

No	Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
1	<i>Anopheles</i>			
2	<i>Aedes</i>			
3	<i>Culex</i>			
4	<i>Mansonia</i>			

No	Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
1	<i>Anopheles</i>			
2	<i>Aedes</i>			
3	<i>Culex</i>			
4	<i>Mansonia</i>			

No	Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
1	<i>Anopheles</i>			
2	<i>Aedes</i>			

3	<i>Culex</i>			
4	<i>Mansonia</i>			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



EVALUASI

1. Seorang ATLM melakukan survei dan identifikasi jentik nyamuk. Hasil identifikasi tersebut ditemukan telur telur dengan ciri-ciri berwarna coklat kehitaman, bagian permukaan telur tersusun seperti kasa. Susunan di air berkelompok, apakah jenis telur tersebut ?

- a. *Aedes sp*
- b. *Anopheles sp*
- c. *Mansoni asp*
- d. *Culex fatigan*
- e. *Anopheles barbirostris*

2. Seorang ATLM telah melakukan pemeriksaan mikroskopis dari spesiemen darah pasien yang diduga terinfeksi oleh Plasmodium. Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan hasil yang sinkron dengan dugaan sebelumnya yaitu ditemukan parasit plasmodium. Dibawah ini merupakan salah satu vector penyakit tersebut.

a. *Aedes sp*

b. *Anopheles sp*

c. *Mansoni asp*

d. *Culex fatigan*

e. *Aedes albopictus*

3. Hasil observasi oleh seorang ATLM di suatu tempat perindukan nyamuk yaitu ditemukan larva nyamuk dengan posisi horizontal dipermukaan air. Hasil pemeriksaan secara mikroskopis ditemukan sifon pada bagian terminal larva. Apakah jenis larva tersebut ?

a. *Aedes sp*

b. *Anopheles sp*

c. *Mansoni asp*

d. *Culex fatigan*

e. *Anopheles barbirostris*

4. Survei angka morbidity penyakit elphantiasis disuatu wilayah dengan angka 65%. Angkat tersebut menunjukkan angka kesakitan yang cukup tinggi. Dikarenakan angka morbiditas yang tinggi maka instansi Kesehatan giat dalam memberikan obat sebagai salah satu usaha untuk mencegah tersebarnya penyakit tersebut. Berikut merupakan salah satu vektornya.

a. *Aedes aegypti*

b. *Musca domestika*

c. *Mansoni sp*

d. *Culex fatigans*

e. *Simulium sp*

5. Pada umumnya seluruh makhluk hidup memerlukan oksigen dalam menjalankan kehidupannya dan dengan menggunakan organ dan alat pernapasan yang berbeda-beda, misalnya pada nyamuk stadium larva. Apakah nama alat untuk pernapasannya ?

a. *Sitostoma*

c. ***Sifone***

e. *Proboscis*

b. *Sitopage*

d. *Palmae*

MODUL 3

ORDO ANOPLURA

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik morfologi spesies *Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus corporis*, dan *Phthirus pubis*;
2. Mahasiswa mampu menjelaskan peran penting dan *manifestasi* masing-masing spesies dalam bidang kesehatan;
3. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi dan klasifikasi spesies *Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus corporis*, dan *Phthirus pubis* menggunakan teknik mikroskopis;
4. Mahasiswa dapat menyusun laporan praktikum yang sistematis dan jelas, serta mempresentasikan hasil dengan baik.

PENDAHULUAN

Anoplura (*Siphunculata/Sucking Lice*) merupakan kelompok artropoda *ektoparasit obligat* yang khusus menghisap darah mamalia, termasuk manusia (Light *et al.*, 2020). Secara morfologi subordo ini mempunyai 3 pasang kaki yang ujungnya berkait (*claw*) dengan fungsi untuk melekatkan diri pada rambut hospes (Kazim *et al.*, 2022). Bentuk tubuhnya pipih *dorsoventral*, *simetris bilateral*, dan tidak bersayap dengan ukuran yang kecil berkisar antara 1-4 milimeter, menjadikannya lebih mudah bergerak pada rambut *hospes* (Kim *et al.*, 2019). Bagian kepala terdiri dari : *clypeus*, *frons*, *antenna*, dan *mata* (Akhoundi *et al.*, 2024). Bentuk mulut tipe menusuk yang telah termodifikasi khusus untuk menghisap darah hospes (Galván *et al.*, 2018).

Subordo ini dapat hidup pada manusia dan dapat menyebabkan penyakit *Pedikulosis* (Leung *et al.*, 2020). Infestasi *Pedikulosis* ini berasal dari Famili *Pediculidae* dengan 3 spesies utamanya yakni *Pediculus humanus capitis* (caplak kepala), *Pediculus humanus corporis* (caplak badan), dan *Phthirus pubis* (caplak kemaluan) (Kwak *et al.*, 2021). Infestasi *Pedikulosis* mudah ditularkan melalui

kontak langsung antar individu atau melalui benda-benda pribadi yang digunakan bersama-sama, misalnya topi, pakaian dalam, dan sisir juga dapat ditularkan melalui hubungan kelamin (Soedarto, 2011; Burgess *et al.*, 2020). Selain *Pedikulosis*, subordo ini juga dikenal sebagai vektor biologis penting yang dapat menularkan penyakit patogen seperti *Rickettsia prowazekii* penyebab penyakit *tifus epidemik*, serta *Bartonella quintana* dan *Borrelia recurrentis* yang dapat menyebabkan penyakit demam parit dan demam berulang melalui gigitan caplak tubuh (Veracx & Raoult, 2016).

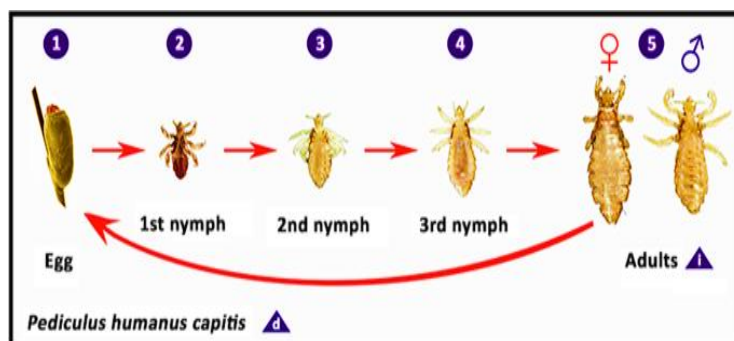
Ektoparasit ini tersebar luas di seluruh dunia, terutama di daerah beriklim dingin yang penduduknya sering berpakaian tebal, jarang mandi, dan kurang menjaga kebersihan badannya (Soedarto, 2011). *Pedikulosis* bukan tergolong masalah serius, tetapi dapat menyebabkan masalah kesehatan yang tidak nyaman. Subordo *Anoplura* ini memiliki hubungan yang kompleks dengan kesehatan manusia dan hewan, baik sebagai vektor penyakit maupun sebagai penyebab langsung *iritasi* dan masalah kesehatan lainnya sehingga pemahaman mendalam tentang biologi, siklus hidup, dan peran *epidemiologis* subordo *Anoplura* sangat penting untuk pengendalian vektor dan pencegahan penyakit. (Veracx & Brouqui, 2021; Ronny, 2024).

A. DASAR TEORI *Pediculus humanus capitis*

Caplak rambut (*Pediculus humanus capitis*) adalah artropoda *ektoparasit obligat* manusia yang bersifat *hematofagus* (mengisap darah) dan hidup terutama pada batang rambut kepala (Veracx & Raoult, 2012). Infestasi pedikulosis kapitis, menjadi masalah kesehatan masyarakat yang dominan pada anak usia sekolah namun terjadi di semua kelompok umur (Brownell *et al.*, 2020). Secara *taksonomi*, caplak rambut termasuk Filum Artropoda, Kelas Insecta, Ordo *Phthiraptera*, Subordo *Anoplura*, Famili *Pediculidae*, Genus *Pediculus*. Bentuk “caplak kepala” dan “caplak badan” dipandang sebagai dua ekotipe dari satu spesies (*P. humanus*), dengan perbedaan ekologi dan implikasi *epidemiologis* yang penting (Service, 2012; Calloix *et al.*, 2017).

I. SIKLUS HIDUP

Caplak kepala merupakan *hemimetabola (incomplete metamorphosis)* yang membutuhkan waktu sekitar 2-3 minggu selama siklus hidupnya.(Calloix *et al.*, 2017). Siklus hidupnya dimulai dari telur (*nit*) yang menetas menjadi nimfa. Proses ini membutuhkan waktu kurang lebih 6-7 hari. Setelah mengalami pergantian kulit (*molting*) sebanyak 3 kali (nimfa I-nimfa II-nimfa III), *ektoparasite* ini akan menjadi bentuk dewasa dalam waktu 7-10 hari (Soedarto, 2011; Service, 2012). Caplak kepala dewasa dapat hidup selama 27-40 hari lamanya pada rambut hospes, tetapi hanya bisa bertahan selama 2-3 hari jika tidak berada di rambut atau kulit kepala manusia (Gunning *et al.*, 2014). Hal ini disebabkan karena tidak adanya darah sebagai sumber utama nutrisi. Telurnya dapat bertahan sekitar 1 minggu lamanya di luar tubuh hospes. Sekitar 3-10 butir telur dapat dihasilkan oleh caplak betina per harinya (Service, 2012; Ashfaq *et al.*, 2015).



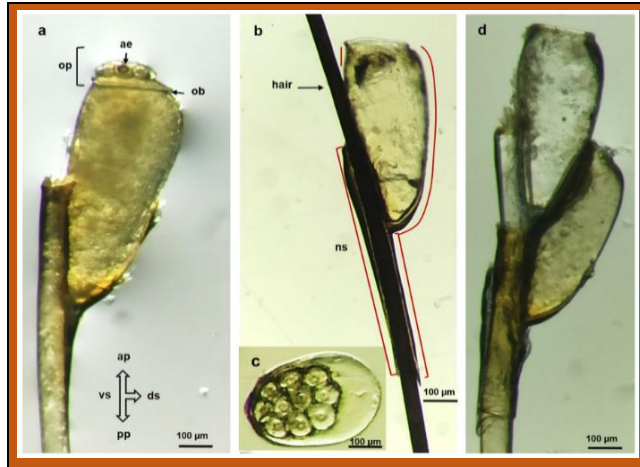
Telur: *Nits* adalah istilah telur caplak. Telur diletakkan oleh caplak betina dewasa dan menempel di pangkal batang rambut yang paling dekat dengan kulit kepala ①. Telur caplak berukuran 0,8 x 0,3 mm, berbentuk oval dan biasanya berwarna kuning hingga putih. Telur caplak rambut menetas dalam waktu sekitar 1 minggu (kisaran 6 hingga 9 hari).

Nimfa: Telur menetas menjadi nimfa ②. Cangkang telur kemudian berubah menjadi kuning kusam dan tetap menempel pada batang rambut. Nimfa tampak seperti caplak dewasa, tetapi ukurannya lebih kecil. Nimfa menjadi dewasa setelah 3 kali berganti kulit (③, ④) dan menjadi dewasa sekitar 7 hari setelah menetas. **Caplak dewasa:** Caplak dewasa berukuran sebesar biji wijen, memiliki 6 kaki, bercakar, dan berwarna coklat keabu-abuan ⑤.

Gambar 3.1 Siklus Hidup *Pediculus humanus capitis* (CDC, 2024).

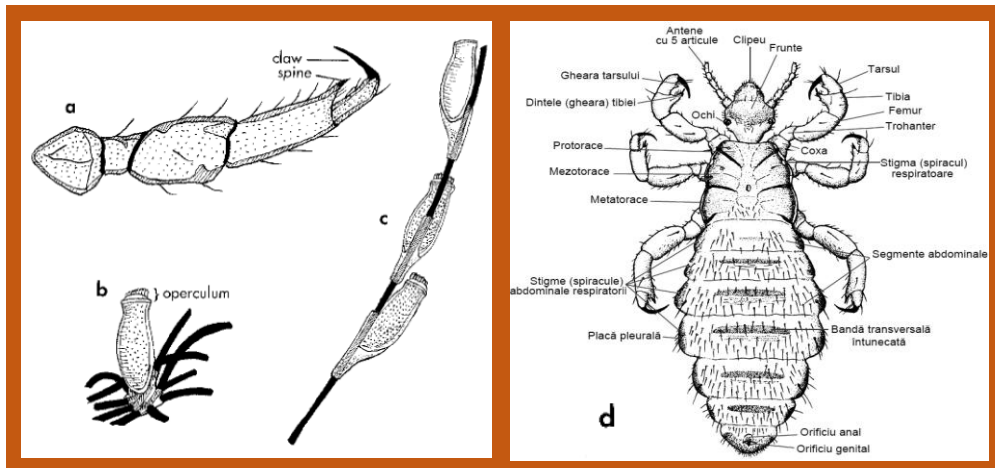
II. MORFOLOGI

Telurnya berwarna putih, berbentuk lonjong, memiliki operkulum (penutup pelindung) dengan panjang 0.6-0.8 mm, dan memiliki perekat yang digunakan untuk menempel kuat pada sehelai rambut (Service, 2012; Fu *et al.*, 2022).



Gambar 3.2 Morfologi Telur (Nit) dan Caplak Kepala Dewasa (a) Telur Fertil; (b) Telur yang Sudah Menetas; (c) Detail Operkulum dengan *Aeropil*; (d) Dua Telur yang Menempel pada Rambut; (Alvarez *et al.*, 2022; Fu *et al.*, 2022).

Pediculus humanus capitis berukuran kecil 2-3 mm (jantan berukuran 2 mm; betina berukuran 3 mm), bewarna kelabu, dan tidak bersayap (Al-Quraishy *et al.*, 2019). Kepala berbentuk segitiga (*ovoid-angular*) dilengkapi 1 pasang antena dengan 5 segmen dan sepasang mata lateral, serta *proboscis* kecil yang dapat ditarik masuk ke dalam kepala sebagai adaptasi menghisap darah (Bohl *et al.*, 2015; Ronny *et al.*, 2024). Bentuk badan pipih dorsoventral, abdomen bersegmen, dan memiliki kaki dengan ujung kuku penjepit atau *claw spine*. (Brownell *et al.*, 2020). Kaki dan cakar berfungsi untuk berjalan dan menjepit satu helai rambut hospes dan berpindah ke hospes lain (Mehlhorn, 2015). Morfologi caplak kepala juga dapat dilihat dari perbedaan bentuk alat kelamin antara jantan dan betina, caplak kepala jantan memiliki alat kelamin berbentuk huruf V, sedangkan yang betina memiliki bentuk kelamin W (Gambar 3.2) (Wills, 2022).



Gambar 3.3 Morfologi *Pediculus humanus capitis* (a) Cakar Pengait; (b) Operculum Telur (c) Telur (d) Caplak Kepala Dewasa (Fu *et al.*, 2022).

III. MANIFESTASI KLINIS

Infestasi caplak kepala dapat menimbulkan *pruritus intens* yang diakibatkan oleh reaksi *hipersensitivitas* terhadap saliva caplak, yang dapat menyebabkan *excoriation* dan infeksi bakteri sekunder sebagaimana pada *impetigo* atau *pyoderma* (Soedarto, 2011; Bonilla *et al.*, 2015). Menggaruk kulit kepala berulang kali karena rasa gatal dapat menyebabkan integritas kulit, kulit menjadi keras yang disertai *pigmentasi* yang disebut dengan *morbus errorum* atau *vagabond's disease* (Prakasita *et al.*, 2024). Selain itu, caplak kepala juga dapat memicu *lesi makula* atau *papula*, *vesikel* disertai *limfadenopati* dan gangguan tidur. Akibat gangguan tidur yang berlangsung lama penderita dapat mengalami depresi mental (Soedarto, 2011; Gao *et al.*, 2017). Infestasi yang berkepanjangan dapat menyebabkan terjadinya risiko anemia ringan (Natadisastra & Ridad, 2009).

Diagnosis ditegakkan melalui identifikasi *visual* langsung caplak hidup atau nimfa pada rambut atau kulit kepala khususnya di lokasi utama gatal yakni pada daerah *oksipital* dan *retroaurikular*, serta kehadiran *nits* dalam jarak kurang dari 6 mm dari kulit kepala menunjukkan *infestasi* aktif (Falagas *et al.*, 2015). Penggunaan sisir sisip halus (*lice comb*) terbukti lebih sensitif dibanding inspeksi mata telanjang. Metode ini juga direkomendasikan dalam panduan klinis modern (Mumcuoglu, 2016). Pemeriksaan sebaiknya cermat, terutama di area *nape* leher dan belakang telinga, di mana caplak cenderung berkolonisasi (Pilger *et al.*, 2015).

Secara keseluruhan, pedikulosis merupakan kondisi *dermatologis* parasitik yang umum namun dapat berdampak *signifikan* pada kualitas hidup karena rasa gatal yang *intens*, *stigma* sosial, dan komplikasi infeksi sekunder (Leung *et al.*, 2020).

B. DASAR TEORI *Pediculus humanus corporis*

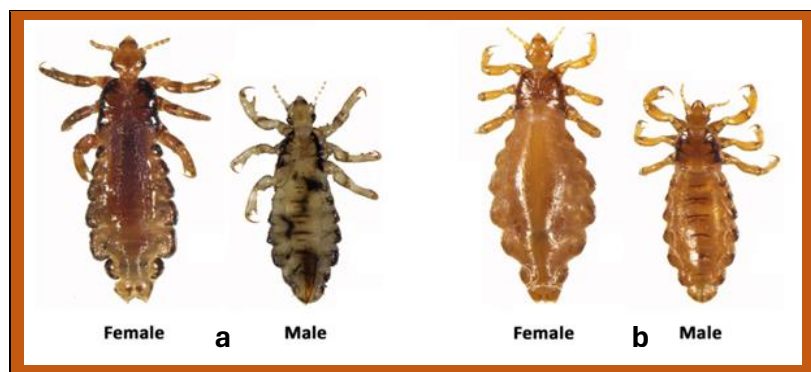
Pediculus humanus corporis adalah ektoparasit obligat manusia yang hidup dan berkembang biak pada pakaian (jahitan pakaian) serta berpindah ke kulit untuk menghisap darah. Infestasi caplak badan (*pedikulosis corporis*) berkaitan erat dengan kondisi kepadatan hunian tinggi, sanitasi yang buruk, dan populasi terpinggirkan (mis. pengungsi, tuna wisma). Berbeda dengan caplak kepala, caplak badan memiliki signifikansi medis yang lebih besar karena kemampuannya sebagai vektor bakteri patogen manusia (Veracx & Raoult, 2015).

I. SIKLUS HIDUP

Siklus hidup *Pediculus humanus corporis* menyerupai *Pediculus humanus capitis* yakni berlangsung selama 30–40 hari, meliputi 3 tahap perkembangan utama: telur (*nits*), nimfa (tiga instar), dan dewasa (*imago*) (Service *et al.*, 2017). Telur diletakkan pada serat kain di dekat kulit dan menetas dalam waktu 6–10 hari. Tahap telur berlangsung sekitar 6–10 hari, kecuali telur pada pakaian yang dibuang mungkin tidak menetas hingga 2–3 minggu; atau dalam kondisi dingin tidak akan menetas sama sekali. Telur tidak dapat bertahan hidup lebih dari 4 minggu, maka kecil kemungkinan tertular caplak badan dari pakaian yang tidak dipakai selama lebih dari sebulan (Wheat *et al.*, 2019). Telur yang menetas akan menjadi nimfa, nimfa yang menetas menyerupai bentuk dewasa namun lebih kecil dan mengalami 3 kali *molting* sebelum mencapai fase *imago* dalam waktu sekitar 9–12 hari (Kwak *et al.*, 2017). Caplak dewasa hidup selama 20–30 hari dan harus mengisap darah *hospes* setidaknya setiap 3–5 kali dalam sehari untuk bertahan hidup (Service *et al.*, 2017). Caplak sangat sensitif terhadap perubahan suhu, akan meninggalkan orang yang sudah meninggal dan meninggalkan orang yang suhu tubuhnya tinggi, di atas sekitar 40 °C (Service *et al.*, 2017; La Scola *et al.*, 2021).

II. MORFOLOGI

Artropoda *Pediculus humanus corporis* masuk ke dalam golongan ektoparasit yaitu parasit yang menimbulkan dampak klinis di permukaan luar tubuh hospes (Khaula, 2020). Secara morfologi, bentuk *Pediculus humanus corporis* atau yang biasa dikenal dengan sebutan caplak badan memiliki kesamaan dengan *pediculus humanus capitis* (caplak kepala), namun ada beberapa perbedaan morfologi yang terlihat pada ukuran, bentuk abdomen, dan juga kaki (Light *et al.*, 2016). Secara umum caplak badan memiliki ukuran yang lebih besar, dengan panjang imago betina rata-rata mencapai 2,9-3,6 mm dibandingkan dengan caplak kepala yang hanya berukuran sekitar 2,3-3,0 mm (Raoult *et al.*, 2016). Memiliki bentuk tubuh pipih *dorsoventral*, namun caplak badan menunjukkan bentuk abdomen yang lebih memanjang dan cenderung *silindris* (Boutellis *et al.*, 2015; Verack & Raoult, 2015). Perbedaan morfologi juga terlihat pada kaki, caplak kepala memiliki tarsus dan cakar yang lebih kuat dan adaptif untuk mencengkeram rambut manusia, sedangkan caplak badan lebih beradaptasi mencengkeram serat tekstil dari pakaian (Mamcuoglu *et al.*, 2017). Selebihnya antara caplak badan dan caplak kepala memiliki ciri morfologi yang sama dengan tubuh yang terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kepala, *toraks*, dan *abdomen*. Kepala memiliki sepasang antena pendek dan alat mulut bertipe tusuk isap yang digunakan untuk menembus kulit dan mengisap darah *hospes* (Light *et al.*, 2016).



Gambar 3.4 Perbedaan Morfologi (a) *P. humanus capitis*; (b) *P. humanus corporis* (Fu *et al.*, 2017).

III. MANIFESTASI KLINIS

Infestasi oleh caplak badan menyebabkan *iritasi* kulit kronis, *lesi ekskoriasi*, dan *pruritus intens* akibat reaksi *hipersensitivitas* terhadap air liur caplak saat mengisap darah (Bonilla *et al.*, 2015). *Infestasi* berat, individu dapat mengalami *dermatitis papular kronis*, terutama di area tubuh yang sering kontak dengan pakaian. Selain dampak *dermatologis* caplak ini juga merupakan vektor penting penyakit infeksi serius seperti *tifus epidemik (Rickettsia prowazekii)*, demam parit (*Bartonella quintana*), dan demam berulang *louse-borne* atau *Borrelia recurrentis*. (Badiaga & Brouqui, 2017). Penyakit demam berulang terjadi secara *posterior contaminative* melalui tinja caplak, dan orang-orang menjadi terinfeksi ketika mereka digosok atau digaruk hingga menjadi lecet, atau bersentuhan dengan air liur caplak (*anterior inoculative*), atau juga bisa *crushing* melalui badan caplak (Natadisastra & Ridad, 2009; Service *et al.*, 2017).

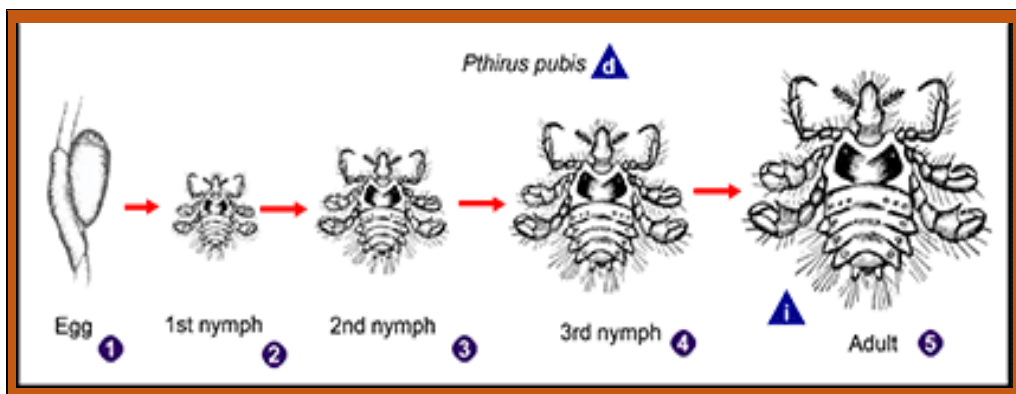
C. DASAR TEORI *Phthirus pubis*

Caplak kemaluan disebut juga dengan *Phthirus pubis*, sejenis *ektoparasit obligat* manusia yang biasanya menyerang rambut pada area kemaluan. Selain *pubis*, area lain seperti *aksila*, perut, paha, bahkan bulu mata (*phthiriasis palpebrarum*) dapat terinfestasi, terutama pada anak-anak (Pavlić & Bezić, 2020). Caplak ini juga dapat menimbulkan bercak kebiruan di kulit (*maculae caeruleae*) sebagai *manifestasi* perdarahan *subkutan* akibat gigitan berulang (Yang *et al.*, 2019). *Infestasi* ini sering dikaitkan dengan *trasmisi seksual* sehingga diperlakukan sebagai salah satu infeksi menular *seksual* (IMS) dalam praktik klinis (Service *et al.*, 2017).

I. SIKLUS HIDUP

Siklus hidup *P. pubis* terdiri dari 3 stadium utama: telur (*nits*), *nimfa* (tiga *instar*), dan *imago*, dengan durasi siklus hidup total sekitar 15–21 hari dalam kondisi *optimal* (Mounsey *et al.*, 2020). Caplak kemaluan Betina mampu menghasilkan 3 telur dalam 1 hari dengan total 150-200 sepanjang hidupnya (Khaula, 2020). Telur dilekatkan erat pada batang rambut dengan zat perekat yang dikeluarkan oleh kelenjar aksesori caplak betina, dan menetas dalam waktu 6–8 hari. *Nimfa* mengalami 3 kali *molting* dalam 10-17 hari untuk mencapai bentuk dewasa, yang kemudian mampu bertahan hidup selama 20–30 hari dengan *frekuensi* mengisap

darah setiap 4–6 jam (Takano-Lee *et al.*, 2021). *Infestasi* umumnya terjadi melalui kontak *seksual*, namun *transmisi nonseksual* melalui pakaian atau tempat tidur juga dimungkinkan meski jarang (Mumcuoglu & Klaus, 2016). *Infestasi* oleh *P. pubis* dikenal sebagai *phthiriasis*, ditandai oleh gejala utama berupa *pruritus* hebat di area *pubis* yang terjadi akibat reaksi *hipersensitivitas* terhadap air liur caplak (Bonilla & Durden, 2015). Goresan berulang dapat menyebabkan *ekskoriasi*, infeksi sekunder bakteri, dan *hiperpigmentasi pasca-inflamasi*. (Wojcik *et al.*, 2021).



Gambar 3.5 Siklus hidup *Bed Bugs* FAQs. Centers for Disease Control and Prevention CDC (2021).

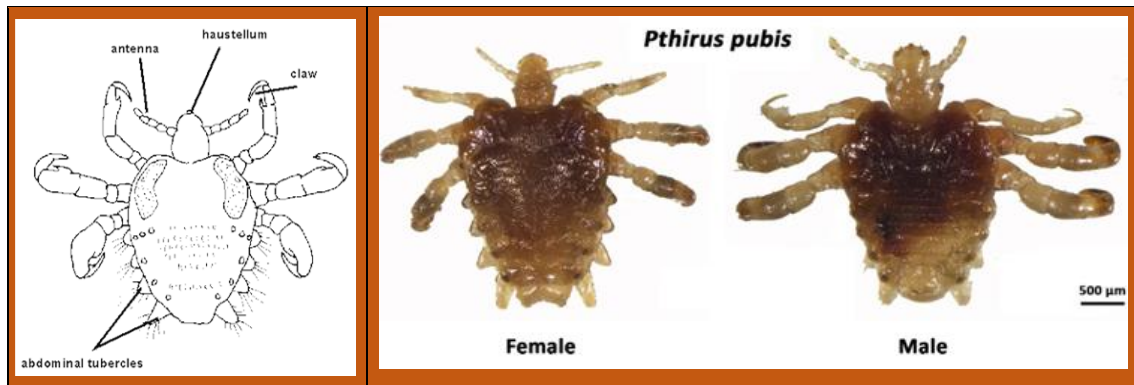
II. MORFOLOGI

Caplak kemaluan dikenal juga dengan sebutan *crab louse* karena memiliki bentuk menyerupai kepiting. (Service *et al.*, 2017). Secara morfologi bentuk tubuhnya lebih kecil dibandingkan dengan spesies *Pediculus* yakni sekitar 1-2 mm (Veraldi *et al.*, 2018). Caplak ini memiliki 3 pasang kaki, dengan sepasang kaki *posterior* yang beradaptasi membentuk cakar besar untuk mencengkeram rambut kasar di *area pubis*, *aksila*, atau dada (Yang *et al.*, 2019). Kepala berbentuk bulat dan lebih kecil dibandingkan tubuh, dilengkapi dengan antena pendek dan alat mulut bertipe tusuk-isap yang digunakan untuk mengisap darah hospes (Bonilla & Durden, 2015).

III. MANIFESTASI KLINIS

Caplak ini biasanya menyerang *pubis*, selangkang, bokong, dan daerah *perianal*. Kadang-kadang juga menyerang paha, perut, dada, *aksila*, dan janggut (Dewi *et al.*, 2024). Caplak ini juga memiliki kemampuan berpindah ketika hospesnya sedang

istirahat, seperti saat tidur, dan dapat dengan mudah berpindah dari satu tempat yang terinfestasi ke tempat lain (Nie *et al.*, 2023). Caplak ini memiliki morfologi yang sangat jauh berbeda dengan *Pediculus humanus*, baik dari segi proporsi tubuh maupun adaptasi *ekologisnya*, mencerminkan *spesialisasi* untuk lingkungan berbulu kasar (Light *et al.*, 2016; Dewi *et al.*, 2024).



Gambar 3.6 Morfologi dan perbedaan *Phthirus pubis* Jantan dan betina (Service *et al.*, 2017). (Fu *et al.*, 2017).



PRAKTIKUM

Metode Pengamatan Mikroskopis

Identifikasi Mikroskopis menggunakan preparat awetan

Tujuan

Untuk mendeteksi dan mengidentifikasi caplak ektoparasit yang ada pada manusia (*Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus corporis*, dan *Phthirus pubis*)

Prinsip

Pengamatan aktif secara mikroskopis

Alat dan Bahan


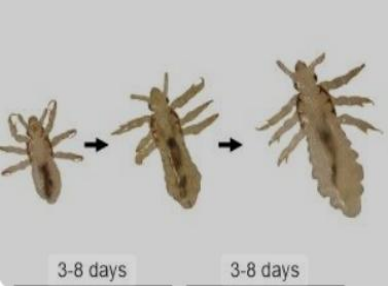

Alat	Bahan
1. Sisir Caplak	1. Formalin
2. Box Sampling	2. Entellan
3. Alat Tulis	3. Larutan Xylol
	4. KOH 5%
	5. Alkohol (50%, 70%, 90%, dan 95%)



Prosedur Pengamatan Preparat:

1. Semua alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan pengamatan.
2. Lensa mikroskop dibersihkan menggunakan kain mikrofiber yang telah dibasahi dengan Isopropil Alkohol 70%.
3. Preparat yang akan diamati diletakkan secara hati-hati di atas meja mikroskop.
4. Mikroskop dinyalakan, kemudian lensa objektif dengan pembesaran rendah (10x) diatur untuk memulai pengamatan awal.
5. Mikroskop difokuskan hingga objek terlihat jelas.
6. Lensa objektif diganti ke pembesaran yang lebih tinggi (40x) untuk memperoleh tampilan morfologi yang lebih detail.
7. Ciri-ciri morfologi khas dari setiap spesies diamati dan dicatat secara sistematis. Kunci identifikasi yang dapat digunakan adalah kunci identifikasi pinjal dari CDC (2019, serta Bowman (2012), Lewis (1966), Soulsby (1982), dan Wall (1997).
8. Setelah pengamatan selesai, semua peralatan yang digunakan dibersihkan, dan limbah atau sampah dibuang sesuai prosedur keamanan laboratorium.

Table 3.1 Pengamatan Kunci Identifikasi

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
1	Nit (Telur)	<p><i>P. h. capitis</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oviposisi</i>: Menempel kuat pada batang rambut dekat kulit kepala. Biasanya berjarak 1–3 mm dari kulit kepala, pada area hangat (belakang telinga, tengkuk). • Bentuk dan ukuran: Lonjong (oval), panjang \pm 0,8 mm, lebar \pm 0,3 mm. Ujungnya memiliki <i>operkulum</i> (tutup kecil) dengan pori <i>respirasi</i> (<i>micropyles</i>). • Warna: 	

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
		<p>Fertil: putih kekuningan atau kecokelatan transparan.</p> <p><i>P. h. corporis</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oviposisi</i>: Tidak diletakkan pada rambut, melainkan direkatkan pada serat pakaian (lipatan, jahitan, terutama di dekat area kontak dengan kulit: ketiak, pinggang, leher). • Bentuk dan ukuran: Mirip dengan telur caplak rambut (oval ± 0,8–1 mm), namun biasanya sedikit lebih besar. • Warna: Putih keabu-abuan atau kekuningan. 	
2	Nimfa	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran : Lebih kecil dari caplak dewasa, sekitar 1-3 mm • warna abu-abu atau kecokelatan. • Alat Kelamin : Belum memiliki organ reproduksi 	
3	<i>Pediculus humanus capitis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran & bentuk: 2–3 mm, gepeng <i>dorsoventral</i>, tanpa sayap. • Antena 5 segmen; alat mulut bertipe <i>piercing-sucking</i>. Tiga pasang tungkai dengan cakar untuk mencengkeram helai rambut. • Untuk betina ekor berbentuk seperti huruf W yang lebih tajam dan terlihat dibandingkan caplak badan • Sedangkan Jantan berbentuk huruf U. 	

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
4	<i>Pediculus humanus corporis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuh pipih <i>dorsoventral</i>, tanpa sayap; • panjang dewasa 2,2–3,5 mm • Antena segmen, tiga pasang kaki dengan cakar untuk mencengkeram serat pakaian/helai • Betina ekor berbentuk seperti huruf W, Sedangkan Jantan berbentuk U 	
5	<i>Phthirus pubis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran kecil 0,8–1,2 mm dan lebih “lebar” (<i>crab-like</i>) dibanding caplak kepala/badan; • Tubuh <i>pipih dorsoventral</i> dengan kaki yang beradaptasi untuk menggenggam helai rambut yang tebal/keras (seperti rambut kemaluan). • Betina umumnya sedikit lebih besar daripada jantan. • Betina ekor berbentuk seperti huruf W, Sedangkan Jantan berbentuk U 	

Tabel 3.2 Hasil Pengamatan dan Identifikasi

No.	Nama Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
1.	<i>Pediculus humanus capitis</i>			

2.	<i>Pediculus humanus corporis</i>			
3.	<i>Phthirus pubis</i>			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



RINGKASAN

Pediculus humanus capitis (caplak kepala) dan *Pediculus humanus corporis* (caplak badan) merupakan dua ekotipe/subspesies dari satu spesies yang sama (*Pediculus humanus*). Perbedaan utama keduanya terletak pada habitat dan peran vektorial. *Phthirus pubis* (caplak kemaluan) berasal dari famili berbeda (*Phthiridae*), dengan morfologi khas berupa tubuh lebih lebar dan capit menyerupai kepiting, sehingga secara *filogenetik* tidak berkerabat dekat dengan caplak kepala maupun caplak badan. Secara morfologi *P. h. capitis*: hidup di rambut kepala, menempelkan telur pada batang rambut. *P. h. corporis*: hidup pada lipatan pakaian, berpindah ke kulit untuk mengisap darah. *Phthirus pubis*: hidup di rambut *pubis*, *aksila*, jenggot, bulu dada, atau alis. Ketiga jenis caplak mengalami metamorfosis tidak sempurna: telur → *nimfa* (3 *instar*) → *imago* (dewasa).



EVALUASI

1. Ordo **Anoplura** dikenal dengan sebutan artropoda pengisap darah (*sucking lice*). Ciri utama dari ordo ini adalah ...
 - A. Antena berjumlah 2 segmen dan mulut menggigit-mengunyah
 - B. Mulut bertipe menusuk-mengisap dengan tubuh pipih dorsoventral
 - C. Sayap bersisik dengan probosis panjang
 - D. Tubuh pipih lateral dengan tungkai posterior membesar untuk melompat
 - E. Memiliki cerci dan ovipositor Panjang
2. *Pediculus humanus capitis* memiliki habitat utama pada ...
 - A. Kulit kepala dan rambut manusia
 - B. Lipatan pakaian yang kotor
 - C. Rambut pubis dan daerah perianal
 - D. Kelenjar sebacea dan folikel rambut wajah
 - E. Permukaan kulit seluruh tubuh

3. Perbedaan utama antara *Pediculus humanus capitis* dan *Pediculus humanus Corporis* Adalah keduanya sama, hanya berbeda nama
- A. *P. humanus corporis* hidup pada pakaian, sedangkan *P. humanus capitis* hidup di rambut kepala
 - B. *P. humanus corporis* berbentuk lebih kecil dari *P. humanus capitis*
 - C. *P. humanus capitis* menyebabkan typhus, sedangkan *P. humanus corporis* tidak
 - D. *P. humanus corporis* hanya menyerang anak-anak, sedangkan *P. humanus capitis*
 - E. menyerang semua usia
4. Spesies caplak manusia yang dikenal dengan sebutan “*crab louse*” karena bentuk tubuhnya lebih lebar adalah ...
- A. *Pediculus humanus capitis*
 - B. *Pediculus humanus corporis*
 - C. *Phthirus pubis*
 - D. *Cimex lectularius*
 - E. *Pulex irritans*
5. Penyakit berikut yang dapat ditularkan melalui *Pediculus humanus corporis* adalah ...
- A. *Epidemic typhus (Rickettsia prowazekii)*
 - B. *Scabies (Sarcoptes scabiei)*
 - C. *Filariasis (Wuchereria bancrofti)*
 - D. *Toxoplasmosis (Toxoplasma gondii)*
 - E. *Malaria (Plasmodium falciparum)*

MODUL 4

ORDO SIPHONAPTERA



TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik morfologi *Ordo Siphonaptera*, dan peran dalam kesehatan.
2. Mahasiswa dapat melakukan pengamatan secara mikroskopis untuk identifikasi dan klasifikasi spesies dari *Ordo Siphonaptera*
3. Mahasiswa dapat menyusun laporan praktikum yang sistematis dan jelas, serta mempresentasikan hasil dengan baik.



PENDAHULUAN

Ordo Siphonaptera, atau pinjal (*fleas*), merupakan kelompok artropoda *ektoparasit* yang bersifat *hematofagus* dengan mengisap darah *mamalia* dan burung. Nama ini berasal dari bahasa Yunani, *sifon* (tabung) dan *aptera* (tanpa sayap). Morfologi mulut berfungsi menusuk jaringan inang dan mengisap darah (Mullen, Gary R, Durden, 2019). Pinjal memiliki tubuh kecil, pipih secara *lateral*, tidak bersayap, dan berwarna cokelat hingga hitam. Pasangan kaki ketiganya berkembang baik untuk melompat, pada kepala terdapat antena pendek berbentuk *gada*. Beberapa spesies memiliki struktur sisir (*ctenidia*) pada kepala (*genal*) atau *pronotum* (*pronotal*) yang berfungsi sebagai alat pengait pada inang (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016). Secara medis, pinjal penting karena dapat menyebabkan *iritasi* kulit akibat aktivitas *hematofag*, serta menjadi vektor berbagai penyakit dan parasit (Service, 2008).

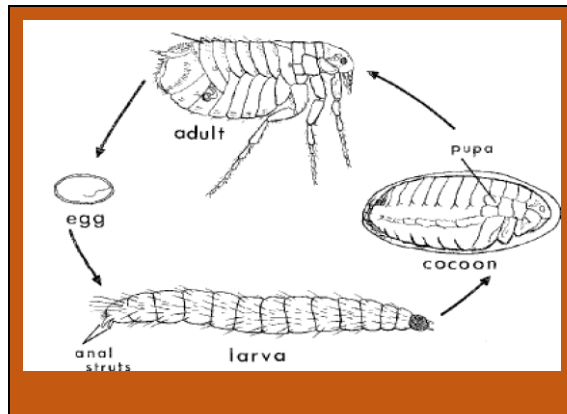
A. DASAR TEORI *Ordo Siphonaptera*

Ordo Siphonaptera, atau pinjal mengisap darah inang menggunakan mulut bertipe penusuk-pengisap. Aktivitas hematofag dapat menyebabkan iritasi dan berperan sebagai vektor berbagai penyakit pada manusia dan hewan (Mullen, Gary

R, Durden, 2019). Pinjal berukuran kecil (1–6 mm), berwarna coklat muda hingga hitam, tidak bersayap, tubuh pipih *lateral* dengan permukaan mengilap, memudahkan pergerakan di antara bulu atau rambut inang. Betina umumnya berukuran lebih besar dari jantan. Beberapa spesies pinjal diketahui berperan sebagai *hospes* perantara dalam siklus hidup cacing pita. *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, dan *Pulex irritans* dapat bertindak sebagai *hospes* perantara *Dipylidium caninum*, yaitu cacing pita yang menginfeksi kucing dan anjing. *Nosopsyllus fasciatus* dan *Xenopsylla cheopis* diketahui dapat menjadi vektor cacing pita tikus *Hymenolepis diminuta*. Selain itu, *Hymenolepis nana*, yang juga merupakan cacing pita pada tikus, dapat berkembang dalam beberapa spesies pinjal, antara lain *Xenopsylla cheopis*, *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, dan *Pulex irritans* (Service, 2008).

I. SIKLUS HIDUP

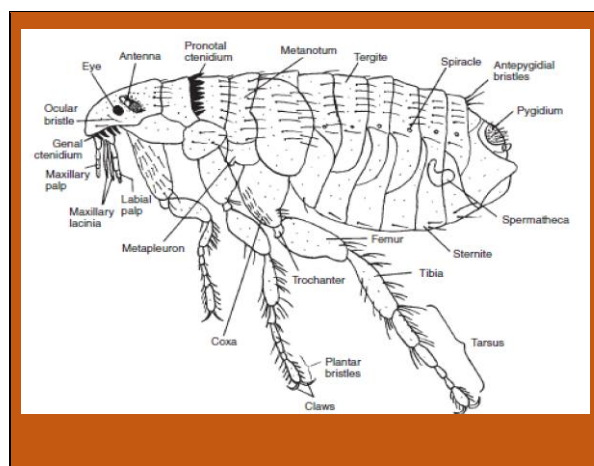
Pinjal (*fleas*) merupakan artropoda yang mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*), yang terdiri atas empat tahap perkembangan: telur, *larva*, *pupa*, dan dewasa. Telur berbentuk *oval* dengan permukaan halus, biasanya diletakkan di lingkungan sekitar inang, seperti tanah, tempat tidur hewan, atau langsung pada tubuh inang. Telur menetas dalam rentang waktu antara 2 hari hingga 2 minggu, tergantung pada suhu dan kelembapan lingkungan. Stadium *larva* berbentuk menyerupai *maggot* (belatung), dengan kepala berwarna coklat dan tubuh yang terdiri dari segmen-segmen yang dilengkapi dengan lingkaran rambut halus (*setae*) yang mengarah ke *posterior*. Rambut-rambut ini, bersama dengan struktur *anal* pada segmen terakhir, membantu pergerakan *larva*. *Larva* tidak memiliki tungkai atau kaki tambahan. Mulut tipe pengunyah, untuk makan sisa-sisa organik. *Larva* mengalami dua kali pergantian kulit (*molting*). Tahap akhir dapat mencapai panjang 5–10 mm sebelum membentuk kepompong (*pupa*). Lama perkembangan dari telur hingga dewasa sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan lingkungan. Kondisi yang optimal, keseluruhan siklus hidup dapat berlangsung 18 hari. Kondisi lingkungan yang kurang mendukung, siklus ini dapat berlangsung selama 6 hingga 12 bulan (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016)



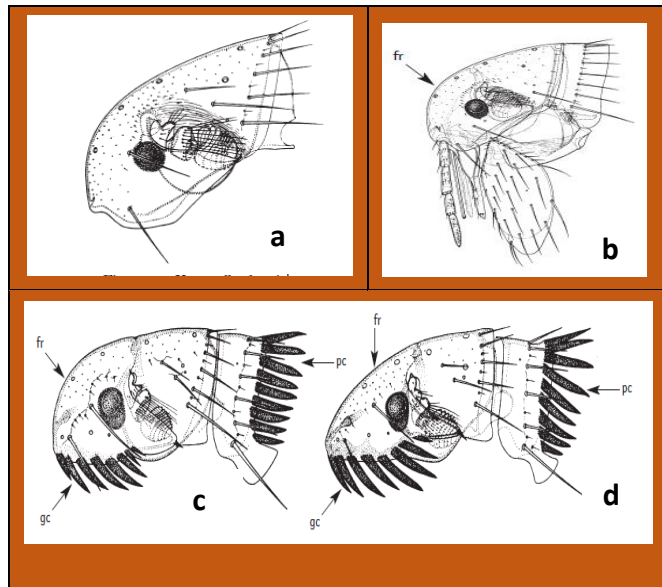
Gambar 4.1 . Siklus Hidup pinjal (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016)

II. MORFOLOGI EKSTERNAL

Pinjal memiliki kepala berbentuk segitiga, dengan sepasang mata yang tampak mencolok. Antena berukuran pendek, terdiri atas tiga segmen, berbentuk seperti gada (*club-shaped*), terletak dalam lekukan di belakang mata. Mulut mengarah ke bawah, tipe penusuk-pengisap yang digunakan untuk mengisap darah inang. Di sisi kepala terdapat sepasang mata sederhana (*ocelli*), pinjal umumnya menunjukkan sifat negatif *phototaxis*, yaitu menghindari cahaya. Beberapa spesies, terdapat deretan duri kasar menyerupai gigi, dikenal sebagai *ctenidium genal* (sisir *genal*), yang terletak di sepanjang tepi *ventral* kepala. Toraks pinjal terdiri atas tiga segmen yang berbeda, yaitu *protoraks*, *mesotoraks*, dan *metatoraks*. Bagian *dorsal protoraks* (*pronotum*), sering ditemukan deretan duri serupa yang membentuk *ctenidium pronotal* (sisir *pronotal*), berfungsi membantu perlekatan pada tubuh inang. Beberapa genus diketahui tidak memiliki sisir *pronotal* maupun *genal*, dan dapat digunakan sebagai karakter diagnostik dalam identifikasi taksonomi (Service, 2008).



Gambar 4.2. Morfologi *eksternal* pinjal dewasa (Mullen, Gary R, Durden, 2019).



Gambar 4. 3. Perbedaan spesies berdasarkan morfologi kepala pinjal (a) *Xenopsylla cheopis*, (b) *Pulex irritans*, (c) *Ctenocephalides canis*, (d) *Ctenocephalide felis*. Frons (fr) bagian depan, *Genal comb* (gc) barisan duri atau sisir pipi (*gena*) pinjal. Dan *Pronotal comb* (pc): barisan duri pada *pronotum* atau belakang kepala. (Whitaker, 2007; Service, 2008)

Toraks pinjal terdiri atas tiga segmen yang berbeda, yaitu *protoraks*, *mesotoraks*, dan *metatoraks*. Bagian *dorsal protoraks*, yang disebut *pronotum*, terdapat deretan duri yang menyerupai gigi, dikenal sebagai sisir *pronotal* atau *ctenidium pronotal*. Namun, tidak semua genus pinjal memiliki struktur ini. Abdomen pinjal betina, pada bagian ujung lebih membulat dibandingkan jantan dan tidak terangkat seperti pinjal jantan. Segmen abdomen keenam hingga kedelapan terdapat satu atau dua *spermathecae* berwarna coklat. Struktur sensorik berbentuk kubah yang disebut *sensilium*, terdapat di bagian *dorsal* pada segmen ke-8. Struktur ini berfungsi mendeteksi getaran dan perubahan suhu, serta mendeteksi keberadaan inang (Service, 2008). *Sensilium (pygidium)* merupakan struktur sensorik yang berfungsi mendeteksi rangsangan, seperti getaran atau pergerakan inang dan pada beberapa spesies berfungsi dalam proses perkawinan. Tepat di depan *sensilium*, pada sebagian besar spesies pinjal, terdapat sepasang *setae antesensilial* (disebut juga *antepygidial bristles*) yang berukuran besar dan mencolok, yang berfungsi sebagai persepsi sensorik (Mullen, Gary R, Durden, 2019).

III. SPESIES PENTING

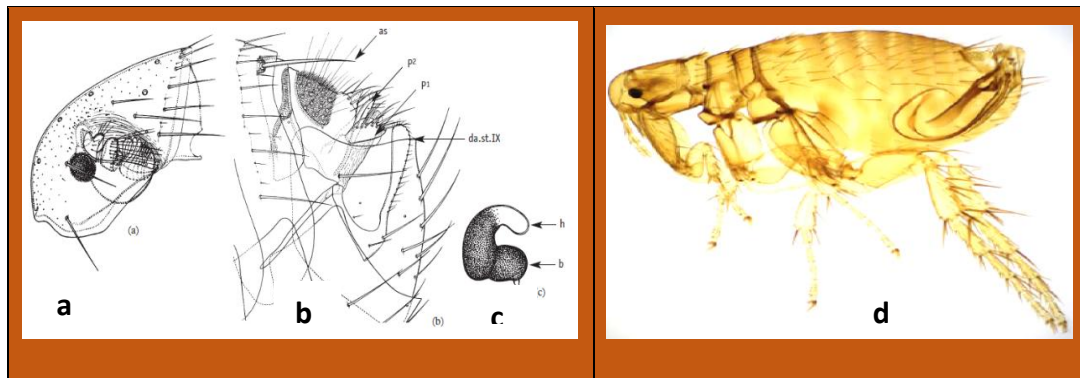
Secara medis, salah satu spesies pinjal yang penting adalah *Xenopsylla cheopis*, dikenal sebagai vektor utama penyakit pes (*Yersinia pestis*) serta tifus murine yang disebabkan oleh *Rickettsia typhi*. Pinjal dari genus *Ctenocephalides*, seperti *C. felis* dan *C. canis*, juga dapat berperan sebagai inang perantara cacing pita *Dipylidium caninum* dan *Hymenolepis diminuta*. Beberapa spesies pinjal dapat bertindak sebagai vektor penyakit *tularaemia*, yang disebabkan oleh *Francisella tularensis*. Spesies pinjal lain yang penting secara medis adalah pinjal *chigoe* atau *jigger flea*, *Tunga penetrans*, yang dapat menembus kulit dan menyebabkan infeksi local (Service, 2008).

Selain menimbulkan gatal, gigitan pinjal dapat menyebabkan reaksi alergi pada inang. Pinjal dapat berperan sebagai vektor berbagai penyakit yang disebabkan oleh parasit, bakteri, riketsia, dan virus, yang dapat menyerang hewan maupun manusia. Beberapa spesies pinjal yang umum ditemukan adalah: pinjal kucing (*Ctenocephalides felis*), pinjal anjing (*Ctenocephalides canis*), dan pinjal manusia (*Pulex irritans*) (George C. McGavin, 2022).

a. *Xenopsylla cheopis*

Xenopsylla cheopis atau "stick-tight fleas" termasuk dalam genus *Echidnophaga* (*Pulicidae*). *Xenopsylla* adalah vektor penyakit, yang dikenal dengan pinjal tikus, memiliki distribusi *kosmopolit*. Spesies ini merupakan vektor penyakit, terutama *Yersinia pestis*, penyebab wabah pes. *Xenopsylla cheopis* memiliki distribusi kosmopolitan (George C. McGavin, 2022). Manusia dapat terinfeksi tifus murine terutama melalui kotoran pinjal *Xenopsylla cheopis*, yang merupakan vektor utama bakteri penyebab *Rickettsia typhi*. Penularan ke manusia dapat terjadi ketika kotoran pinjal masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang terluka atau membran mukosa, seperti mata atau mulut. Infeksi juga dapat terjadi jika pinjal yang terinfeksi dihancurkan di atas kulit, melepaskan bakteri ke dalam luka. Penyakit ini ditandai oleh gejala seperti demam, sakit kepala, menggigil, kelelahan, dan nyeri otot. Penularan *Rickettsia typhi* secara *transovarial*, yaitu dari induk pinjal ke keturunannya melalui ovarium. Mekanisme penularan utama melalui kotoran pinjal yang mengandung bakteri (Service, 2008).

Xenopsylla cheopis tidak memiliki ctenidia pronotal maupun genal, kepala dan mata lebih kecil dibandingkan dengan sisa tubuhnya. (Mullen, Gary R, Durden, 2019). *Xenopsylla cheopis* mirip dengan *Pulex irritans*, keduanya tidak memiliki sisir *genal* maupun *pronotal* (*ctenidia*). Kepala *Xenopsylla cheopis* berbentuk bulat dan halus di bagian *anterior*, dan berwarna kuning kecokelatan. *Laciniae maksilaris* (bagian mulut) memanjang hingga hampir mencapai ujung *forecoxae* (pangkalan kaki depan). Mata terletak di sisi kepala, dengan sepasang antena pendek yang terletak tepat di belakangnya. Segmen toraks relatif besar, pada *mesopleuron* (bagian tengah toraks) terdapat *ridge pleural* (tonjolan atau garis *pleura*) yang khas. Di sepanjang tepi *posterior* kepala terdapat barisan duri halus, serta duri *ocular* yang terletak di *anterior* mata (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016).



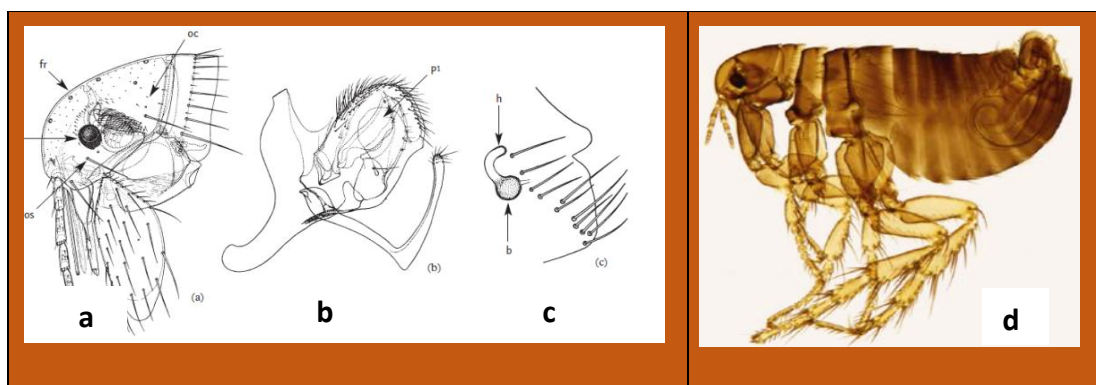
Gambar 4.4. (a) kepala, (b) struktur *genitalia* jantan (c) struktur *genitalia* betina (*spermatheca*) (d) *Xenopsylla cheopis* (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019).

Xenopsylla cheopis merupakan spesies pinjal tanpa *genal comb* maupun *pronotal comb*, dengan *antesensilial seta* (*as*) terletak pada konus *marginal*. Jantan, *processus* P1 memiliki 7–8 *setae*, salah satunya lebih besar dan *seta* berbentuk siku (*elbowed seta*). *Processus* P2 lebih panjang dan sedikit melengkung ke atas. Lengan *distal sternum* IX (*da.st.IX*) lurus, sedikit melebar di ujung, dan memiliki beberapa *setae* kecil di tepi *ventral*. Betina, *spermatheca bulga* (*b*) lebih lebar dibandingkan *hilla* (*h*). Panjang tubuh 1,25–2,5 mm, betina umumnya lebih besar dari jantan (Whitaker, 2007).

b. *Pulex irritans*

Pulex irritans adalah spesies pinjal yang dikenal sebagai *human flea*, karena menghisap darah manusia dan berpotensi menularkan pathogen. Spesies ini lebih umum ditemukan sebagai parasit pada berbagai hewan, seperti anjing dan kucing, serta satwa liar. *Pulex irritans* memiliki distribusi *kosmopolit* dan berpotensi menjadi vektor penyakit, serta menimbulkan gangguan Kesehatan, terutama di lingkungan dengan sanitasi buruk dan kepadatan populasi tinggi. Ciri morfologis yang khas dari spesies ini adalah tidak memiliki *ctenidia*, *genal* maupun *pronotal*, yang membedakannya dari jenis pinjal lainnya (Mullen, Gary R, Durden, 2019).

Tepi luar kepala berbentuk bulat halus dan memiliki sepasang mata. Spesies ini dapat dibedakan dari *Xenopsylla cheopis* dengan adanya satu duri *ocular* di bawah mata dan tidak adanya barisan duri (*bristles*). di sepanjang tepi belakang kepala. *Metacoxae* mempunyai duri pendek di sisi dalamnya. *Laciniae maksilaris* memanjang hingga sekitar setengah ke bawah *forecoxae*. *Pulex irritans* memiliki sepasang mata lateral. Spesies ini dapat dibedakan dari *Xenopsylla cheopis* antara lain melalui keberadaan satu duri *ocular* (*ocular bristle*) yang terletak di bawah mata, serta tidak adanya barisan duri (*bristles*) di sepanjang tepi *posterior* kepala (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016).



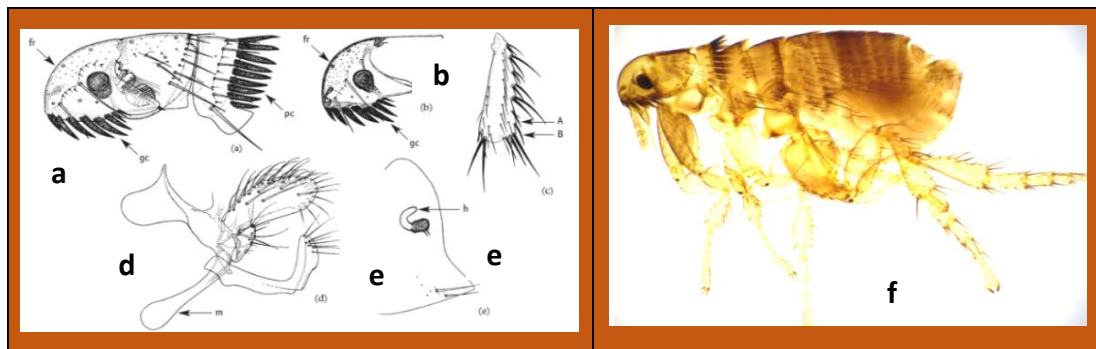
Gambar 4.5 *Pulex irritans* dengan bagian utama (a) kepala (*head*), (b) *Clasper* dan *sternum IX* (jantan), (c) *Sternum VII* and *spermatheca* (betina), (d) stadium dewasa (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019)

c. *Ctenocephalides canis*

Ctenocephalides canis (pinjal anjing) dapat menimbulkan masalah Kesehatan pada manusia, berupa iritasi kulit dan reaksi alergi, termasuk dermatitis alergi

akibat gigitan pinjal (*flea allergy dermatitis*). *Ctenocephalides canis* dapat bertindak sebagai inang perantara *kistiserkoid Dipylidium caninum*, yaitu larva cacing pita yang dapat berkembang menjadi dewasa di dalam usus anjing atau kucing. Penularan ke hewan (dan kadang-kadang manusia, terutama anak-anak) terjadi secara tidak sengaja menelan pinjal yang terinfeksi (Mullen, Gary R, Durden, 2019).

Ctenocephalides canis secara morfologi sangat mirip dengan pinjal kucing, *Ctenocephalides felis*. Kepala betina *Ctenocephalides canis* lebih bulat pada bagian *dorsal* (permukaan atas) dan anterior (depan) dibandingkan dengan kepala betina dengan panjang kepala kurang dari dua kali tinggi. *Ctenocephalides canis* memiliki sisir *genal* dan *pronotal* (*ctenidia*). Sisir *genal* terdiri dari tujuh hingga delapan duri, sedangkan sisir *pronotal* sekitar 16 duri. Kedua jenis kelamin *Ctenocephalides canis*, duri pertama pada sisir *genal* lebih pendek dibanding duri-duri lainnya. Tepi *dorsal tibia* belakang (*tibia metathoraks*) terdapat delapan lekukan yang masing-masing memiliki *setae* (rambut sensorik) (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016).



Gambar 4.6. *Ctenocephalides canis* (a) = Kepala dan *pronotum* (b) = *Preantennal* kepala jantan (c) = *Tibia* belakang (d) = *Clasper* dan *sternum IX* (e) = *Sternum VII* dan *spermatheca* (f) stadium dewasa (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019)

Ctenocephalides canis adalah spesies pinjal dengan *frons* (fr) yang membulat kuat di bagian *anterior* pada kedua jenis kelamin. *Genal comb* (gc) terdiri atas 8–9 duri runcing, dengan duri pertama sekitar setengah panjang dari duri kedua. *Pronotal comb* (pc) terdiri atas 14–18 duri. *Tibia* belakang terdapat *setae* A dan B yang khas. *Manubrium* (m) memiliki ujung yang melebar, dan pada betina, bagian apikal dari *hilla* (h) pada *spermatheca* tampak memanjang. Panjang tubuh berkisar antara 2,0–2,5 mm pada jantan dan 2,0–3,25 mm pada betina (Whitaker, 2007).

d. *Ctenocephalides felis*

Ctenocephalides felis atau pinjal kucing ditemukan di seluruh dunia dan merupakan pinjal yang paling penting bagi manusia. *Ctenocephalides felis* terutama menjadi gangguan karena tidak hanya menghisap darah kucing, tetapi juga manusia, anjing, dan beberapa spesies ternak. Dalam kondisi optimal, dapat bertelur sekitar 25 telur per hari selama sebulan. *Ctenocephalides felis* dewasa memiliki ctenidia genal dan pronotal yang berkembang dengan baik dan dapat dibedakan dari pinjal anjing (*Ctenocephalides canis*) berdasarkan bentuk kepala yang lebih panjang dan duri pertama yang lebih panjang pada sisir genal di *Ctenocephalides felis* (Mullen, Gary R, Durden, 2019)



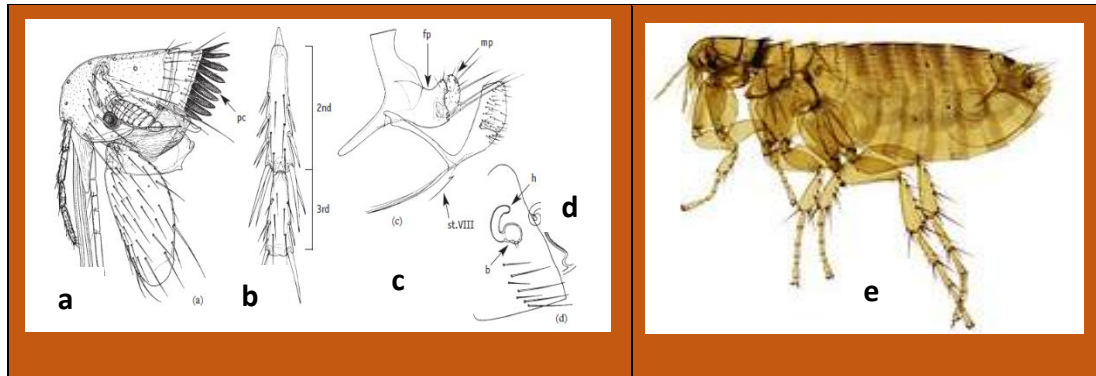
Gambar 4.7. *Ctenocephalides felis* Jantan (a), *Ctenocephalides felis* betina. (b) (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019)

Ctenocephalides felis memiliki *frons* (fr) yang tidak membulat di bagian anterior, sehingga tampak lebih memanjang dibandingkan dengan *C. canis*, terutama pada betina (R). *Genal comb* (gc) terdiri atas 8 duri runcing, dengan duri pertama sedikit lebih pendek daripada duri kedua. *Pronotal comb* (pc) terdiri atas 14–18 duri. Tibia belakang umumnya hanya memiliki *seta* A. *Manubrium* (m) hanya sedikit melebar di bagian ujung. Pada betina, bagian apikal dari *hilla* (h) pada *spermatheca* berukuran pendek. Panjang tubuh berkisar antara 2,0–2,5 mm pada jantan dan 2,0–3,25 mm pada betina (Whitaker, 2007).

e. *Nosopsyllus fasciatus*

Nosopsyllus fasciatus memiliki bentuk yang memanjang, dengan panjang sekitar 3–4 mm dan memiliki sisir *pronotal* yang terdiri dari 18–20 duri. Sisir *genal* tidak ada. Kepala memiliki barisan tiga *setae* di bawah mata. *Tuberkel frontal* di kepala terlihat jelas pada kedua jenis kelamin. terdapat tiga atau empat duri di

permukaan dalam *femur* belakang. Permukaan dalam *femur* belakang terdapat tiga atau empat duri pendek (Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, 2016).



Gambar 4.8. (a) Kepala, *protoraks*, (b) tarsus (c) *Klaper* (d) *Sternum*, serta *spermateka* (e) stadium dewasa (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019).



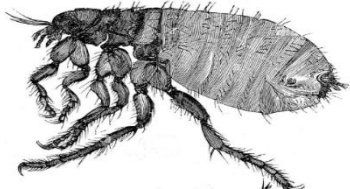
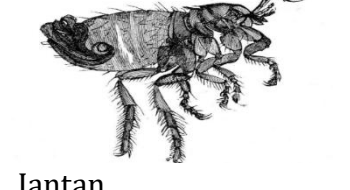
IV. MANIFESTASI KLINIS

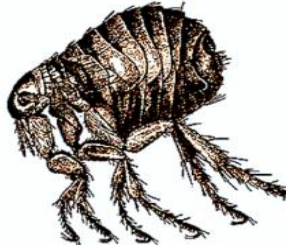




Manifestasi klinis akibat infestasi pinjal (*Siphonaptera*) bervariasi menurut spesies dan patogen yang dibawa. *Ctenocephalides felis* dan *Ctenocephalides canis*, umum ditemukan pada kucing dan anjing, dapat menimbulkan *flea allergy dermatitis* (FAD) pada manusia, ditandai dengan *papula pruritus*, *urtikaria papular*, hingga hiperpigmentasi pada paparan kronis. Kedua spesies ini dapat berperan dalam transmisi *Bartonella henselae*, penyebab *cat scratch disease*, melalui kontaminasi luka oleh feses pinjal yang terinfeksi (Bitam *et al.*, 2010; Mullen, Gary R, Durden, 2019). *Pulex irritans* dapat menyebabkan dermatitis dengan *papula gatal* yang intens, serta berpotensi menularkan patogen seperti *Rickettsia typhi* penyebab tifus murin dan *Bartonella quintana* (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019).


Xenopsylla cheopis dan *Nosopsyllus fasciatus* memiliki peran medis dalam transmisi *pes* yang disebabkan oleh *Yersinia pestis*, tifus murin, serta parasit darah seperti *Trypanosoma lewisi* (Bitam *et al.*, 2010; Mullen, Gary R, Durden, 2019). *Pes* biasanya diawali dengan demam, *limfadenopati*, nyeri kepala, *mialgia*, dan dapat berkembang menjadi bentuk *septikemia* atau *pneumonia*. Gigitan *Xenopsylla cheopis* dapat menyebabkan reaksi lokal berupa *eritema*, *edema*, dan *pruritus*, sedangkan *Nosopsyllus* dikaitkan dengan transmisi *Hymenolepis diminuta* pada tikus yang dapat

menginfeksi manusia secara tidak langsung (Whitaker, 2007; Mullen, Gary R, Durden, 2019).

Table 4. 1. Morfologi Kunci Identifikasi ordo Siphonaptera

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
	<i>Ctenocephalides felis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala memanjang 2. <i>Frons</i> tidak membulat 3. <i>Genal comb</i> dan <i>pronotal comb</i> ada (<i>genal comb</i> duri pertama lebih panjang dari duri kedua) 4. <i>Pronotal comb</i> 14–18 duri) 5. <i>Tibia</i> belakang dengan <i>seta</i> 	 <p>Jantan</p>  <p>Betina</p>
	<i>Ctenocephalides canis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala membulat 2. <i>Frons</i> membulat kuat; <i>genal comb</i> dan <i>pronotal comb</i> ada <i>Genal comb</i> 7–8 duri duri pertama lebih pendek 3. <i>Pronotal comb</i> 14–18 duri 4. <i>Tibia</i> belakang 8 lekukan <i>berseta</i>. 	<p>Betina</p>   <p>Jantan</p>

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
	<i>Pulex irritans</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala dengan tepi luar bulat 2. Tidak memiliki <i>genal</i> maupun <i>pronotal comb</i> 3. Satu duri <i>ocular</i> di bawah mata 4. Tidak ada barisan duri di belakang kepala 5. <i>laciniae maksilaris</i> $\pm \frac{1}{2}$ panjang <i>forecoxae</i>. 	 <p>Jantan</p>  <p>Betina</p>
	<i>Xenopsylla cheopis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala kecil, <i>frons</i> bulat 2. Tidak memiliki <i>genal</i> maupun <i>pronotal comb</i> 3. <i>Pleural ridge</i> pada <i>mesopleuron</i> 4. <i>Laciniae maksilaris</i> panjang mendekati <i>forecoxae</i>. 	 <p>Jantan</p>  <p>Betina</p>
	<i>Nosopsyllus fasciatus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala dengan tiga <i>setae</i> di bawah mata 2. <i>Tuberkel frontal</i> jelas 3. <i>Pronotal comb</i> 18-20 duri; tidak memiliki <i>genal comb</i> 4. <i>Femur</i> belakang dengan 3-4 duri pendek. 	

No	Spesies	Ciri Morfologi Khas	Gambar
			<p>Jantan</p>  <p>Betina</p>



RINGKASAN

Identifikasi morfologi pinjal merupakan langkah penting dalam menentukan spesies, karena setiap spesies memiliki karakteristik struktural khas yang dapat diamati secara mikroskopis, seperti keberadaan atau ketiadaan *ctenidia*, bentuk kepala, struktur *tibia*, dan ciri khas lainnya. Lima spesies pinjal meliputi *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Pulex irritans*, *Xenopsylla cheopis*, dan *Nosopsyllus fasciatus*.



PRAKTIKUM

Metode Pengamatan Mikroskopis

Identifikasi Mikroskopis menggunakan preparat awetan

Tujuan

1. Mengidentifikasi morfologi eksternal pinjal (ordo *Siphonaptera*) melalui pengamatan mikroskopis.
2. Mengamati dan mengenali struktur tubuh serta ciri taksonomi spesies pinjal
3. Menyusun laporan praktikum yang memuat deskripsi hasil pengamatan, interpretasi kritis, dan disajikan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

Prinsip

Pengamatan aktif secara mikroskopis

Alat Dan Bahan

1. Kain Mikrofiber
2. Larutan Isopropil Alkohol (70%)
3. Mikroskop
4. Preparat
 - a. *Xenopsylla cheopis*
 - b. *Pulex irritans*
 - c. *Ctenocephalides canis*
 - d. *Ctenocephalides felis*
 - e. *Nosopsyllus fasciatus*

Prosedur Kerja

1. Semua alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan pengamatan.
2. Lensa mikroskop dibersihkan menggunakan kain mikrofiber yang telah dibasahi dengan Isopropil Alkohol 70%.
3. Preparat yang akan diamati diletakkan secara hati-hati di atas meja mikroskop.
4. Mikroskop dinyalakan, kemudian lensa objektif dengan pembesaran rendah (10x) diatur untuk memulai pengamatan awal.
5. Mikroskop difokuskan hingga objek terlihat jelas.
6. Lensa objektif diganti ke pembesaran yang lebih tinggi (40x) untuk memperoleh tampilan morfologi yang lebih detail.
7. Ciri-ciri morfologi khas dari setiap spesies diamati dan dicatat secara sistematis.
8. Setelah pengamatan selesai, semua peralatan yang digunakan dibersihkan, dan limbah atau sampah dibuang sesuai prosedur keamanan laboratorium.

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Dan Identifikasi ordo Siphonaptera

No	Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
1	<i>Xenopsylla cheopis</i>			

No	Spesies	Gambar	Foto	Ciri Khas
2	<i>Pulex irritans</i>			
3	<i>Ctenocephalides canis</i>			
4	<i>Ctenocephalides felis</i>			
5	<i>Nosopsyllus fasciatus</i>			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



EVALUASI

1. Dalam suatu penelitian, ATLM melakukan pengamatan mikroskopis untuk mengidentifikasi spesies pinjal yang berperan sebagai vektor penyakit pes, yaitu *Xenopsylla cheopis*. Untuk memastikan identifikasi yang akurat, identifikasi dilakukan berdasarkan ciri khas morfologi.
 - A. Pronotal comb terdiri atas 18–20 duri.
 - B. Mata terletak di bagian dorsal kepala.
 - C. **Tidak memiliki genal maupun pronotal comb**
 - D. Memiliki genal dan pronotal comb yang panjang.
 - E. Laciniae maksilaris sangat pendek, tidak mencapai forecoxae.
2. *Pulex irritans* adalah pinjal yang dapat menyerang manusia dan hewan, dengan ciri tidak memiliki genal dan pronotal comb. Spesies ini memiliki ciri khas lain yang membedakannya dari *Xenopsylla cheopis*. Apa ciri khas lain pada spesies tersebut?
 - A. Tidak memiliki mata lateral.
 - B. Pronotal comb terdiri atas 16 duri
 - C. Warna tubuh selalu cokelat terang.
 - D. Laciniae maksilaris mencapai ujung forecoxae.
 - E. **Satu duri ocular di bawah mata dan tidak ada barisan duri di belakang kepala.**
3. *Ctenocephalides canis* merupakan pinjal anjing yang dapat menyebabkan dermatitis alergi gigitan pinjal pada hewan peliharaan. Spesies ini memiliki frons khas dan susunan genal serta pronotal comb tertentu. Apa karakteristik morfologi spesies tersebut?
 - A. Tidak memiliki mata lateral.
 - B. Warna tubuh yang mencolok
 - C. Pronotal comb tidak ditemukan.
 - D. **Frons membulat di bagian anterior.**
 - E. Genal comb 7–8 duri dengan duri pertama lebih panjang

4. *Xenopsylla cheopis* dapat menularkan *Rickettsia typhi* penyebab tifus murine melalui mekanisme yang berbeda. Penularan terutama terjadi ketika kotoran pinjal yang terinfeksi masuk ke tubuh manusia. Bagaimana cara penularan tersebut dapat terjadi?
- A. Air liur saat proses kopulasi.
 - B. Melalui kulit atau membran mukosa.**
 - C. Inhalasi melalui debu udara yang tercemar
 - D. Gigitan langsung saat mengisap darah.
 - E. Kontaminasi makanan dan minuman yang terkontaminasi
5. Struktur ctenidia pada pinjal sering digunakan sebagai dasar identifikasi spesies. Ctenidia terletak pada kepala (genal) atau pronotum (pronotal) dan berfungsi sebagai adaptasi terhadap lingkungan inang. Apa fungsi utama organ tersebut?
- A. Alat reproduksi
 - B. Perlindungan diri
 - C. Perlekatan pada inang**
 - D. Menghisap darah inang
 - E. Membantu proses pembuahan.

MODUL 5

ORDO HEMIPTERA



TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik morfologi *Hemiptera* famili *Cimicidae*.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan peran penting dan manifestasi klinis artropoda *Hemiptera* dalam bidang kesehatan
3. Mahasiswa mampu melakukan identifikasi morfologi spesies *Cimex lectularius* dan *Cimex hemipterus* secara mikroskopis
4. Mahasiswa mampu menyusun laporan praktikum dengan sistematis



PENDAHULUAN

Ordo *Hemiptera* mencakup semua artropoda yang dikenal sebagai *true bugs* (artropoda sejati). *Hemiptera* dicirikan sebagai artropoda bertubuh lunak dengan alat mulut penusuk-pengisap dan biasanya memiliki dua pasang sayap. Nama *Hemiptera* berasal dari bahasa Yunani, terdiri dari dua kata, yaitu "*hemi*" yang berarti separuh dan "*pteron*" yang berarti sayap. Secara harfiah, *Hemiptera* berarti artropoda yang memiliki setengah sayap. Beberapa spesies dalam Ordo *Hemiptera* memiliki sayap yang berkembang sempurna, misal; walang sangit (*Leptocorisa acuta* Thunberg), sementara yang lain memiliki sayap *rudimenter* atau organ yang tidak berkembang sempurna, seperti pada caplak busuk (*Cimex* sp). Sayap depan pada *Hemiptera* disebut *hemelytron*, yaitu sayap yang setengah bagian pangkalnya menebal, dan sisanya berbentuk seperti selaput, sementara sayap belakang memiliki struktur seperti selaput tipis atau membran.

Struktur morfologi *Hemiptera* terdiri dari *caput*, toraks dan abdomen. Ukuran dan bentuk tubuh bervariasi, antara 1 hingga 110 mm, dengan variasi bentuk tubuh;

pipih, panjang, *oval*, atau hampir berbentuk segitiga. Terdapat *scutellum* pada *mesothoraks*. Organ mulut disebut *proboscis*, berbentuk seperti paruh yang bengkok, dengan tiga atau empat segmen, berfungsi untuk menusuk dan menghisap. *Proboscis* terletak di bagian *ventral* kepala dan akan terlipat ke arah toraks saat tidak digunakan. *Proboscis* terdapat *mandibula* dan *maxilla* yang termodifikasi menjadi *stylet*. *Mandibula* menutupi *maxilla*, membentuk saluran makanan dan air liur. *Hemiptera* memiliki dua famili penting dalam bidang entomologi medik:

1. Famili *Cimicidae* mencakup caplak kasur (*Cimex lectularius* dan *Cimex hemipterus*) yang merupakan ektoparasit manusia.
2. Famili *Reduviidae* (subfamili *Triatominae*): mencakup *Triatoma*, *Panstrongylus*, dan *Rhodnius* yang dikenal sebagai vektor penyakit *Chagas*.

Kedua famili ini berdampak besar terhadap kesehatan manusia baik secara langsung melalui gigitan maupun tidak langsung melalui penularan penyakit.

A. MORFOLOGI *Cimicidae*

Ciri morfologi yang paling mencolok dari anggota *Cimicidae* adalah bentuk tubuh yang pipih secara *dorsoventral* (datar dari atas ke bawah). Spesies *Cimex* yang berbentuk *oval* dan berwarna coklat kemerahan seperti kayu mahoni, pada umumnya memiliki panjang tubuh antara 5,5 hingga 7,0 mm, dengan lebar abdomen sekitar 2,5–3,0 mm. Betina berukuran lebih besar dibandingkan jantan. Kepala *Cimicidae* berukuran kecil dan berbentuk *silindris*, dengan dua mata majemuk yang menonjol menyerupai tombol. *Oseli* (mata tambahan sederhana) tidak ditemukan. Antenanya terdiri dari empat segmen, dan terletak di antara mata dan *clypeus* (bagian depan kepala artropoda). *Labium* terdiri dari tiga segmen dan, seperti pada artropoda *triatominae*, bagian dorsal *labium* ini menutupi *stylet maksila* dan *mandibula*. *Stylet* ini selanjutnya mengelilingi: saluran makanan *dorsal* yang cukup besar, dan saluran *saliva ventral* yang sangat kecil. Ujung *labium* memiliki dua lobus sensorik. Saat tidak sedang makan, rostrum (atau paruh) yang terdiri dari *labium* dan struktur mulut lainnya akan melipat ke bawah kepala, dengan ujungnya mencapai bagian tengah *prosternum* (segmen dada bagian depan).

A. Toraks

Toraks terdiri dari:

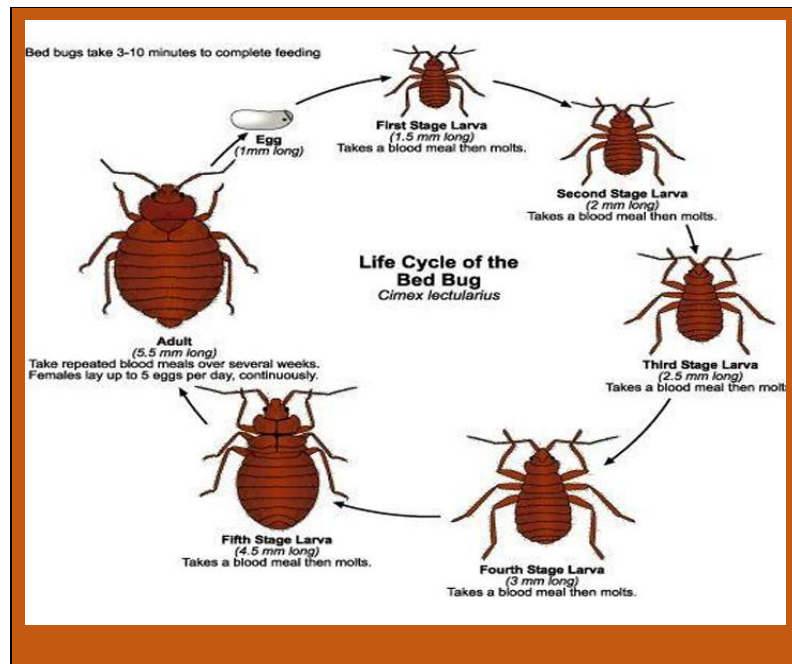
1. *Pronotum* yang sempit dan berbentuk seperti kanu.
2. *Mesonotum* yang pada bagian *dorsolateralnya* tertutupi oleh *hemelytral pad* (sayap depan yang menyusut).
3. *Metanotum* yang tersembunyi di bawahnya.
4. Nimfa tidak memiliki *hemelytral pad*.

Cimex hemipterus dapat dibedakan dari *Cimex lectularius* melalui bentuk *pronotumnya* yang lebih sempit. Pada genus *Cimex*, *hemelytral pad* berbentuk oval, sedangkan pada *Leptocimex* hanya berupa tonjolan kecil yang sedikit menonjol. Sayap belakang (*hindwing*) tidak pernah ada. Kakinya ramping, dengan *tarsus* dua segmen pada nimfa maupun dewasa.

B. Abdomen

Abdomen terdiri dari 11 segmen dan dapat mengalami pelebaran yang sangat besar saat mengisap darah. Stadium nimfa, area membran terdapat di seluruh permukaan *ventral* serta pada segmen *abdominal* ke-1, ke-2, dan sebagian dari segmen ke-3, yang memungkinkan pelebaran selama makan. *Cimex* dewasa, membran antar segmen sangat lebar, dan bagian tengah dari permukaan ventral segmen ke-2 hingga ke-5 juga berupa membran. Ciri khas betina dewasa *Cimex* adalah adanya lekukan pada tepi belakang *sternit abdominal* kelima. Lekukan sempit ini disebut *sinus paragenital*, dikelilingi oleh rambut-rambut halus, dan merupakan lokasi tempat pejantan memasukkan *aedeagus* (alat kelamin jantan) untuk melakukan *inseminasi intra-abdomen*.

I. SIKLUS HIDUP



Gambar 5.1. Daur Hidup *Cimex lectularius*. (John F. MacDonald, 2013).

Daur Hidup Caplak busuk merupakan artropoda *Hemimetabola*, yaitu artropoda yang bermetamorfosis tidak sempurna, dengan tahapan telur- nimfa- dewasa. Telur berwarna putih mutiara, berkelompok. Ujung pangkal telur terdapat operkulum, menetas setelah 6-9 hari. Bentuk nimfa menyerupai dewasa, dengan lima tahapan untuk sampai dewasa, setiap tahapan (5-8 hari) akan melepaskan *eksoskeletonnya*. Pelepasan *eksoskeleton* ini disebut *molting*, memerlukan darah agar berhasil berganti kulit. Umur dewasa sekitar 35-40 hari, baik jantan maupun betina juga memerlukan darah selama hidup. Caplak kasur berkembang melalui tahap telur, nimfa (5 instar), dan dewasa. Seluruh tahapan memerlukan darah untuk berkembang ke fase berikutnya. Caplak busuk mampu bertahan hidup lama tanpa makan (hingga berbulan-bulan), membuat pengendaliannya cukup sulit.

C. lectularius dan *C. hemipterus* merupakan *ektoparasit* memakan darah manusia. Caplak busuk, di alam liar, sebagai ektoparasit kelelawar, burung dan *reptile*. Saat dilakukan *eksperimen* di laboratorium, caplak busuk juga mampu hidup pada hewan *amphibi*. *Cimex hemipterus* hidup di daerah *tropis* dan beriklim sedang, sedangkan *C. lectularius* penyebarannya lebih luas, baik di daerah beriklim *tropis*, *sub tropis*, sedang maupun dingin. Nama lokal untuk kedua spesies ini adalah caplak

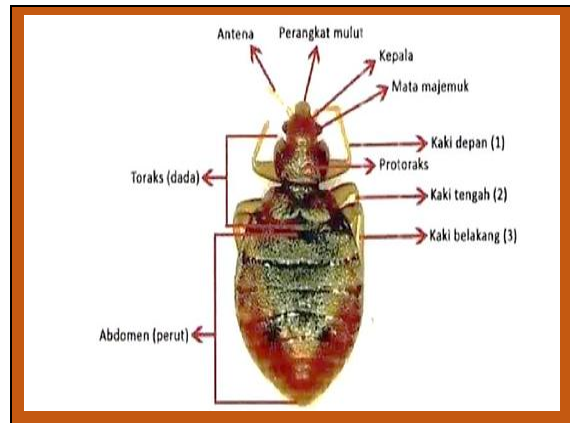
busuk, *tumbila*, *kepinding*, atau *bangsat*. Caplak busuk merupakan *ektoparasit* dan *hematofagik obligat* dan dapat menghasilkan bau spesifik.

Caplak busuk bukan vektor pembawa penyakit, tetapi menjadi masalah kesehatan serius, karena gigitannya dapat menyebabkan infeksi kulit, reaksi alergi yang parah, kurang tidur, dan *stress*. Banyaknya gigitan caplak busuk pada bayi dapat menyebabkan kekurangan zat besi. Secara morfologi, kedua spesies *Cimex* ini bentuknya sangat mirip, sulit dibedakan, kecuali dengan cara mengukur rasio lebar-panjang *pronotumnya*. *Pronotum C. lectularius* 2:5, sedangkan *pronotum C. hemipterus* kurang dari 2:5.

Gejala Klinis Gejala klinis kadang tidak nampak pada beberapa orang meskipun mendapat paparan berulang, namun bisa muncul pada lain orang. Bekas gigitan berwarna kemerahan, berkelompok, membentuk garis lurus atau *zigzag*. Pola ini disebut sebagai sarapan, makan siang dan makan malam. Hal ini menggambarkan kegiatan makan seekor caplak busuk, gigitan pertama di satu tempat diistilahkan sebagai sarapan, berpindah ke area lain untuk gigitan kedua, makan siang, berpindah lagi untuk gigitan ketiga, makan malam. Mungkin ini mitos, mungkin saja beberapa caplak busuk menggigit, dengan garis yang kebetulan dan hanya akibat dari batas jangkauan caplak busuk di tempat tidur dengan posisi mangsa.

II. MORFOLOGI CIMEX LECTULARIUS

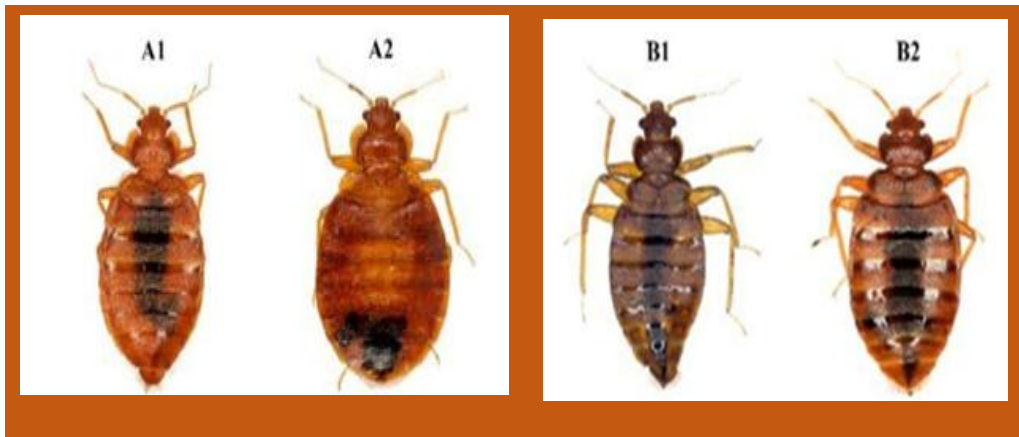
Sering disebut caplak kasur umum, spesies ini tersebar luas di daerah beriklim sedang. Ukurannya sekitar 5–7 mm, berwarna coklat kemerahan, dan aktif pada malam hari. Spesies ini bersembunyi di kasur, celah dinding, dan perabot. Gigitanya menimbulkan *iritasi*, *pruritus*, dan *stres psikologis*.



Gambar 5.2 Morfologi *Cimex lectularis* (Pramesti Kirana Putri. 2020).

III. MORFOLOGI *Cimex hemipterus*

Cimex hemipterus dikenal sebagai caplak kasur tropis, spesies ini dominan di daerah *tropis* dan *subtropis* seperti Asia Tenggara dan Afrika. Morfologi hampir serupa dengan *C. lectularius*, tetapi memiliki perbedaan pada struktur *pronotum* dan panjang rambut tubuh. Keduanya sulit dibedakan tanpa pengamatan teliti.






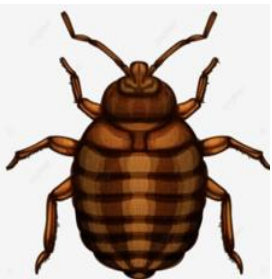
Gambar 5.3. *C.lectularius* Jantan (A1); *C. lectularius* Betina (A2). (Pramesti Kirana Putri. 2020).
 Gambar 5.4. *C. hemipterus* jantan (B1), *C. hemipterus* betina (B2). (Hamlili et al., 2023)

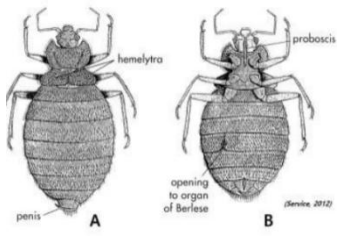
IV. MANIFESTASI KLINIS

Reaksi gigitan terjadi sebagai akibat respon imunologis terhadap protein yang ada dalam air liur caplak busuk. Banyaknya protein dalam air liur caplak busuk memainkan berbagai peran, termasuk pencegahan pembentukan bekuan darah pada inang, penghambatan *agregasi* trombosit, *vasodilatasi*, dan beberapa dapat

bertindak sebagai agen antimikroba. Air liur caplak busuk terdapat *nitrophenol* (*vasodilator*), *apyrase* (penghambat aktivasi dan *agregasi trombosit*), dan penunda pembentukan bekuan darah. Reaksinya dimulai dengan lesi merah kecil dengan diameter kurang dari 5 mm, kemudian berkembang menjadi bintik bintik besar berbentuk lingkaran atau bulat telur, disebut *urtikaria papular*, diameternya 2-6 cm, menggambarkan *wheel*, bisul yang klasik dan sangat gatal. Titik *hemoragik* berada di tengah bekas gigitan. Jika tidak diobati maka akan menimbulkan reaksi menjadi kronis dan *dermatitis*.

Tabel 5.1 Morfologi Kunci identifikasi ordo Hemiptera

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KET.
1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk <i>Oval</i> 2. Warna putih pucat seperti Mutiara 3. Bergerombol 4. Ukuran 1 mm 	TELUR
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran ; sekitar 1,5 mm 2. Warna: warna yang hampir transparan atau kuning keputihan, membuatnya sulit terlihat dengan mata telanjang 	NIMFA 1
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : hampir tidak terlihat oleh mata telanjang. Ukuran nimfa bervariasi antara 1,5 hingga 4,5 mm tergantung usia 2. Warnanya bisa bening atau kekuningan, lebih pucat dibandingkan dewasa. 	NIMFA 2
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Nimfa instar 3 sudah mulai menyerupai caplak busuk dewasa. 2. Bentuk tubuhnya, yaitu oval dan pipih <i>dorso-ventral</i>. 	NIMFA 3

NO	MIKROSKOPIS	CIRI - CIRI	KET.
		3. Belum memiliki sayap yang berkembang penuh seperti <i>hemelitra</i> pada dewasa	
5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Jantan Terlihat menonjol di bagian segmen terakhir dan terlihat Penis (<i>Aedeagus</i>) 2. Betina tampak <i>Organ of Berlese / sinus paragenital</i> pada segmen ke 5 abdomen 	DEWASA



RINGKASAN

Hemiptera berasal dari bahasa Yunani, terdiri dari dua kata, yaitu "*hemi*" yang berarti separuh dan "*pteron*" yang berarti sayap. Secara harfiah, *Hemiptera* berarti artropoda yang memiliki setengah sayap. Sayap depan pada *Hemiptera* disebut *hemelytron*, yaitu sayap yang setengah bagian pangkalnya menebal, dan sisanya berbentuk seperti selaput, sementara sayap belakang memiliki struktur seperti selaput tipis atau membran.

Struktur morfologi *Hemiptera* terdiri dari *caput*, toraks dan abdomen. Ukuran dan bentuk tubuh bervariasi, antara 1 hingga 11 mm, dengan variasi bentuk tubuh; pipih, panjang, oval, atau hampir berbentuk segitiga. Terdapat *scutellum* pada *mesothoraks*. Mulut disebut *proboscis*, berbentuk seperti paruh yang bengkok, dengan tiga atau empat segmen, berfungsi untuk menusuk dan menghisap. *Proboscis* terletak di bagian *ventral* kepala dan akan terlipat ke arah toraks saat tidak digunakan. *Proboscis* terdapat *mandibula* dan *maxilla* yang termodifikasi menjadi *stilet*. *Mandibula* menutupi *maxila*, membentuk saluran makanan dan air liur. *Hemiptera* memiliki dua famili penting dalam bidang entomologi medik:

1. Famili *Cimicidae* mencakup caplak kasur (*Cimex lectularius* dan *Cimex hemipterus*) yang merupakan ektoparasit manusia.
2. Famili *Reduviidae* (subfamili *Triatominae*): mencakup *Triatoma*, *Panstrongylus*, dan *Rhodnius* yang dikenal sebagai vektor penyakit *Chagas*.

Kedua famili ini berdampak besar terhadap kesehatan manusia baik secara langsung melalui gigitan maupun tidak langsung melalui penularan penyakit. Reaksi gigitan terjadi sebagai akibat respon imunologis terhadap protein yang ada dalam air liur caplak busuk. Protein dalam air liur caplak busuk memainkan berbagai peran, termasuk pencegahan pembentukan bekuan darah pada inang, penghambatan *agregasi* trombosit, *vasodilatasi*, dan beberapa dapat bertindak sebagai agen antimikroba. Air liur caplak kasur terdapat *nitrophorin* (*vasodilator*), *apyrase* (penghambat aktivasi dan *agregasi* trombosit),



PRAKTIKUM

Metode: Pengamatan mikroskopis terhadap spesimen awetan.

Tujuan:

1. Mampu mengidentifikasi stadium-stadium perkembangan *Cimex* sp.
2. Mampu mengidentifikasi ciri-ciri spesifik *C.lectularius* dan *C.hemipterus*.
3. Mampu menginterpretasikan hasil serta dapat membedakannya dengan ordo lain.

Prinsip: Analisis morfologi berdasarkan kunci identifikasi (Service, 2012).

Alat dan Bahan:

1. Mikroskop stereo
2. Preparat awetan *C. lectularius* dan *C. hemipterus*
4. Etanol 70%, kaca objek, lensa pembesar, alat tulis laboratorium

Prosedur Praktikum:

Prosedur Kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan di meja praktikum.
2. Pastikan mikroskop dalam kondisi bersih dan berfungsi baik.
3. Ambil preparat awetan *Cimex* dengan hati-hati, jangan menyentuh bagian kaca penutup.
4. Letakkan preparat pada meja objek mikroskop.
5. Atur pencahayaan, mulai dengan perbesaran rendah untuk orientasi.
6. Amati ciri- ciri spesifik dari masing-masing stadium *Cimex*,

7. Tingkatkan perbesaran bila diperlukan untuk melihat detail morfologi.
8. Catat hasil pengamatan pada lembar kerja, baik berupa deskripsi maupun gambar sketsa.
9. Setelah selesai, kembalikan preparat ke tempat penyimpanan dengan hati-hati.
10. Matikan mikroskop, rapikan meja kerja, dan cuci tangan.

Tabel 5.2. Hasil Pengamatan dan Identifikasi ordo *Hemiptera*

NO.	NAMA SPESIES	GAMBAR	FOTO	CIRI KHAS
1.	<i>Cimex</i> sp. Jantan			
2.	<i>Cimex</i> sp Betina			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



EVALUASI

1. Apakah ciri khas alat mulut pada artropoda *Hemiptera*, khususnya *Cimicidae*?
 - A. Menggigit dan mengunyah makanan padat
 - B. Menjilat cairan permukaan tubuh inang
 - C. Menusuk dan menghisap darah inang
 - D. Mengunyah serpihan kulit mati
 - E. Menyerap nutrisi melalui kuli

2. Perbedaan utama morfologi antara *Cimex lectularius* dan *Cimex hemipterus* terletak pada...
- A. Jumlah segmen antena
 - B. Panjang sayap belakang
 - C. Lebar pronotum dan panjang setae
 - D. Warna mata majemuk
 - E. Jumlah instar pada nimfa
3. Mengapa caplak kasur (*Cimex spp.*) dikategorikan sebagai masalah kesehatan masyarakat?
- A. Karena berperan sebagai vektor biologis utama malaria
 - B. Karena gigitan dapat menimbulkan iritasi, alergi, stres, dan anemia
 - C. Karena menyebarkan virus dengue secara langsung
 - D. Karena berperan sebagai vektor primer filariasis
 - E. Karena hanya menyerang hewan ternak
4. Tahapan perkembangan caplak kasur termasuk dalam metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola). Urutan siklus hidupnya adalah...
- A. Telur – larva – pupa – dewasa
 - B. Telur – nimfa – dewasa
 - C. Telur – larva – pupa – imago
 - D. Telur – pupa – dewasa
 - E. Telur – larva – pupa – nimfa – dewasa
5. Ciri khas betina dewasa *Cimex spp.* yang dapat digunakan untuk identifikasi morfologi adalah...
- A. Memiliki sayap belakang yang berkembang sempurna
 - B. Antena hanya terdiri dari tiga segmen
 - C. Adanya sinus paragenital pada sternit abdominal kelima
 - D. Pronotum selalu berbentuk sangat lebar
 - E. Warna tubuh selalu hitam pekat

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Mahasiswa mampu memahami tentang ordo *acarina* dan peranannya dalam kesehatan
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi *Dermacentor* sp menggunakan teknik mikroskopis
3. Mahasiswa mampu menyusun laporan secara sistematis dan jelas serta dapat mempresentasikan dengan baik

**PENDAHULUAN**

Acarina, juga disebut tungau dan caplak merupakan salah satu kelas *Arachnida* yang sangat penting dalam peranan medis dan kedokteran. *Acarina* memiliki tubuh kecil yang hanya berukuran sekitar satu milimeter, tidak memiliki antena dan tubuhnya tidak tersegmentasi menjadi bagian kepala, dada, dan perut seperti artropoda pada umumnya. Struktur tubuhnya terdiri dari *gnathosoma*, yang merupakan bagian mulut, dan *idiosoma*, yang merupakan sisa tubuh.

Kelas *Arachnida* merupakan kelas invertebrata dari filum *Artropoda*. Nama *Arachnida* berasal dari bahasa Yunani *arachne* yang berarti laba-laba. Hewan dalam kelas ini memiliki ciri khas berupa tubuh yang terbagi atas dua bagian utama, yaitu *cephalothorax* dan abdomen, dengan jumlah kaki umumnya empat pasang, tidak bersayap, dan tidak memiliki antena. Sebagai pengganti antena, *arachnida* dilengkapi *chelicera* (rahang penusuk) dan *pedipalpus* yang berfungsi dalam memangsa, meraba, maupun pertahanan diri. Sebagian besar bernapas dengan *trakea* atau paru-paru buku (*book lung*).

Kelas *Arachnida* dalam bidang kesehatan, memiliki peranan penting karena beberapa spesies dapat menghasilkan racun (misalnya laba-laba dan kalajengking), sedangkan kelompok lainnya berperan sebagai vektor penyakit (misalnya caplak

dan tungau). Contoh yang umum adalah *Sarcoptes scabiei*, tungau penyebab skabies atau kudis.

Salah satu ordo terpenting dalam kelas *Arachnida* adalah *Acarina* (juga dikenal sebagai *Acari*), yang mencakup kelompok tungau dan caplak (*ticks*). Ordo ini sangat luas, terdiri dari berbagai spesies dengan perbedaan ukuran, morfologi, serta peranan dalam ekosistem maupun kesehatan.

1. Tungau (*mites*) umumnya berukuran sangat kecil, tidak dapat diamati dengan mata telanjang, dan sebagian besar bersifat *saprofit* (memakan partikel debu atau jaringan mati). Namun, ada juga tungau yang bersifat parasit, seperti *Sarcoptes scabiei* yang menyerang kulit manusia dan hewan.
2. Caplak (*ticks*) berukuran lebih besar, dapat dilihat dengan mata telanjang, dan dikenal sebagai *ektoparasit* penghisap darah. Caplak memiliki peranan penting dalam penyebaran penyakit karena menjadi vektor berbagai patogen seperti bakteri, protozoa, maupun virus.

Perbedaan utama antara tungau dan caplak terletak pada ukuran tubuh, pola makan, serta peran dalam kesehatan. Caplak umumnya berbentuk pipih dan menghisap darah inang (hewan maupun manusia), sementara tungau berbentuk oval atau bulat kecil, dengan sebagian besar spesiesnya tidak berbahaya.

Modul ini akan membahas beberapa spesies penting dari ordo *Acarina*, yaitu:

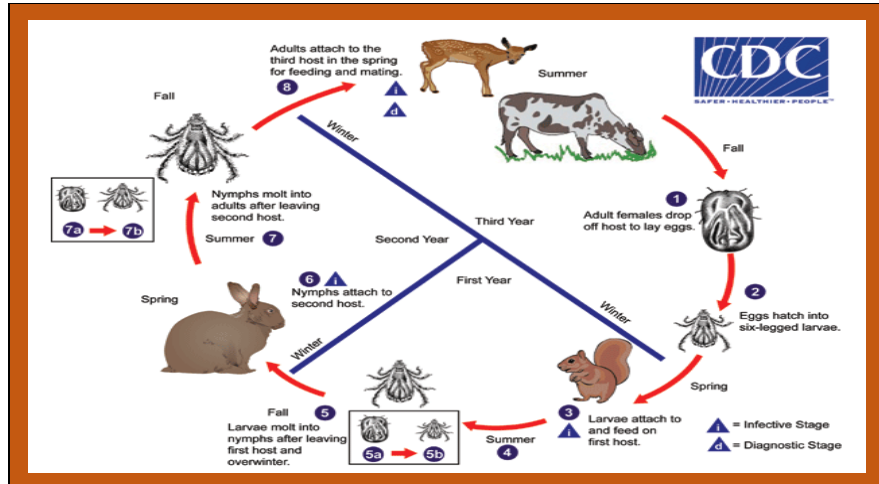
1. *Dermacentor* sp. – caplak keras vektor tularemia, babesiosis, dan *colorado tick fever*.
2. *Rhipicephalus* sp. – caplak keras yang dikenal sebagai *dog tick*, vektor *Babesia* dan *Anaplasma*.
3. *Sarcoptes scabiei* – tungau penyebab *skabies* (kudis) pada manusia dan hewan.

D. DASAR TEORI Caplak (*Dermacentor* sp.)

Dermacentor sp adalah jenis spesies caplak atau sengkenit (*ticks*) yang dapat menjadi perantara dalam menularkan penyakit. Caplak atau sengkenit dapat dikelompokkan menjadi dua jenis berdasarkan morfologi tubuhnya yaitu caplak keras dan caplak lunak perbedaan keduanya terletak pada skutum. Skutum adalah lapisan kitin yang menebal dan keras yang dimiliki oleh caplak keras saja sedangkan caplak lunak tidak memiliki lapisan kitin. Caplak berperan sebagai perantara dalam

menyebarkan penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa, dan kuman di antaranya Tularemia, *colorado babeiosis* dan *coloradi ticks fever*

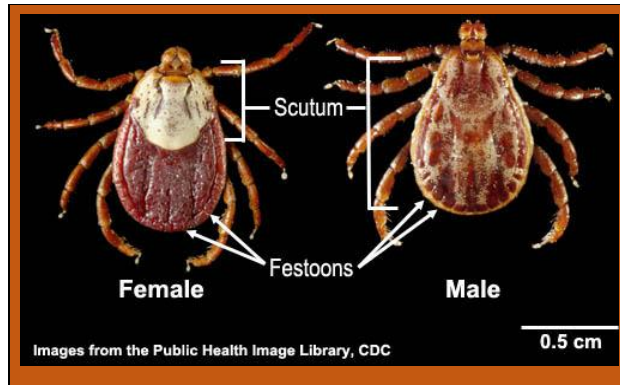
J. SIKLUS HIDUP



Gambar 6.1. Siklus hidup caplak *Derma-centor* sp. (CDC,2024)

Siklus hidup *Derma-centor* sp dimulai dengan *tick* dewasa akan mencari hospes I yaitu anjing, rusa, kuda, sapi, domba dan manusia. Caplak betina dewasa meletakkan telurnya proses dan setelah tujuh hari dan setelah meletakkan telurnya betina dewasa akan mati. Setelah satu bulan telur akan menetas menjadi larva dan berpindah menjadi Hospes II biasanya adalah hewan mamalia kecil seperti tupai dan tikus. Setelah 2 – 14 hari larva tersebut akan berkembang menjadi nimfa dan meninggalkan Hospes II untuk berpindah ke hospes III yaitu kelici dan akan berkembang biak menjadi *tick* dewasa. Seluruh siklus hidup *Derma-centor* sp berhubungan erat dengan musim dan dapat terjadi dalam satu musim (54 hari dalam kondisi ideal), tetapi biasanya berlangsung selama dua tahun karena terdapat faktor -faktor yang memengaruhi siklus hidup meliputi suhu, kelembapan, dan ketersediaan inang.

II. MORFOLOGI



Gambar 6.2. Morfologi *Dermacentor* sp. Jantan dan betina. (CDC,2024)

Dermacentor andersoni merupakan jenis caplak berukuran besar, di mana betina dewasa yang belum menghisap darah memiliki panjang sekitar 5–7 mm, dan ukurannya bisa meningkat dua kali lipat setelah kenyang. Warna tubuhnya berkisar antara cokelat kemerahan hingga cokelat keabu-abuan. Seluruh fase hidupnya memiliki bentuk tubuh yang pipih dari atas ke bawah. Pada tahap larva, caplak ini memiliki enam kaki, sedangkan nimfa dan dewasa memiliki delapan kaki. Berikut ini adalah karakteristik Jantan dan betin pada jenis caplak *Dermacentor andersoni*.

Tabel 6.1. Perbedaan morfologi *Dermacentor* sp. Jantan dan betina

No	Karakterisitik	Jantan	Betina
1	Ukuran	Lebih kecil dibandingkan dengan betina	Lebih besar dibandingkan dengan jantan
2	Festoons	Memiliki Festoons	Memiliki Festoons
3	Skutum	Hampir menutupi seluruh bagian tubuh	Hanya menutupi sebagian tubuh
4	Alat Reproduksi	Memiliki alat reproduksi yang disebut genital porus	Alat reproduksi betina adalah genital aperture untuk bertelur.
5	Warna tubuh	Lebih cerah dan kontras	Cenderung lebih gelap atau kehitaman setelah menghisap darah.

III. MANIFESTASI KLINIS

Peranan *Dermacentor* sp dalam bidang Kesehatan dapat menimbulkan berbagai hal, dari gejala yang bersifat ringan sampai berat. Berikut ini beberapa hal yang ditimbulkan oleh *Dermacentor* sp.

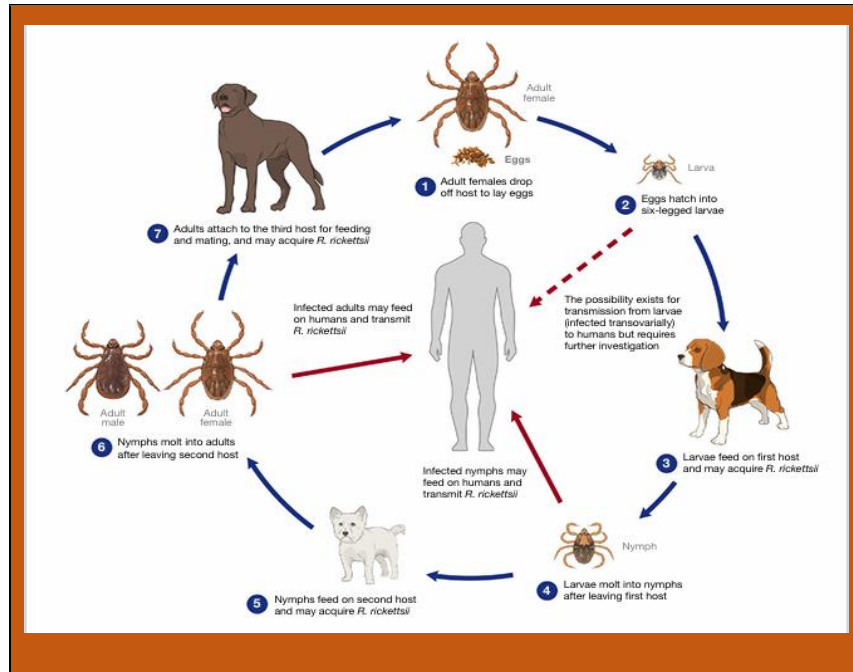
Tabel 6.2. Manifestasi Klinis dan Peranan *Dermacentor* sp dalam Kesehatan

No	Aspek	Manifestasi Klinis	Peranan dalam Kesehatan
1	Gejala pada inang	Demam, malaise, nyeri otot akibat infeksi yang ditularkan	Menjadi vektor penyakit Tularemia, Babesiosis, Colorado tick fever
2	Lokasi gigitan	Area kulit terbuka (terutama pada hewan & manusia saat kontak)	Menularkan patogen melalui gigitan saat menghisap darah
3	Komplikasi	Reaksi lokal: nyeri, bengkak, iritasi	Membawa agen penyakit bakteri, virus, protozoa
4	Pada hewan	Infeksi pada anjing, rusa, kuda, sapi, domba	Mengganggu kesehatan hewan ternak → menurunkan produktivitas
5	Kesehatan masyarakat	Risiko zoonosis pada manusia yang kontak dengan hewan atau lingkungan	Menjadi masalah kesehatan masyarakat terkait penyakit berbasis vektor

E. DASAR TEORI Caplak (*Rhipicephalus* sp.)

Rhipicephalus.sp adalah jenis artropoda penghisap darah dan paling sering menjangkit hewan anjing sehingga dikenal juga sebagai *dog tick* atau *kennel tick* Spesies *Rhipicephalus* termasuk kedalam jenis caplak keras (Dantas-torres *et al.*, 2013). Tubuhnya terdiri dari *kapitulum* (*false head*) atau bagian *gnathosoma*, *idiosoma* dan kaki. *Kapitulum* terdapat di ujung *anterior* tubuh, terdiri dari basis kapituli, *palpus* yang bersegmen, kelisera dan *hipostoma* dan memiliki kemampuan berkembang biak sangat baik di celah - celah rumah, karpet, gorden dan dinding.(Spickler, 2022)

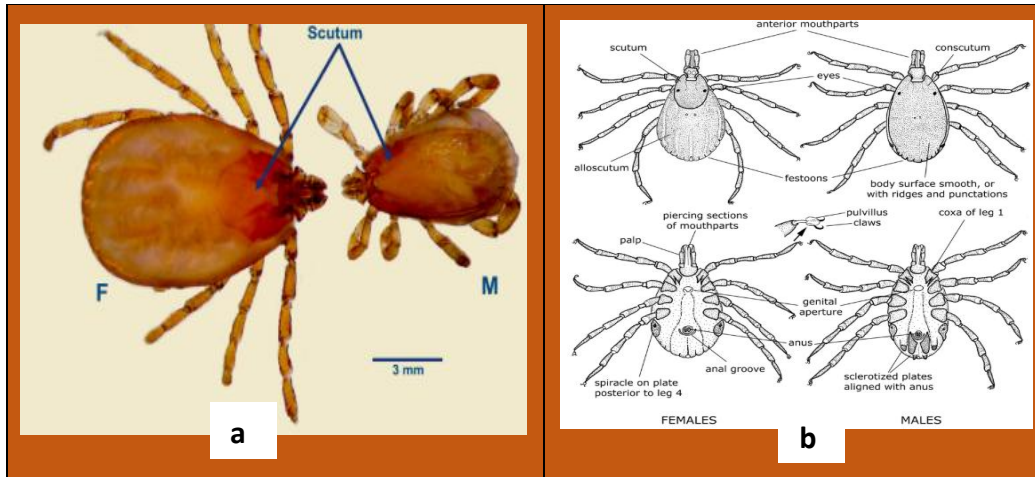
I. SIKLUS HIDUP



Gambar 6.3. Siklus hidup caplak *Rhipicephalus* sp. (CDC,2024)

Siklus Hidup *Rhipicephalus* sp dimulai dengan siklus telur, larva, nimfa dan dewasa. Tahap pertama betina dewasa akan meletakkan telur di tubuh inang kemudian telur tersebut akan menetas dan berubah menjadi larva dengan jumlah kaki adalah enam. Tahap ini ada kemungkinan penularan dari larva (yang terinfeksi *transovarial*) ke manusia tetapi memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Larva akan terus berada ditubuh hospes I dan akan berubah menjadi nimfa setelah meninggalkan hospes I dan berpindah ke hospes II kemudian nimfa akan berubah menjadi dewasa dan meninggalkan hospes II dan berpindah ke hospes III untuk kawin dan berkembang biak. Stadium nimfa dan dewasa *Rhipicephalus* sp dapat menginfeksi manusia karena sering mengalami kontak dengan hospes utama yaitu anjing maka dari itu *Rhipicephalus* sp sering disebut sebagai caplak berumah tiga, yang artinya untuk setiap tahapan hidupnya memerlukan tiga inang yang berbeda.

II. MORFOLOGI



Gambar 6.4. Morfologi umum *Rhipicephalus* sp jantan dan betina (a). (CDC,2024) dan Ordo *Acarina* posisi *Ventral* dan *Dorsal* . (b). Spickler, A.R. (2022)

Bagian skutum berwarna coklat, pada saat masih larva jumlah kakinya adalah 6, sedangkan dewasa memiliki 8 kaki . Caplak ini memiliki basis kapituli berbentuk *heksagonal* di sebelah *dorsal*, memiliki mata dan *feston*. Berikut adalah karakteristik *Rhipicephalus* sp jantan dan betina.

Tabel 6.3. Perbedaan morfologi *Dermacentor* sp. Jantan dan betina

No.	Karakteristik	Jantan	Betina
1	Ukuran tubuh	Lebih kecil dibandingkan dengan betina	Lebih besar dibandingkan dengan betina
2	Skutum	Skutum meliputi seluruh bagian tubuh sehingga tubuh jantan lebih kaku	Skutumhanya berada di sebagian tubuh sehingga betina dapat membesar setelah menghisap darah
3	Alat Reproduksi	Memiliki genital porus	Memiliki <i>genital aperture</i> untuk bertelur
4	Warna Tubuh	Warnanya lebih gelap dan tidak membesar	Bisa berubah warna menjadi kegelapan dan membesar setelah menghisap darah


III. MANIFESTASI KLINIS

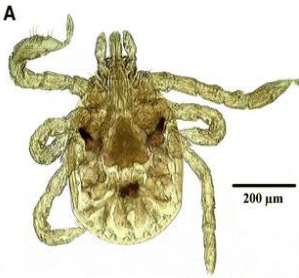


Peranan *Rhipicephalus* sp dalam bidang Kesehatan dapat menimbulkan berbagai hal, dari gejala yang bersifat ringan sampai berat. Berikut ini beberapa hal yang ditimbulkan oleh *Rhipicephalus* sp.


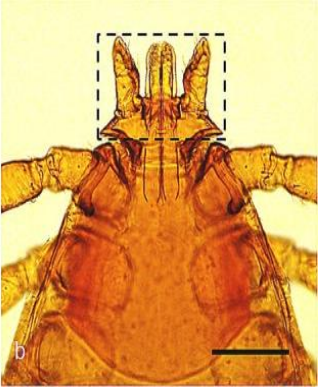
Tabel 6.4. Manifestasi Klinis dan Peranan *Rhipicephalus* sp dalam Kesehatan

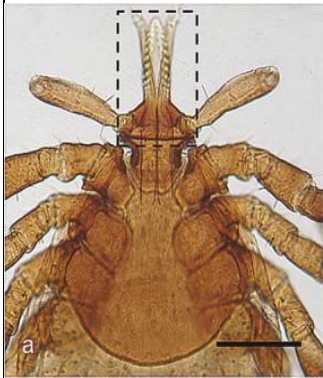
No	Aspek	Manifestasi Klinis	Peranan dalam Kesehatan
1	Gejala pada inang	Demam, anemia, ikterus akibat <i>babesiosis</i> atau <i>anaplasmosis</i>	Vektor utama <i>Babesia bigemina</i> , <i>Babesia bovis</i> , <i>Anaplasma marginale</i>
2	Lokasi gigitan	Sering ditemukan pada anjing (<i>dog tick / kennel tick</i>)	Sumber penularan penyakit ke hewan dan manusia
3	Komplikasi	Lesi kulit lokal, gatal, iritasi, infeksi sekunder	Menjadi faktor risiko <i>zoonosis</i> (terutama pada pemilik hewan)
4	Pada hewan	Infeksi berat pada anjing, dapat menyerang sapi/ternak → menyebabkan penyakit darah	Menurunkan kesehatan & produktivitas hewan ternak
5	Kesehatan masyarakat	Potensi transmisi ke manusia melalui hospes perantara	Ancaman penyakit hewan menular ke manusia (<i>zoonosis</i>)

Tabel 6.5 Morfologi Kunci Identifikasi *Acarina*

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
1		<p>1. Ukuran: Sangat kecil, bahkan ada yang hanya sekitar 0,1 mm.</p> <p>2. Bentuk: Umumnya lonjong atau oval, mirip telur atau elips, dan terkadang ada yang agak membulat.</p> <p>3. Permukaan: Dapat memiliki permukaan halus, tidak</p>	TELUR

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
		<p>bergaris, atau justru berbintik-bintik.</p> <p>4. Warna: Bisa berwarna transparan, kuning pucat, hingga kecokelatan.</p> <p>5. Dinding: Memiliki dinding yang tipis hingga tebal, kadang terlihat transparan atau tembus sinar.</p>	
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : Sangat kecil, $\pm 0,5$ mm. 2. Bentuk : <i>Oval</i>/bulat kecil. 3. Permukaan : Halus, belum banyak struktur tambahan. 4. Warna : Transparan hingga putih pucat. 5. Dinding tubuh : Tipis, mudah tembus cahaya. 	LARVA
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : Lebih besar dari larva, $\pm 0,7-1$ mm. 2. Bentuk : <i>Oval</i> dengan tubuh lebih pipih. 3. Permukaan : Mulai terlihat kutikula dengan duri halus. 4. Warna : Kekuningan hingga coklat muda. 5. Dinding tubuh : Lebih tebal dari larva, masih relatif tipis. 	NIMFA
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : Lebih kecil dibanding betina ($\pm 2,5-3$ mm sebelum kenyang darah). 2. Bentuk : <i>Oval</i> pipih. 3. Permukaan : Ditutupi skutum keras hampir seluruh tubuh. 4. Warna : Cokelat gelap/kontras, tidak berubah 	DEWASA JANTAN

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
		<p>banyak setelah menghisap darah.</p> <p>5. Dinding tubuh : Tebal dan kaku karena dilindungi skutum penuh.</p>	
5		<p>1. Ukuran : Lebih besar dibanding jantan ($\pm 3-5$ mm sebelum darah, bisa >10 mm setelah kenyang darah).</p> <p>3. Bentuk : <i>Oval</i> lebar, abdomen dapat membesar.</p> <p>4. Permukaan : Skutum hanya menutupi sebagian tubuh <i>anterior</i>, sisanya <i>fleksibel</i>.</p> <p>5. Warna : Cokelat kemerahan \rightarrow kehitaman setelah kenyang darah.</p> <p>6. Dinding tubuh : Bagian anterior keras (skutum), <i>posterior elastis</i> untuk membesar saat kenyang darah.</p>	DEWASA BETINA
6		<p>1. Ukuran : <i>Proporsional</i> kecil dibanding tubuh.</p> <p>2. Bentuk : <i>Heksagonal</i> (sisi samping melebar keluar).</p> <p>3. Permukaan : Datar dengan palpus tipis dan panjang.</p> <p>4. Warna : Cokelat tua, seragam dengan tubuh.</p> <p>5. Dinding : Kutikula cukup tebal, kokoh menempel pada <i>gnathosoma</i>.</p>	BASIC CAPITULUM RIPHICEPHALUS

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
7		<ol style="list-style-type: none"> Ukuran : Relatif lebih besar dan lebar dibanding <i>Rhipicephalus</i>. Bentuk : Persegi panjang (<i>rectangular</i>) dengan sudut <i>lateral</i> menonjol. Permukaan : <i>Palpus</i> pendek dan lebar, <i>hipostoma</i> kuat dengan gigi jelas. Warna : Cokelat keabu-abuan, bisa tampak bercorak. Dinding : Lebih tebal, tampak kokoh untuk menempel kuat pada inang. 	<i>BASIC</i> <i>CAPITULUM</i> <i>DERMACENTOR</i>



RINGKASAN

Dermacentor sp dan *Rhipicephalus* sp merupakan dua genus caplak keras dari famili *Ixodidae*. *Dermacentor* sp dikenal sebagai caplak keras yang banyak ditemukan pada hewan liar maupun hewan ternak. Siklus hidupnya terdiri dari telur, larva, nimfa, dan dewasa, dengan masing-masing tahap membutuhkan inang berbeda untuk memperoleh nutrisi. Larva memiliki tiga pasang kaki, sedangkan nimfa dan dewasa memiliki empat pasang kaki. Perbedaan jantan dan betina terlihat jelas: jantan berukuran lebih kecil dengan skutum menutupi hampir seluruh tubuh, sedangkan betina berukuran lebih besar dengan skutum hanya menutupi sebagian tubuh sehingga memungkinkan perut membesar setelah menghisap darah. *Dermacentor* sp berperan penting sebagai vektor *tularemia*, *babesiosis*, dan *colorado tick fever*, yang semuanya merupakan penyakit serius baik pada hewan maupun manusia.

Rhipicephalus sp lebih dikenal dengan nama *dog tick* atau *kennel tick* karena sering ditemukan pada anjing. Sama seperti *Dermacentor*, caplak ini juga memiliki siklus hidup empat tahap (telur, larva, nimfa, dewasa), namun yang khas adalah sifatnya sebagai caplak berumah tiga, artinya setiap tahap perkembangan

membutuhkan inang yang berbeda. Morfologi khasnya adalah basis *capitulum* berbentuk *heksagonal*, *feston* pada bagian *posterior*, serta perbedaan antara jantan dan betina pada bentuk skutum dan ukuran tubuh. Betina mampu membesar secara signifikan setelah menghisap darah. *Rhipicephalus* sp merupakan vektor penting penyakit darah seperti *Babesia bigemina*, *Babesia bovis*, dan *Anaplasma marginale*, yang berdampak besar pada kesehatan hewan ternak, terutama sapi, serta berpotensi menular ke manusia. Kedua genus ini menunjukkan bahwa caplak tidak hanya menimbulkan masalah berupa iritasi kulit akibat gigitan, tetapi juga memiliki peranan yang jauh lebih besar sebagai penyebar penyakit *zoonosis*. Oleh karena itu, pemahaman morfologi, siklus hidup, dan peranannya dalam kesehatan sangat diperlukan untuk mendukung diagnosis dan pengendalian penyakit berbasis vektor. Berdasarkan uraian mengenai *Dermacentor* sp dan *Rhipicephalus* sp, dapat disimpulkan bahwa:

1. Keduanya merupakan caplak keras (*Ixodidae*) yang berperan penting sebagai vektor penyakit.
2. Perbedaan morfologi jantan dan betina dapat digunakan sebagai dasar identifikasi, terutama pada ukuran tubuh, bentuk dan luas penutupan skutum, serta alat reproduksi.
3. *Dermacentor* sp berperan dalam menularkan penyakit seperti *tularemia*, *babesiosis*, dan *colorado tick fever*, sedangkan *Rhipicephalus* sp lebih sering dikaitkan dengan penularan *Babesia* dan *Anaplasma*.
4. Siklus hidup keduanya melibatkan beberapa inang, sehingga peluang penularan penyakit kepada hewan maupun manusia semakin besar.
5. Identifikasi morfologi melalui pemeriksaan mikroskopis preparat awetan sangat penting dalam menentukan spesies dan mendukung strategi pengendalian *infestasi*.



PRAKTIKUM

Metode

Identifikasi Mikroskopis menggunakan preparat awetan

Tujuan

1. Mampu mengidentifikasi stadium-stadium perkembangan *Rhipicephalus sp / Dermacentor sp*
2. Mampu mengidentifikasi ciri-ciri spesifik dari *Rhipicephalus sp / Dermacentor sp*.
3. Mampu menginterpretasikan hasil serta dapat membedakannya dengan ordo lain.

Prinsip

Pengamatan aktif secara mikroskopis

Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Mikroskop	Preparate Awetan stadium dewasa Jantan
	Preparate Awetan stadium dewasa Betina

Prosedur Kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan di meja praktikum.
2. Pastikan mikroskop dalam kondisi bersih dan berfungsi baik.
3. Ambil preparat awetan nyamuk dengan hati-hati, jangan menyentuh bagian kaca penutup.
4. Letakkan preparat pada meja objek mikroskop.
5. Atur pencahayaan, mulai dengan perbesaran rendah untuk orientasi.
6. Amati ciri- ciri spesifik dari masing2 stadium nyamuk,
7. Tingkatkan perbesaran bila diperlukan untuk melihat detail morfologi.
8. Catat hasil pengamatan pada lembar kerja, baik berupa deskripsi maupun gambar sketsa.
9. Setelah selesai, kembalikan preparat ke tempat penyimpanan dengan hati-hati.
10. Matikan mikroskop, rapikan meja kerja, dan cuci tangan.

Laporan Sementara

Laporkan hasil pemeriksaan secara mikroskopis serta berikan keterangan / ciri – ciri berdasarkan hasil pengamatan Anda

NO	STADIUM	GAMBAR	FOTO	CIRI KHAS
1	Dewas Jantan <i>Rhipicephalus sp</i>			
2	Dewas Betina <i>Rhipicephalus sp</i>			
3	Dewas Jantan <i>Dermacentor sp</i>			
4	Dewas Betina <i>Dermacentor sp</i>			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



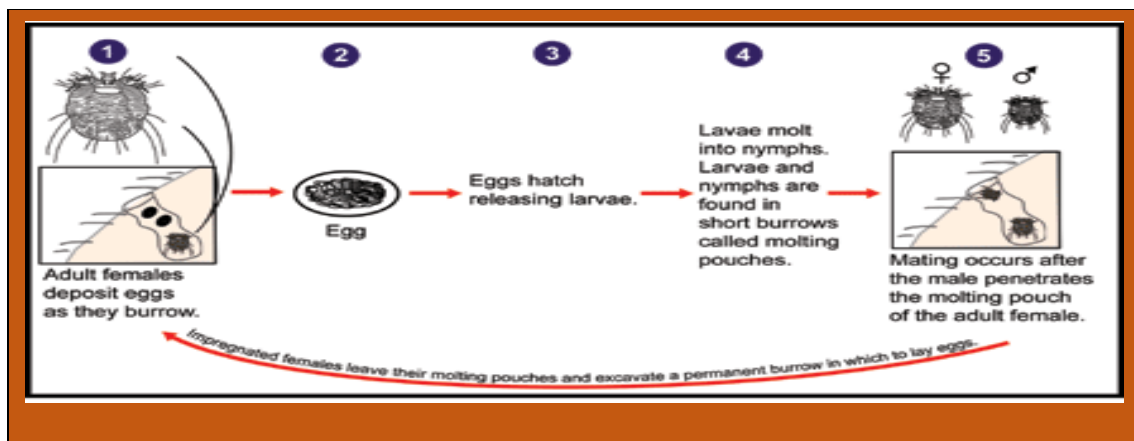
EVALUASI

1. *Dermacentor* sp termasuk ke dalam ordo...
 - a. *Insecta*
 - b. *Araneae*
 - c. *Aracnida*
 - d. *Diptera*
 - e. *Lepidoptera*
2. Perbedaan utama antara caplak keras dan caplak lunak terletak pada...
 - a. Jumlah kaki
 - b. Bentuk antena
 - c. Lapisan kitin (skutum)
 - d. Warna tubuh
 - e. Jenis inang
3. Berikut ini penyakit yang dapat ditularkan oleh *Dermacentor* sp, KECUALI...
 - a. Tularemia
 - b. Colorado tick fever
 - c. Babesiosis
 - d. Malaria
 - e. Rocky Mountain spotted fever
4. Pada siklus hidup *Dermacentor* sp, larva biasanya menginfeksi hospes...
 - a. Manusia
 - b. Anjing
 - c. Tupai dan tikus
 - d. Sapi dan kuda
 - e. Kelinci
5. Waktu ideal penyelesaian siklus hidup *Dermacentor* sp di laboratorium adalah sekitar...
 - a. 7 hari
 - b. 14 hari
 - c. 54 hari
 - d. 6 bulan
 - e. 2 tahun

F. DASAR TEORI *Sarcoptes scabiei*

Sarcoptes scabiei adalah jenis caplak/mite menginfeksi kulit dan menyebabkan kudis yang dapat ditemukan hampir di seluruh belahan dunia. Infeksi tidak hanya pada manusia tapi juga hewan seperti kucing dan anjing. Tungau ini memiliki bentuk yang bulat dengan empat pasang kaki, cembung *dorsal* serta memiliki duri di bagian kutikula. Ketika menginfeksi kulit akan timbul gatal yang luar biasa umumnya di malam hari dan bila semakin digaruk maka rasa gatal yang ditimbulkan semakin kuat. Bakteri infeksi yang berada pada *Sarcoptes scabiei* adalah jenis bakteri yang juga menyebabkan eksim.

I. SIKLUS HIDUP



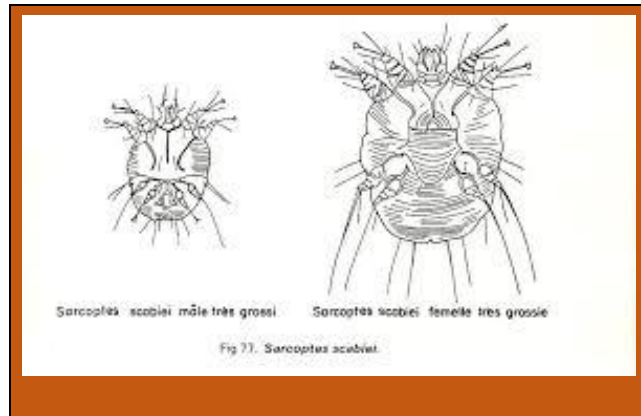
Gambar 6.5. Siklus Hidup *Sarcoptes scabiei*. (CDC, 2024)

Tungau *Sarcoptes scabiei* mengalami empat tahap dalam siklus hidupnya telur, larva, nimfa, dan dewasa. Betina dewasa bertelur sebanyak 2–3 butir per hari saat menggali terowongan di bawah permukaan kulit. Telurnya berbentuk *oval* dengan ukuran sekitar 0,10–0,15 mm, dan akan menetas dalam waktu 3–4 hari. Setelah menetas, larva bermigrasi ke permukaan kulit dan menggali ke dalam lapisan *stratum korneum* untuk membentuk kantong *molting* yang pendek dan hampir tak terlihat. Larva memiliki 3 pasang kaki dan bertahan selama 3–4 hari sebelum mengalami molting menjadi nimfa yang memiliki 4 pasang kaki.

Nimfa ini akan mengalami *molting* lagi menjadi nimfa yang lebih besar, lalu menjadi tungau dewasa. Proses ini hanya terjadi satu kali, dan membuat betina tetap subur sepanjang hidupnya. Setelah dibuahi, betina meninggalkan kantong *molting*

dan berjalan di permukaan kulit untuk mencari lokasi yang cocok untuk menggali terowongan permanen. Saat berada di permukaan kulit, tungau betina menempel menggunakan *pulvilli* seperti penghisap yang terdapat pada dua pasang kaki depan. Setelah menemukan lokasi yang sesuai, betina mulai menggali terowongan berbentuk berliku khas, sambil meletakkan telur di sepanjang jalurnya (CDC, 2024)

II. MORFOLOGI *Sarcoptes scabiei*



Gambar 6.6. Morfologi *Sarcoptes scabiei*. (CDC, 2024)

Morfologi *Sarcoptes scabiei* secara umum adalah sebagai berikut memiliki dua pasang kaki, pada bagian kaki terdapat duri kutikula yang berfungsi sebagai penahan ketika hinggap di rambut, pada permukaan tubuh terdapat bulu pendek dan terdapat penghisap di keempat kakinya. Berikut adalah perbedaan karakteristik jantan dan betina.

Tabel 6.6. Perbedaan morfologi *Sarcoptes scabiei* Jantan dan betina

No.	Karakteristik	Jantan	Betina
1	Ukuran Tubuh	Ukuran lebih kecil dibandingkan dengan betina	Ukuran lebih besar dibandingkan dengan jantan
2	Bentuk tubuh	Bulat dan pipih	Bulat dan pipih namun lebih lebar
3	Peran	Membuahi betina	Menggali terowongan dan meletakkan telurnya di terowongan
4	Struktur kaki	Jantan mempunyai rambut di ujung kaki ketiga, dan duri yang melekat pada kaki keempat bersifat lengket.	betina mempunyai rambut di ujung kaki pertama


III. MANIFESTASI KLINIS





Peranan *Sarcoptes scabiei* dalam bidang Kesehatan dapat menimbulkan berbagai hal, dari gejala yang bersifat ringan sampai berat. Berikut ini beberapa hal yang ditimbulkan oleh *Sarcoptes scabiei*.

Tabel 6.7 Manifestasi Klinis dan Peranan *Sarcoptes scabiei* dalam Kesehatan

No	Aspek	Manifestasi Klinis	Peranan dalam Kesehatan
1	Gejala Utama	Gatal hebat (terutama malam hari), ruam kemerahan, terowongan pada kulit	Menjadi penyebab langsung penyakit kudis (<i>scabies</i>)
2	Lokasi Lesi	Lipatan kulit (sela jari, pergelangan, ketiak, lipatan paha), area berbulu, pada bayi bisa sampai telapak & wajah	Menurunkan kualitas hidup pasien (gangguan tidur, produktivitas)
3	Komplikasi	Infeksi sekunder (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i>), eksim, <i>scabies crustosa</i> (<i>Norwegian scabies</i>)	Berpotensi menyebabkan masalah kesehatan serius (<i>abses, selulitis, sepsis</i>)
4	Pada Hewan	Lesi kulit mirip kudis, bulu rontok, gatal hebat pada anjing/kucing	Menurunkan kesehatan & kesejahteraan hewan peliharaan maupun ternak
5	Kesehatan Masyarakat	Wabah di asrama, sekolah, panti, penjara	Masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang

Tabel 6.8. Morfologi Kunci Identifikasi *Sarcoptes scabiei*

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
1		<ol style="list-style-type: none"> Ukuran : 0,10–0,15 mm, berbentuk oval. Bentuk : Lonjong/<i>oval</i>. Permukaan : Halus, dinding tipis. Warna : Transparan hingga putih pucat. Dinding : Tipis, mudah tembus cahaya. 	TELUR

NO	MIKROSKOPIS	CIRI KHAS	KET.
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : $\pm 0,15-0,2$ mm. 2. Bentuk : Bulat kecil, pipih <i>dorsoventral</i>. 3. Permukaan : Halus, dengan sedikit duri pada kutikula. 4. Warna : Putih pucat sampai kekuningan. 5. Dinding : Tipis, lunak. 6. Ciri khas : Hanya memiliki 3 pasang kaki (6 kaki). 	LARVA
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : $\pm 0,2-0,25$ mm. 2. Bentuk : Bulat pipih, lebih lebar dari larva. 3. Permukaan : Kutikula mulai tampak berduri dan berbulu pendek. 4. Warna : Kekuningan keabu-abuan. 5. Dinding : Lebih tebal dibanding larva. 6. Ciri khas : Memiliki 4 pasang kaki (8 kaki), mulai menyerupai dewasa. 	NIMFA
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : $\pm 0,2-0,25$ mm (lebih kecil dari betina). 2. Bentuk : Bulat pipih. 3. Permukaan : Kutikula dengan duri halus dan bulu pendek. 4. Warna : Putih keabu-abuan → kecokelatan. 5. Dinding : Cukup tebal, kuat. 6. Ciri khas : Memiliki rambut di ujung kaki ketiga, dan duri lengket pada kaki keempat. 	DEWASA JANTAN
5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran : $\pm 0,3-0,4$ mm (lebih besar dari jantan). 2. Bentuk : Bulat, pipih <i>dorsoventral</i>, lebih lebar dari jantan. 3. Permukaan : Terdapat duri pada kutikula, bulu pendek, dan Permukaan penghisap (<i>pulvilli</i>) di kaki depan. 4. Warna : Kekuningan → cokelat pucat, bisa lebih gelap saat berumur panjang. 5. Dinding : Cukup tebal namun fleksibel. 6. Ciri khas : Rambut di ujung kaki pertama, berperan menggali terowongan di kulit dan bertelur. 	DEWASA BETINA



RINGKASAN

Sarcoptes scabiei adalah tungau penyebab penyakit kudis (*scabies*) pada manusia maupun hewan. Tungau ini berukuran sangat kecil, berbentuk bulat pipih, dengan tubuh dilengkapi empat pasang kaki pada fase nimfa dan dewasa. Permukaan tubuh ditutupi duri kutikula serta bulu pendek, dan betina memiliki kemampuan menggali terowongan pada kulit inang untuk meletakkan telur. Siklus hidupnya terdiri dari telur, larva, nimfa, dan dewasa. Betina meletakkan 2–3 butir telur per hari di dalam terowongan kulit. Telur menetas menjadi larva dengan 3 pasang kaki, lalu berkembang menjadi nimfa dan akhirnya dewasa dengan 4 pasang kaki. Betina dewasa berukuran lebih besar dan berperan utama dalam patogenesis, sedangkan jantan berukuran lebih kecil dan hanya berperan membuahi.

Infestasi *Sarcoptes scabiei* ditandai dengan ruam kemerahan, rasa gatal hebat terutama pada malam hari, dan adanya terowongan khas di kulit. Komplikasi dapat berupa infeksi sekunder akibat garukan berulang, eksim, hingga bentuk berat *scabies crustosa* (*Norwegian scabies*). Masalah aspek kesehatan masyarakat, *Sarcoptes scabiei* termasuk *ektoparasit* penting karena dapat menimbulkan penyakit menular dengan potensi wabah di lingkungan padat penduduk. Identifikasi morfologinya melalui pemeriksaan mikroskopis preparat awetan sangat diperlukan untuk diagnosis, penanganan, dan pencegahan penyebaran *scabies*. Pemeriksaan mikroskopis preparat awetan dilakukan dengan perbesaran 10x, sehingga ciri morfologinya dapat dikenali dan dibedakan.

Infeksi *Sarcoptes scabiei* masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang *signifikan*, terutama di lingkungan padat penduduk, panti, asrama, maupun peternakan. Infeksi *Sarcoptes scabiei* menimbulkan dampak klinis berupa rasa gatal, kudis, serta gangguan kualitas hidup pasien akibat ketidaknyamanan dan risiko infeksi sekunder. Oleh karena itu, pemahaman mengenai morfologi, siklus hidup, serta cara penularannya sangat penting untuk mendukung diagnosis, pengendalian, dan pencegahan penyakit *scabies*.

Metode

Preparat awetan (*fixed specimen*) *Sarcoptes scabiei* diamati secara mikroskopis

Tujuan

1. Mengidentifikasi morfologi *Sarcoptes scabiei* pada fase telur, larva, nimfa, dan dewasa.
2. Mengetahui perbedaan morfologi antara jantan dan betina.
3. Memahami karakteristik khas *Sarcoptes scabiei* sebagai penyebab *scabies*.

Prinsip

Preparat awetan *Sarcoptes scabiei* diperiksa dengan mikroskop *binokuler* pada perbesaran 10x–40x untuk melihat morfologi eksternal, jumlah kaki, bentuk tubuh, dan ciri khusus lain yang menjadi dasar identifikasi.

Alat dan Bahan

1. Preparat awetan *Sarcoptes scabiei*.
2. Mikroskop binokuler.
3. Lensa objektif 10x–40x.
4. Tissue lens / kertas pembersih lensa.
5. Alat tulis untuk pencatatan hasil pengamatan.

Prosedur Kerja

1. Siapkan mikroskop binokuler dan pastikan lensa bersih.
2. Letakkan preparat awetan *Sarcoptes scabiei* di meja objek mikroskop.
3. Atur lensa objektif pada perbesaran rendah (10x), fokuskan preparat hingga gambaran morfologi tampak jelas.
4. Lakukan pengamatan bertahap pada perbesaran lebih tinggi (40x) untuk melihat detail struktur morfologi.
5. Catat ciri-ciri morfologi yang ditemukan, meliputi bentuk tubuh, jumlah kaki, kutikula, bulu/duri, dan perbedaan jantan serta betina.

Laporan Sementara

Laporkan hasil pemeriksaan secara mikroskopis serta berikan keterangan / ciri – ciri berdasarkan hasil pengamatan anda!

NO	STADIUM	GAMBAR	FOTO	CIRI KHAS
1	Dewas Jantan <i>Sarcoptes scabiei</i>			
2	Dewas Betina <i>Sarcoptes scabiei</i>			

Pembimbing (.....)	Praktikan (.....)
---------------------------	--------------------------



EVALUASI

1. *Sarcoptes scabiei* merupakan parasit yang menyebabkan penyakit...
 - a. Malaria
 - b. Kudis (*scabies*)
 - c. *Filariasis*
 - d. *Pedikulosis*
 - e. *Leishmaniasis*
2. Gejala khas yang ditimbulkan akibat infeksi *Sarcoptes scabiei* adalah...
 - a. Luka bernanah di kulit
 - b. Ruam kemerahan dan rasa gatal, terutama di malam hari
 - c. Demam tinggi mendadak
 - d. Anemia berat
 - e. Diare berkepanjangan

3. Bentuk tubuh *Sarcoptes scabiei* adalah...
 - a. Memanjang dengan antena panjang
 - b. Bulat dengan empat pasang kaki
 - c. Segitiga dengan sisik
 - d. Oval dengan sayap kecil
 - e. Silindris dengan capit
4. Larva *Sarcoptes scabiei* memiliki jumlah kaki sebanyak...
 - a. 2 pasang
 - b. 3 pasang
 - c. 4 pasang
 - d. 5 pasang
 - e. 6 pasang
5. Betina *Sarcoptes scabiei* meletakkan telur dengan cara...
 - a. Meletakkan di permukaan kulit terbuka
 - b. Meletakkan di folikel rambut
 - c. Menggali terowongan di bawah permukaan kulit
 - d. Menempelkan pada darah inang
 - e. Menyimpan di dalam kelenjar keringat

MODUL 7

TEKNIK PEMBUATAN PREPARAT AWETAN



TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan teknik pengumpulan artropoda di lapangan sesuai habitat dan perilakunya.
2. Mahasiswa dapat menggunakan alat koleksi artropoda (jaring, aspirator, *light trap*, *ovitrap*) dengan benar.
3. Mahasiswa dapat memilih metode pengawetan artropoda yang sesuai dengan jenis dan tujuan analisis.
4. Mahasiswa mampu membuat preparat mikroskopis artropoda melalui tahapan fiksasi, dehidrasi, *clearing*, dan *mounting*.
5. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi morfologi artropoda berdasarkan preparat yang telah dibuat.



PENDAHULUAN

Artropoda merupakan kelompok organisme dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi serta peran ekologis dan medis yang sangat signifikan. Oleh karena itu, pengumpulan dan pengawetan spesimen artropoda menjadi aspek fundamental dalam studi entomologi, taksonomi, ekologi, dan kesehatan masyarakat (Gullan & Cranston, 2021). Keberhasilan pengumpulan spesimen ditentukan oleh pemilihan lokasi sesuai habitat alami, waktu yang tepat berdasarkan pola aktivitas harian, serta penggunaan alat yang sesuai seperti jaring artropoda, aspirator, *light trap*, dan *killing jar* (Foil & Gorham, 2020; Burkett-Cadena, 2019; Silver, 2022). Metode yang tepat memungkinkan spesimen diperoleh dalam kondisi utuh, merepresentasikan populasi alami, serta siap untuk dianalisis lebih lanjut dalam konteks penelitian maupun praktik laboratorium.

Setelah tahap koleksi, pengawetan menjadi langkah krusial untuk menjaga integritas morfologi artropoda agar dapat dipelajari secara mendalam. Tiga pendekatan utama dalam pengawetan adalah teknik penusukan (*pinning*) untuk spesimen berukuran sedang hingga besar (Triplehorn & Johnson, 2021), pembuatan preparat mikroskopik untuk organisme kecil atau struktur halus (Byrd & Castner, 2019), serta penyimpanan dalam larutan kimia seperti alkohol atau formalin untuk artropoda lunak (Mullen & Durden, 2019). Setiap metode dipilih berdasarkan karakteristik spesimen dan tujuan analisis, baik untuk identifikasi morfologi, kajian forensik, maupun diagnostik medis. Pemahaman yang komprehensif tentang ekologi artropoda, teknik pengumpulan, dan metode pengawetan, mahasiswa maupun peneliti diharapkan mampu menghasilkan preparat representatif yang dapat menunjang studi taksonomi, *surveilans* vektor penyakit, dan upaya pengendalian artropoda secara berkelanjutan (Gullan & Cranston, 2021; Mullen & Durden, 2019; Silver, 2022).

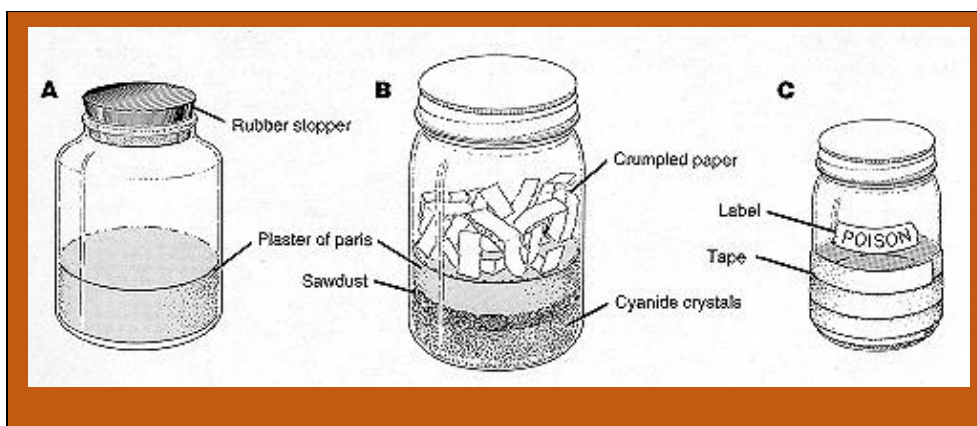
DASAR TEORI

Pembuatan preparat awetan nyamuk sangat penting dalam studi entomologi medis karena morfologi dari setiap stadium perkembangan berperan dalam identifikasi spesies. Telur nyamuk umumnya diperoleh melalui penggunaan *ovitrap*, yaitu wadah berwarna gelap berisi air dengan *substrat* kertas saring sebagai tempat peletakan telur. Teknik ini efektif menarik nyamuk betina untuk bertelur pada media tersebut (Gao et al., 2019). Preparat telur dibuat dengan meletakkannya di atas kaca objek, ditutup dengan kaca penutup yang sudah diberi *entellan*, sehingga struktur morfologi seperti bentuk dan pola permukaan telur dapat diamati (WOAH, 2022).



Gambar 7.1: Jenis-jenis ovitrap yang berisi potongan papan kayu (kiri), paddle kayu (tengah), dan kertas saring (kanan). Sumber: *International Atomic Energy Agency (IAEA)(2020)*.

Stadium larva, pupa, dan nyamuk dewasa, tahapan utama dalam pembuatan awetan mencakup proses *killing*, *dehidrasi*, *clearing*, dan *mounting*. Sebelum dilakukan proses pembuatan preparat permanen, langkah penting yang harus dilakukan adalah identifikasi awal spesimen untuk memastikan bahwa artropoda yang diperoleh benar berasal dari genus yang diinginkan. Identifikasi awal ini dapat dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran rendah (obyektif 10×), sehingga ciri diagnostik dari setiap stadium perkembangan dapat diamati dengan jelas.

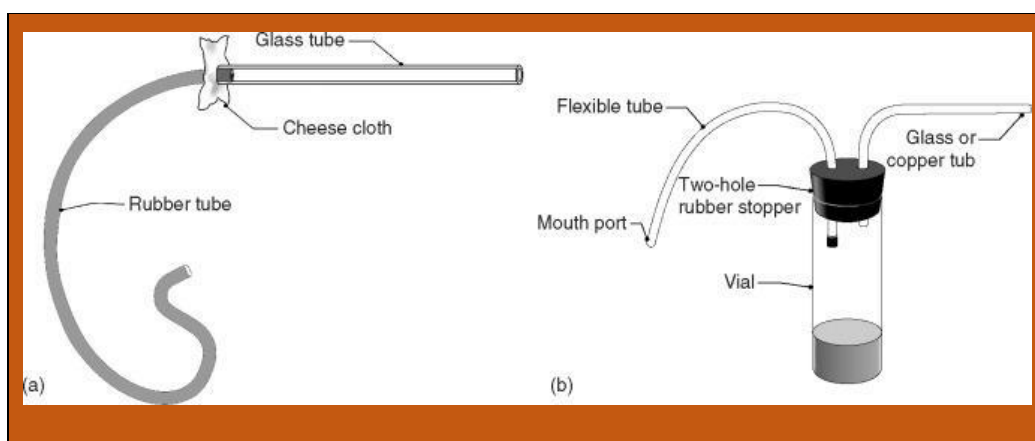


Gambar 7.2: Jenis-jenis *killing jar*. A. Asetat etil yang jenuh dalam gips (*plaster of paris*); B. Kristal sianida kalium di dasar toples; C. Toples lengkap dengan pita listrik pelindung dan label racun. Pfad, R. E. (1999)

Stadium larva, struktur utama yang diamati adalah sifon (corong pernapasan) dan kelompok rambut atau *setae* yang terdapat pada tubuh. Panjang,

bentuk, serta susunan sifon sangat bervariasi antar genus; misalnya *Culex* sp. memiliki sifon panjang dengan *pektin* tersusun rapi, sedangkan *Anopheles* sp. tidak memiliki sifon dan larvanya beristirahat sejajar permukaan air (Mullen & Durden, 2019). Stadium pupa, ciri yang digunakan untuk identifikasi adalah *respiratory trumpet* atau corong pernapasan, yang bentuknya berbeda antar genus dan dapat dijadikan indikator taksonomi (WOAH, 2022).

Sementara pada nyamuk dewasa (*imago*), identifikasi awal dapat dilakukan dengan mengamati bagian kepala, khususnya panjang *palpus*, bentuk antena, serta proporsi *proboscis*. Perbedaan ini merupakan kunci utama dalam membedakan genus nyamuk. Sebagai contoh, *Anopheles* sp. betina memiliki *palpus* hampir sama panjang dengan *proboscis*, sedangkan pada *Aedes* sp. dan *Culex* sp., *palpus* betina lebih pendek dari *proboscis* (Service, 2008; Mullen & Durden, 2019). Metode yang paling untuk memperoleh nyamuk dewasa banyak digunakan dalam surveilans lapangan adalah aspirator. Alat ini bekerja dengan prinsip tekanan negatif yang dihasilkan oleh hisapan mulut atau pompa mekanik untuk menarik nyamuk masuk ke dalam tabung koleksi. *Aspirator* sangat efektif digunakan untuk menangkap nyamuk yang sedang beristirahat di dinding rumah, kandang ternak, atau *vegetasi* sekitar pemukiman, dengan keuntungan menjaga spesimen dalam keadaan hidup sehingga dapat digunakan untuk pemeliharaan atau identifikasi lebih lanjut (Service, 2008; WHO, 2013).



Gambar 7.3: Jenis – jenis *Aspirator* (a) *aspirator* laboratorium tanpa tabung penampung; (b) *aspirator* komersial yang dilengkapi tabung penampung. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/aspirators>

Larva dan pupa umumnya dimatikan dengan air panas agar protein terdenaturasi tanpa merusak struktur morfologi, sedangkan *imago* dewasa lebih sering menggunakan *etil asetat* karena lebih efektif menjaga keutuhan tubuh artropoda. Proses dilanjutkan dengan *dehidrasi* menggunakan alkohol bertingkat (30–96%), *clearing* dengan *xilol* untuk menjernihkan jaringan, dan *mounting* dengan media permanen seperti entellan atau canada balsam. Tahapan ini bertujuan agar struktur diagnostik, seperti sifon dan setae pada larva, *respiratory trumpet* (tabung pernafasan) pada pupa, serta antena, sayap, dan *genitalia* pada nyamuk dewasa dapat diamati dengan jelas untuk keperluan identifikasi spesies (Samuel et al., 2021; USDA, 2019).

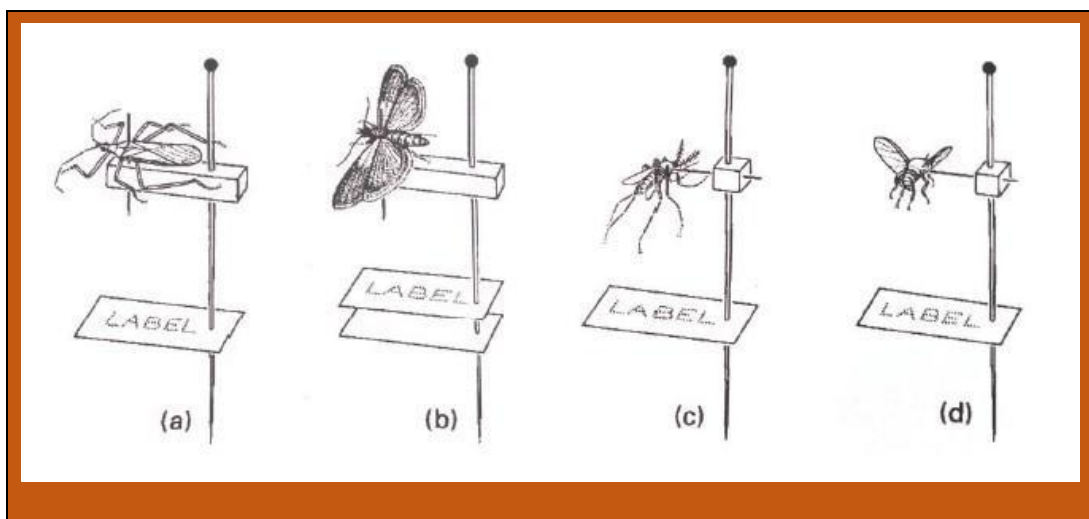
Ektoparasit seperti caplak dan pinjal, teknik preparasi agak berbeda. Tubuh caplak dan pinjal berukuran kecil serta memiliki lapisan kitin yang keras, sehingga harus dilunakkan terlebih dahulu dengan tahap *fiksasi* menggunakan larutan KOH (10%). Tujuan tahap fiksasi ini adalah menipiskan atau melunakkan *eksoskeleton/kitin* dari tubuh artropoda. Setelah itu, dilakukan *dehidrasi* bertahap, *clearing* dengan *xilol* atau minyak cengkeh, dan *mounting* dengan medium permanen. Prosedur ini memungkinkan untuk melihat detail kecil seperti alat mulut pada caplak atau *ctenidia* (sisir kutikula) pada pinjal yang penting untuk membedakan spesies (Samuel et al., 2021; Mullen & Durden, 2019). Preparat ini sangat berguna untuk mempelajari peran caplak dan pinjal sebagai vektor penyakit seperti tifus dan pes.

Sengkenit (ticks) umumnya berukuran lebih besar, sehingga lebih mudah diamati secara makroskopis, tetapi pembuatan preparat mikroskopis tetap diperlukan untuk melihat detail diagnostik. Bagian yang sering diperhatikan adalah *capitulum* (bagian mulut), *skutum* (perisai punggung), dan pola *ornamentasi* pada tubuh. Standar internasional menekankan pentingnya proses koleksi, preparasi, dan penyimpanan *sengkenit* dengan benar agar struktur morfologi tetap utuh sehingga dapat digunakan dalam penelitian dan diagnosis (WHO, 2022).

Metode pengumpulan sampel untuk tungau, seperti *Sarcoptes scabiei* atau *Demodex sp.*, berbeda dengan artropoda lain. Tungau biasanya diperoleh melalui kerokan kulit, kemudian sampel diproses menggunakan larutan KOH (10%) untuk melarutkan jaringan kulit. Langkah ini bertujuan agar tungau terlihat jelas di bawah

mikroskop. Proses pembuatan preparat yang baik memudahkan mahasiswa dapat mempelajari perbedaan morfologi antara tungau penyebab *skabies* dan *tungau folikel*, misalnya bentuk tubuh bulat *Sarcoptes* dibandingkan bentuk memanjang *Demodex* (University of Bristol, 2020; Mullen & Durden, 2019).

Selain prosedur preparasi, koleksi dan penyimpanan awetan artropoda juga merupakan aspek penting agar spesimen tetap terjaga untuk penelitian jangka panjang. Koleksi dapat dilakukan di lapangan dengan berbagai metode seperti jaring, *aspirator*, perangkat cahaya, atau *ovitrap*, disesuaikan dengan perilaku artropoda target (Service, 2008). Setelah dikoleksi, spesimen dapat diawetkan dengan teknik *pinning* untuk artropoda besar, disimpan dalam larutan alkohol 70–96% untuk larva dan artropoda lunak, atau dibuat preparat permanen untuk spesimen kecil. Penyimpanan dilakukan di dalam kotak koleksi artropoda atau kotak *slide* yang kedap udara dan terlindung dari cahaya serta kelembapan. menekankan pentingnya penggunaan media *mounting* berkualitas dan wadah penyimpanan yang sesuai agar preparat tetap awet dan dapat digunakan untuk studi taksonomi maupun diagnostik di masa depan USDA (2019).



Gambar 7.4: Pengawetan artropoda dengan metode pinning (a) kepik (hemiptera); (b) ngengat (lepidoptera); (c) Nyamuk (diptera: culicidae); (d) lalat (diptera: simuliidae). <https://alponsin.wordpress.com/2019/01/16/preservasi-spesimen-artropoda/>



RINGKASAN

Pembuatan awetan nyamuk memerlukan perlakuan berbeda sesuai stadium hidupnya. Telur dikoleksi dengan *ovitrap*, larva dan pupa dimatikan dengan air panas agar morfologi terjaga, sedangkan dewasa lebih baik menggunakan *ethyl acetate*. Tahap *dehidrasi*, *clearing*, dan *mounting* kemudian memastikan preparat dapat bertahan lama serta mendukung identifikasi spesies. Caplak, pinjal, dan *sengkenit*, awetan dibuat dengan melunakkan tubuh menggunakan KOH (10%), dilanjutkan *dehidrasi*, *clearing*, dan *mounting*. Proses ini penting untuk mengamati ciri diagnostik, seperti alat mulut pada *caplak*, *ctenidia* pada pinjal, serta *capitulum* dan *skutum* pada *sengkenit*, yang berfungsi membedakan spesies vektor penyakit. Tungau diperoleh dari kerokan kulit lalu diproses dengan KOH (10%) agar jaringan larut dan tungau terlihat jelas. Preparat permanen memungkinkan identifikasi morfologi khas, seperti bentuk bulat *Sarcoptes* atau tubuh memanjang *Demodex*. Dengan demikian, teknik awetan pada berbagai artropoda memastikan spesimen tetap utuh, memudahkan identifikasi, serta mendukung penelitian dan surveilans vektor penyakit.



PRAKTIKUM

1. Pembuatan Preparat Awetan Nyamuk

a. Stadium telur

Pembuatan preparat awetan telur nyamuk diawali dengan proses pengumpulan telur menggunakan *ovitrap*.

1. Pembuatan *Ovitrap*

a. Alat dan Bahan

1. Wadah gelap (misalnya gelas plastik atau botol berwarna hitam, volume ± 300 – 500 ml).
2. Air (air sumur/air hujan, bisa juga ditambah rendaman jerami atau ragi sebagai atraktan).

3. Kertas saring, kayu tipis, atau kain flanel sebagai substrat untuk peletakan telur.
4. Karet gelang atau penjepit (klip) untuk menahan substrat.
5. Label untuk identitas lokasi dan tanggal.

b. Prosedur pembuatan *ovitrap*

1. Siapkan wadah plastik hitam dan isi dengan air bersih $\pm 1/3$ – $1/2$ volume wadah.
2. Masukkan kertas saring atau flanel pada sisi dalam wadah hingga sebagian terendam.
3. Pastikan substrat menempel pada dinding wadah agar nyamuk betina mudah bertelur di atasnya.
4. Tutup bagian atas wadah dengan kawat kasa bila perlu, untuk mencegah gangguan hewan lain.
5. Beri label (lokasi, tanggal pemasangan, nama pengamat).

c. Prosedur Penggunaan *Ovitrap*

1. Metode hanya cocok untuk mendapatkan telur *Aedes* sp
2. Tempatkan di area yang teduh, tidak terkena sinar matahari langsung, dan aman dari gangguan manusia/hewan.
3. Jarak antar *ovitrap* sebaiknya ± 20 m untuk mengurangi kompetisi antar perangkap (Gao et al., 2019)
4. Biarkan *ovitrap* terpasang selama 5–7 hari.
5. Periksa *substrat* (kertas/flanel) untuk melihat adanya telur nyamuk yang menempel.
6. Ambil *substrat*, keringkan sebentar, lalu simpan di amplop kertas untuk dibawa ke laboratorium.

2. Pembuatan Preparat Telur Nyamuk

a. Alat dan bahan

1. Telur nyamuk
2. Pipet atau pinset halus
3. Object glass (kaca objek) dan cover glass (kaca penutup)
4. *Mounting medium* (*entellan* atau *Canada balsam*)
5. Alkohol 70%, 80%, 96% (untuk fiksasi dan dehidrasi bila diperlukan)
6. *Xilol* (untuk *clearing*)

7. Mikroskop cahaya
8. Label dan spidol
- b. Prosedur Kerja
 1. Letakkan telur pada gelas objek
 2. Siapkan *cover glass* yang keempat sudutnya sudah diberi *entellan*
 3. Tutup telur nyamuk pada *object glass* dengan *cover glass*.
 4. Amati dengan perbesaran 10x dan beri label identitas

b. Stadium Larva, pupa dan nyamuk dewasa

1. Alat dan Bahan

- a. Aspirator / *light trap*
- b. Pipet tetes / pipet plastik
- c. Pinset halus
- d. Jarum entomologi / *dissecting needle*
- e. *Object glass* dan *cover glass*
- f. Mikroskop cahaya
- g. *Hot plate / water bath*
- h. *Killing jar* berisi *etil asetat*
- i. Botol reagen
- j. Kotak penyimpanan *slide*
- k. Alat tulis dan label
- l. Larva (diperoleh dari habitat air atau hasil pemeliharaan), pupa (diperoleh dari habitat air) dan nyamuk dewasa/*imago* (ditangkap dengan *aspirator*, *light trap*, atau hasil pemeliharaan).
- m. Air panas / hangat
- n. *Etil asetat*
- o. Alkohol bertingkat (30%, 50%, 80%, 96%, *absolut*)
- p. *Xilol*
- q. *Mounting medium* (*Entellan* atau *Canada balsam*)
- r. Tisu

2. Prosedur kerja

Koleksi larva dan pupa larva (usahakan masih dalam keadaan hidup) dengan pipet dari habitat perairan. Untuk nyamuk dewasa gunakan aspirator untuk menangkap

nyamuk yang hinggap di dinding atau area istirahat. Pindahkan nyamuk yang tertangkap ke dalam tabung koleksi dengan hati-hati agar tidak merusak sisik sayap.

a. Tahap Killing

Rendam larva dan pupa dalam air panas/hangat hingga mati, untuk mencegah penggelapan jaringan, sedangkan nyamuk dewasa, masukkan ke dalam *killing jar* berisi *etil asetat* hingga mati.

b. Tahap Dehidrasi

Langkah ini menghilangkan air secara bertahap dari jaringan tubuh spesimen untuk mencegah *distorsi* atau kerusakan saat *mounting*. Rendam spesimen (larva, pupa dan nyamuk dewasa) berturut-turut dalam larutan alkohol sebagai berikut:

1. Alkohol 30% (15 menit)
2. Alkohol 50% (15 menit)
3. Alkohol 80% (15 menit)
4. Alkohol 96 % (15 menit)
5. Alkohol *absolut* (optional, 5 menit)

c. Tahap Clearing

Pindahkan spesimen ke dalam *xilol* 1 dan 2 masing-masing selama 5-10 menit. *Xilol* akan menggantikan alkohol dan membuat jaringan *kompatibel* dengan media *mounting* berbasis resin.

d. Tahap Mounting

1. Teteskan *entelan*, *canada balsam* atau *mounting* media lainnya pada *object glass*.
2. Dengan hati-hati, tempatkan spesimen di tengah tetesan menggunakan pinset.
3. Posisikan spesimen sesuai orientasi yang diinginkan (misalnya *dorsal* atau *lateral*).
4. Tutup dengan *cover glass* secara perlahan dari satu sisi untuk mencegah terbentuknya gelembung udara.
5. Tekan sedikit agar medium menyebar merata, dan bersihkan kelebihan medium dengan tisu bebas serat.

Pembuatan Preparat Awetan Caplak, Pinjal dan Sengkenit

a. Alat dan bahan

1. KOH 10%
2. Alkohol bertingkat (70%, 80%, 96%)

3. *Xilol*, minyak cengkeh, *lactophenol solution* (2:1:1)
4. *Object glass* dan *cover glass*
5. *Entellan* / *Canada balsam*
6. Sampel *caplak*, pinjal dan *sengkenit*

b. Prosedur kerja

1. Tahap Fiksasi

Rendam artropoda dalam KOH 10% selama 24-48 jam atau panaskan KOH selama 10-20 menit (atau sampai tubuh artropoda lunak) pada *hot plate* dengan suhu 110 derajat *Fahrenheit* (43°C). Pastikan untuk menutup wadah agar tidak menguap.

2. Tahap Dehidrasi

Rendam artropoda berturut-turut dalam larutan alkohol sebagai berikut:

- a. Alkohol 70% (5-10 menit)
- b. Alkohol 80% (5-10 menit)
- c. Alkohol 96 % (5-10 menit)

3. Tahap Clearing

Pindahkan spesimen ke dalam *xilol* 1 dan 2 masing-masing selama 5-10 menit.

4. Tahap Mounting

- a. Teteskan *entellan* (1-2 tetes), *canada balsam* atau *mounting* media lainnya pada *object glass*.
- b. Dengan hati-hati, tempatkan spesimen di tengah tetesan menggunakan pinset.
- c. Posisikan spesimen sesuai orientasi yang diinginkan (misalnya dorsal atau lateral).
- d. Tutup dengan *cover glass* secara perlahan dari satu sisi untuk mencegah terbentuknya gelembung udara.
- e. Tekan sedikit agar medium menyebar merata, dan bersihkan kelebihan medium dengan tisu bebas serat.

3. Pembuatan Preparat Awetan Tungau

a. Sampel Pemeriksaan (kerokan kulit)

1. Alat dan Bahan

- a. Pisau *scalpel*/ *cutter*/ *blade*
- b. Pot sampel
- c. APD

2. Prosedur Kerja

- a. Amati adanya luka *skabis*, jika perlu gunting rambut/bulu hewan tersebut terlebih dahulu untuk memudahkan proses kerokan
- b. Jika terdapat kerak seperti gambar (sertakan dalam sampel)



- c. Selanjutnya cubit bagian yang akan dikerok (gambar 3), Posisikan *scalpel* 45 derajat (gambar 4), Kerok secara berulang dengan menjauh dari arah kita (gambar 5). Kerok searah dengan pertumbuhan rambut, (gambar 6-7)



Pembuatan Preparat

1. Alat dan bahan

- a. KOH 10%
- b. Tabung reaksi,
- c. *Sentrifuge*
- d. Larutan *Sheather*/ akuades
- e. *Xilol*
- f. *Object glass* dan *cover glass*
- g. *Entellan*

2. Prosedur Kerja

Cara 1:

- a. Sampel kerokan kulit diletakkan pada tabung reaksi
- b. Tambahkan KOH 10% sampai memenuhi setengah tabung
- c. Lakukan *sentrifugasi* dengan kecepatan 2000 rpm selama 8 menit kemudian buang *supernatan*.
- d. *Homogenkan* endapan dengan akuades atau larutan *Sheather*, selanjutnya teteskan di *object glass*.
- e. Tambahkan *xilol*, buat *zona entellan* di 4 sisi kemudian tutup dengan *cover glass*.
- f. Amati keberadaan tungau (*Sarcoptes*: bentuk bulat, kaki pendek; *Demodex*: memanjang seperti cerutu).

Cara 2:

- a. Sampel kerokan kulit ditempatkan dalam tabung reaksi
- b. Tambahkan KOH 10% sampai memenuhi setengah tabung
- c. Lakukan *sentrifugasi* dengan kecepatan 2000 rpm selama 8 menit kemudian buang *supernatan*.
- d. *Homogenkan* endapan dengan akuades atau larutan *Sheather*, selanjutnya teteskan di *object glass*.
- e. Penuhi tabung dengan larutan *Sheater* kemudian tutup bagian atas dengan *cover glass*. Biarkan selama 1 jam.

- f. Pindahkan *cover glass* ke *object glass* (tungau yang terdapat dalam sampel akan mengapung di permukaan dan dapat ditemukan pada tetesan cairan yang menempel di *cover glass*)
- g. Tambahkan *xilol*, buat *zona entellan* di 4 sisi kemudian tutup dengan *cover glass*.

HASIL PENGAMATAN PRAKTIKUM

1. Data Koleksi Artropoda

No	Nama Umum Artropoda	Ordo/Famili (jika diketahui)	Lokasi Koleksi	Waktu Koleksi	Metode Koleksi	Perilaku Saat Ditemukan
1						
2						
3						
4						
5						

2. Teknik Pengawetan dan Penanganan Spesimen

No	Jenis Artropoda	Metode Pengawetan	Bahan yang Digunakan	Media Penyimpanan	Penilaian Kondisi Spesimen (baik/cacat)
1					
2					
3					
4					
5					

3. Pengamatan Makroskopik (spesimen dipinning atau basah)

No	Nama Spesimen	Bentuk Tubuh	Warna Tubuh	Struktur Khusus (misal: sayap, antena, alat mulut)	Catatan Tambahan
1					
2					
3					
4					

4. Pengamatan Mikroskopik (preparat permanen/semi permanen)

No	Nama Spesimen	Bagian Tubuh yang Diamati	Hasil Pengamatan (Gambaran Struktur)	Keterangan/Sketsa

Tambahan: Silakan gambar atau sketsa struktur morfologi mikroskopik penting (seperti antena, alat mulut, kaki, atau genitalia) pada kolom “Keterangan/Sketsa”



EVALUASI

1. Alat yang digunakan untuk mengoleksi telur nyamuk *Aedes* di lapangan adalah
 - a. Aspirator
 - b. Light trap
 - c. Botol pembunuh
 - d. Sticky trap
 - e. **Ovitrap**
2. Larutan yang digunakan untuk melunakkan tubuh caplak sebelum preparasi mikroskopis adalah ...
 - a. Alkohol 70%

- b. Alkohol 96%
 - c. Xilol
 - d. Entellan
 - e. **KOH 10%**
3. Bagian morfologi yang menjadi ciri utama untuk identifikasi pupa nyamuk adalah ...
- a. *Capitulum*
 - b. *Gnathosoma*
 - c. Antena
 - d. **Respiratory trumpet (corong napas)**
 - e. *Ctenidia*
4. Pada pemeriksaan tungau dengan metode kerokan kulit, tujuan penggunaan larutan KOH (10%) adalah?
- a. Melunakkan eksoskeleton tungau
 - b. **Melarutkan jaringan kulit inang agar tungau terlihat jelas**
 - c. Menetralkan pigmen tubuh tungau
 - d. Mempercepat proses mounting dengan entellan
 - e. Mengurangi jumlah darah kapiler pada sampel
5. Mengapa waktu perendaman dalam tahap clearing dengan xilol harus diperhatikan?
- a. Jika terlalu lama, tubuh artropoda akan keruh kembali
 - b. Jika terlalu singkat, artropoda tidak dapat ditembus Cahaya
 - c. **Jika terlalu lama, struktur morfologi menjadi rapuh dan detail hilang.**
 - d. Jika terlalu singkat, mounting medium tidak dapat melekat.
 - e. Jika terlalu lama, pigmen tubuh artropoda menjadi lebih gelap



GLOSARIUM

Abdomen: Bagian tubuh artropoda di belakang toraks, terdiri dari beberapa segmen.

Aedeagus: Organ reproduksi jantan pada artropoda untuk memasukkan sperma ke betina.

Antena: Alat peraba dan indra penciuman pada artropoda, terdiri dari beberapa segmen.

Antesensilial Seta: Rambut halus pada konus marginal, berperan sebagai karakter identifikasi.

Antropofilik : Sifat atau kecenderungan artropoda, khususnya nyamuk, yang lebih suka mengisap darah manusia dibandingkan hewan lain.

Aptera: Istilah yang mengacu pada ciri khas pinjal yang tidak memiliki sayap.

Caput (Kepala): Bagian tubuh depan artropoda, terdiri dari mata, antena, dan alat mulut.

Cimex hemipterus: Caplak kasur tropis, mirip *C. lectularius*, berbeda pada *pronotum* dan *setae*.

Cimex lectularius: Caplak kasur kosmopolit, *ektoparasit* manusia di daerah beriklim sedang.

Clasper: Struktur genital jantan yang digunakan untuk memegang betina saat kopulasi.

Clypeus: Bagian depan kepala artropoda tempat melekatnya antena dan mulut.

Ctenidia (Sisir): Barisan duri atau *setae* yang terdapat pada kepala (*genal comb*) atau *pronotum* (*pronotal comb*), berfungsi membantu perlekatan pada inang.

Ektoparasit: Parasit yang hidup di luar tubuh inang, misalnya caplak kasur.

Elephantiasis : Suatu istilah penyakit yang disebut dengan kaki gajah yang disebabkan oleh cacing *filaria*

Filariasis : Infeksi yang disebabkan oleh cacing filaria

Floats : Suatu istilah yang menunjukkan terdapatnya struktur menyerupai pelampung pada sisi kanan dan kiri telur nyamuk, khususnya *tribus Anophelini*.

Frons: Bagian anterior kepala pinjal, indikator identifikasi (membulat atau memanjang).

Genal Comb. Sisir yang terletak di bagian ventral kepala pinjal

Gonotropik Cycle: Suatu istilah dalam entomologi medis yang berhubungan dengan siklus reproduksi nyamuk betina

Hematofagus: Sifat organisme penghisap darah / Pola Artropoda yang mengisap darah sebagai sumber nutrisi.

Hemelytron: Sayap depan khas *Hemiptera*, bagian pangkal menebal, ujung tipis membran.

Hemimetabola: Metamorfosis tidak sempurna (telur – nimfa – dewasa).

Immature : Merupakan tahapan dari siklus nyamuk yang belum dewasa

Instar : Tahapan dari perkembangan larva

Labium: Bagian mulut artropoda yang membungkus stylet, membentuk saluran makan.

Laciniae Maksilaris: Struktur mulut yang berfungsi menusuk jaringan inang untuk mengisap darah.

Mesonotum: Bagian *dorsal* dari segmen *mesotoraks*, tempat melekat sayap.

Metacoxae: Segmen pangkal kaki belakang yang dapat memiliki duri atau *setae* khas.

Metamorfosis: Suatu istilah tahapan-tahapan dari siklus hidup artropoda mulai dari stadium telur sampai stadium dewasa

Metanotum: Bagian *dorsal* dari segmen *metatoraks* artropoda.

Morfologi : Suatu istilah untuk menunjukkan makna yang berhubungan dengan bentuk dari organel yang kita lihat

Nimfa: Tahap perkembangan muda, mirip dewasa namun belum matang *seksual*.

Ocular Seta (Duri Ocular): Duri tunggal di bawah mata pada beberapa spesies, seperti *Pulex irritans*.

Operculum: Penutup kecil pada ujung telur artropoda yang terbuka saat menetas.

Oseli: Mata sederhana artropoda untuk mendeteksi cahaya (tidak ada pada *Cimicidae*).

Paragenital Sinus: Lekukan pada sternit abdominal kelima betina *Cimex* spp. untuk *inseminasi*.

Pleural Ridge: Tonjolan pada *mesopleuron* (bagian toraks) yang menjadi kunci identifikasi,

Proboscis (Rostrum): Alat mulut seperti paruh, menusuk dan menghisap cairan inang.

Proboscis : Alat pengisap darah pada artropoda nyamuk

Pronotal Comb: Sisir yang terletak pada bagian *posterior pronotum* (segmen pertama toraks).

Pronotum: Bagian dorsal toraks depan; ciri pembeda *C. lectularius* dan *C. hemipterus*.

Resistensi : Kemampuan suatu organisme untuk bertahan atau menolak efek yang biasanya dapat merugikan atau mematikan

Scutellum: Bagian segitiga kecil di punggung *mesotoraks* artropoda *Hemiptera*.

Setae: Rambut halus pada tubuh artropoda, berfungsi sebagai alat sensorik.

Sifon : Alat pernapasan pada nyamuk stadium larva tribus *anophelini*

Spermatheca: Organ reproduksi betina yang berfungsi menyimpan sperma setelah kopulasi, memiliki bagian *bulga* dan *hilla* sebagai ciri diagnostik.

Spirakel : Alat pernapasan pada nyamuk stadium larva tribus *culicini*

Sternit: Bagian *ventral* (bawah) tiap segmen tubuh artropoda.

Stylet: Struktur runcing dari *mandibula* dan *maksila hemiptera* untuk menusuk inang.

Toraks: Bagian tengah tubuh artropoda (*pro-, meso-, metatoraks*), tempat kaki & sayap.

Transovarial Transmission: Mekanisme penularan patogen dari induk betina ke keturunannya melalui *ovarium*

Trombositopenia : Suatu keadaan di dalam tubuh dimana jumlah sel trombosit yang menurun (kurang dari nilai normal)

Vector (Vektor): Organisme perantara yang mentransmisikan patogen dari satu inang ke inang lain.

Vektor : Artropoda pembawa bibit penyakit yang dapat menginfeksi orang sehat

Wing Pads: Sisa struktur sayap pada artropoda tak bersayap (misalnya caplak kasur).



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quraishy, S., Abdel-Ghaffar, F., Mehlhorn, H. (2019). Comparative morphology of sucking lice (Anoplura) with implications for their attachment to host. *Parasitology Research*, 118(3), 867–875.
- Álvarez-Fernández, B.E., Morales-Suárez-Varela, M., Nogueda-Torres, B. *et al.* *Pediculus humanus capitis*: a study of the male genitalia using a combined stereoscopic, confocal laser scanning, and scanning electron microscopy approach. *Parasites Vectors* 14, 577 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05082-w>.
- Ashfaq M, Prosser S, Nasir S, Masood M, Ratnasingham S, Hebert PD. High diversity and rapid diversification in the head louse, *Pediculus humanus* (Pediculidae: Phthiraptera). *Sci Rep.* 2015;5:14188.
- Badiaga, S., & Brouqui, P. (2017). Human louse-transmitted infectious diseases. *Clinical Microbiology and Infection*, 23(8), 507–513. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.05.006>
- Bartilol, B., Babu, L., Garama, K., Karisa, J., Kamau, A., Mwandawiro, C., Wanjiku, C., Mbogo, C., Maia, M., Mwangangi, J., & Rono, M. K. (2024). Molecular xenomonitoring reveals *Anopheles funestus* and *An. rivulorum* as the primary vectors of lymphatic filariasis in coastal Kenya. *Parasites and Vectors*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06513-0>
- Bitam, I. et al. (2010) 'Fleas and flea-borne diseases', *International Journal of Infectious Diseases*, 14(8), pp. e667–e676. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2009.11.011>.
- Bonilla DL, Kabeya H, Henn J, Kramer VL, Kosoy MY. (2015). Pediculosis and bacterial pathogens. *Pediatric Clinics of North America*, 62(5), 1211–1223. doi:10.1016/j.pcl.2015.05.003.
- Bonilla, D. L., Kabeya, H., Henn, J., Kramer, V. L., & Kosoy, M. Y. (2015). Pediculosis and bacterial pathogens in body lice. *Pediatric Clinics of North America*, 62(5), 1211–1223. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2015.05.003>
- Boumbas, C., Lebert, A., & Brouqui, P. (2021). Rapid diagnosis and management of body lice infestation in emergency settings. *Emerging Infectious Diseases*, 27(9), 2453–2457. <https://doi.org/10.3201/eid2709.210220>
- Boutellis, A., Veracx, A., & Raoult, D. (2015). The ongoing saga of the body louse: from biology to infectious diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(1), 82–93. <https://doi.org/10.1128/CMR.00029-14>
- Brouqui, P., & Raoult, D. (2020). Lice and louse-borne diseases. *International Encyclopedia of Public Health* (2nd ed.). Elsevier.

- Bruce F. Cummings. 2009. Descriptions of five New Species of Anoplura and Mallophaga Cambridge University Press.
- Burgess, I., Brunton, E., & Burgess, N. (2020). Clinical and public health aspects of head lice and Pediculosis. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, 7, 1–13.
- Burkett-Cadena, N. D. (2019). Mosquitoes of the Southeastern United States. University of Alabama Press.
- Burkhart, C. N., & Burkhart, C. G. (2016). Head lice: scientific assessment of the nit. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 74(2), 432–437.
- Byrd, J. H., & Castner, J. L. (2019). *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations* (3rd ed.). CRC Press.
- CDC. (2021). Bed Bugs FAQs. Centers for Disease Control and Prevention.
- Dantas-torres, F. *et al.* (2013) 'Morphological and genetic diversity of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* from the New and Old Worlds', *Parasites & Vectors*, 6(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-213>.
- Dantje T. Sembel. (2009). *EntomologiKedokteran*. Department for Health and Wellbeing, Government of South Australia. All rights reserved.
- Falagas, M. E., Matthaiou, D. K., Rafailidis, P. I., Panos, G., & Pappas, G. (2015). Worldwide prevalence of head lice. *International Journal of Dermatology*, 47(10), 1091–1096.
- Foil, L. D., & Gorham, J. R. (2020). "Medical and Veterinary Entomology." In Mullen, G. R., & Durden, L. A. (Eds.), *Medical and Veterinary Entomology* (3rd ed.). Academic Press.
- Fu, YT, Yao, C., Deng, YP. *et al.* Human Pediculosis, a global public health problem. *Infect Dis Poverty* 11, 58 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00986-w>.
- Galván, I., Liker, A., & Møller, A. P. (2018). Host-parasite interactions: coevolution and ecological aspects of sucking lice. *Trends in Parasitology*, 34(1), 32–45.
- Gao, Y., Zhang, Y., & Wang, M. (2017). Immune responses in head louse infestation. *Parasitology Research*, 116(11), 2983–2989. doi:10.1007/s00436-017-5657-6.
- George C. McGavin, L.-R.D. (2022) *Essential Entomology*. New York: Oxford University Press. Available at: <https://doi.org/10.1093/oso/9780192843111.001.0001>.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2021). *The Insects: An Outline of Entomology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Habarugira, G., Suen, W. W., Hobson-peters, J., & Hall, R. A. (n.d.). *West Nile Virus : An Update on Pathobiology , Epidemiology , Diagnostics , Control and " One Health " Implications*. 25–29.

- Hamlili, F. Z., Bérenger, J. M., & Parola, P. (2023). Cimecid of Medical and Veterinary Importance. *Insects*, 14(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/insects14040392>.
- John F. MacDonald, C. A. H. (2013). Bed Bugs: Biology and Public Health Risk. *ED BUGS: BIOLOGY AND PUBLIC HEALTH RISK*. *Indian Medical Gazette*, 35(4), 154–154. <https://www.hotosm.org/impact-areas/public-health/>
- Kim, J., Lee, I. Y., & Seo, M. (2019). Morphological identification of human lice. *Journal of the Korean Medical Association*, 62(1), 8–13.
- Kwak, H. W., Kim, H. C., & Chong, S. T. (2017). Lifecycle and reproductive parameters of *Pediculus humanus corporis* under laboratory conditions. *Journal of Medical Entomology*, 54(2), 326–330. <https://doi.org/10.1093/jme/tjw181>
- Kwak, Y. H., *et al.* (2021). Epidemiological trends of Pediculosis in Korea: A review. *Korean Journal of Parasitology*, 59(2), 103–111.
- La Scola, B., Fournier, P.-E., & Raoult, D. (2021). Environmental survival of louse-borne pathogens. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 34(2), 89–94. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000712>
- Leung, A. K. C., Lam, J. M., & Leong, A. G. (2020). Pediculosis capitis: An updated review. *Current Pediatric Reviews*, 16(1), 33–41.
- Leung, A. K. C., Lam, J. M., & Leong, K. F. (2020). Pediculosis capitis: A clinical update. *BMJ Paediatrics Open*, 4(1), e000563. doi:10.1136/bmjpo-2020-000563
- Light, J. E., Allen, J. M., Long, L. M., Carter, T. E., & Reed, D. L. (2016). Geographic distributions and origins of human head and body lice. *Parasites & Vectors*, 9, 582. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1868-2>
- Light, J. E., Tuten, H. C., & Shao, R. (2020). Sucking lice (Anoplura): taxonomy, genomics, and coevolution with hosts. *Annual Review of Entomology*, 65, 151–168.
- Lim, A., Shearer, F. M., Sewalk, K., Pigott, D. M., Clarke, J., Ghose, A., Judge, C., Kang, H., Messina, J. P., Kraemer, M. U. G., Gaythorpe, K. A. M., de Souza, W. M., Nsoesie, E. O., Celone, M., Faria, N., Ryan, S. J., Rabe, I. B., Rojas, D. P., Hay, S. I., ... Brady, O. J. (2025). The overlapping global distribution of dengue, chikungunya, Zika and yellow fever. *Nature Communications*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58609-5>
- Mehlhorn, H. (2015). *Pediculus Humanus Capitis*. In: Mehlhorn, H. (eds) *Encyclopedia of Parasitology*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27769-6_2352-2.
- Miller, J. M., Mumcuoglu, K. Y., & Sinclair, R. D. (2019). Lice and scabies: Diagnosis and treatment update. *Dermatologic Clinics*, 37(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.det.2018.07.004>
- Mullen, G. R., & Durden, L. A. (2019). *Medical and Veterinary Entomology* (3rd ed.). Academic Press.

- Mullen, Gary R, Durden, L.A. (2019) *Medical and Veterinary Entomology*. 3rd edn. London: Elsevier Inc.
- Mumcuoglu, K.Y. (2016). Prevention and treatment of head lice in children. *Journal of Medical Entomology*, 53(4), 1031–1035.
- National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Parasitic Diseases and Malaria (2017). *Amblyomma spp.* [Dermacentor spp.] [Ixodes spp.] [Ornithodoros spp.] [Rhipicephalus spp.]
- Nebbak, A., Almeras, L., Parola, P., & Bitam, I. (2022). Diseases in North Africa. *Insects* 2022, 13, 962, 1–24.
- Old JM, Sengupta C, Narayan E, Wolfenden J (2018). Sarcoptic mange in wombats – A review and future research directions. *Transboundary and Emerging Diseases*. 65, 399-407. DOI: 10.1111/tbed.12770
- Pilger, D., Heukelbach, J., Khakban, A., & Mencke, N. (2015). Clinical diagnosis of head lice infestation: Visual inspection vs. dermatoscopy. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 29(3), 548–551.
- Pramesti Kirana Putri. 2020. Laporan Resmi Praktikum Parasiitologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. <https://www.scribd.com/document/487035367/3191020-Kirana-Putri-Lap-Ento-Hemiptera-pdf>. (2020).
- Pusarawati, Suhintam., Ideham, Bariah., Kusmartisnawati., Tantular, I. S., & Basuki, S. (2014). *Atlas Parasitologi Kedokteran*.
- Raoult, D., Ndiokubwayo, J. B., & Tissot-Dupont, H. (2020). Epidemiological role of *Pediculus humanus corporis* in refugee camps. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(4), e92–e97. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30655-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30655-6)
- Ridha, M. R., Yudhastuti, R., Notobroto, H. B., Hidajat, M. C., Diyanah, K. C., Jassey, B., & Rahmah, G. M. (2025). A systematic review of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and implications for dengue control in Indonesia. *Veterinary World*, 18(3), 658–672. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.658-672>
- Sallum, M. A. M., Obando, R. G., Carrejo, N., & Wilkerson, R. C. (2020). Identification keys to the *Anopheles* mosquitoes of South America (Diptera: Culicidae). I. Introduction. *Parasites and Vectors*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04298-6>
- Service, M. (2008) *Medical entomology for students*. 5th edn, *Medical Entomology for Students*, Fourth Edition. 5th edn. UK: University Press, Cambridge. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811012>.

- Service, M. W. (2012). *Medical Entomology for Students* (5th ed.). Cambridge University Press.
- Service, M. W. (2012). *Medical Entomology for Students* (5th ed.). Cambridge University Press.
- Silver, J. B. (2022). *Mosquito Ecology: Field Sampling Methods* (4th ed.). Springer.
- Spickler, A.R. (2022) 'Rhipicephalus appendiculatus and Rhipicephalus zambeziensis', pp. 1–3.
- Supranelfy, Y., Sitorus, H., & Pahlepi, R. I. (2012). Mosquito Bionomic of *Mansonia* and *Anopheles* in Karya Makmur Village , East OKU Regency (Bionomik Nyamuk *Mansonia* dan *Anopheles* di Desa Karya Makmur, Kabupaten OKU Timur). *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 11(2), 158–166.
- Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. (2016) *Veterinary Parasitology*. 4th edn. New Delhi, India: John Wiley & Sons.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2021). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (8th ed.). Cengage Learning.
- Utami, T. P. (n.d.). *FAKTOR RISIKO PENYEBAB TERJADINYA MALARIA DI INDONESIA : LITERATURE REVIEW Risk Factors Causing Malaria in Indonesia : Literature Review Abstrak*.
- Veracx, A., & Brouqui, P. (2021). The body louse as a vector of re-emerging human diseases. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(4), 507–514.
- Veracx, A., & Raoult, D. (2015). Biology and genetics of human head and body lice. *Trends in Parasitology*, 28(12), 563–571. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2012.09.003>
- Veracx, A., & Raoult, D. (2016). Biology and genetics of human head and body lice. *Trends in Parasitology*, 32(9), 682–690.
- Wheat, Chikoti M; Burkhart, Craig N; Cohen, Bernard A. *Scabies, Other Mites, and Pediculosis*. Fitzpatrick's *Dermatology* 9th Ed. Mc Graw Hill education. 2019:3274-86
- Whitaker, A.P. (2007) *Fleas (Siphonaptera)*. 2nd edn. London: Royal Entomological Society.
- WHO. (2009). *Guidelines for bed bug control in health care facilities*.
- WHO. (2009). *Guidelines for bed bug control in health care facilities*. CDC. (2021). *Bed Bugs FAQs*. Centers for Disease Control and Prevention.
- WHO. (2013). *S filaria. Who, Morbidity, Managing Disability, Preventing National*.
- Yeates, D. K., Wiegmann, B. M., Courtney, G. W., Meier, R., Lambkin, C., & Pape, T. (2007). Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. *Zootaxa* Yeates, D. K., Wiegmann, B. M., Courtney, G. W., Meier, R., Lambkin, C., & Pape, T. (2007). *Phylogeny and Systematics of Diptera: Two Decades of Progress and Prospects*. *Zootaxa*, 1668, 565–590.

<https://doi.org/10.11646/Zootaxa.1668.1.27>, 1668, 565–590.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.1668.1.27>

Zulfa, R., Lo, W. C., Cheng, P. C., Martini, M., & Chuang, T. W. (2022). Updating the Insecticide Resistance Status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100306>

BIODATA PENULIS



Tulus Ariyadi, SKM,M.Si, lahir di Kendal, 10 Juni 1971. Jenjang pendidikan penulis meliputi S1 Kesehatan Masyarakat bidang Epidemiologi Universitas Diponegoro Semarang, dan S2 di Universitas Negeri Surakarta bidang Biosains. Saat ini penulis merupakan pengajar di D3 Teknologi Laboratorium Medik Universitas Muhammadiyah Semarang.

Email : mustoels@unimus.ac.id



Analisa Putri Pertiwi, S.Si., M.Si. lahir di Sidoarjo, 13 Juni 1997. Jenjang pendidikan penulis meliputi S1 dan S2 Biologi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Saat ini penulis merupakan pengajar di D3 Teknologi Laboratorium Medik Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik.

Email : analisa.putripertiwi@gmail.com



Retno Sasongkowati, SPd. Ssi, M.Kes, lahir di Surabaya, 03 Oktober 1965. Jenjang Pendidikan penulis meliputi S1 Pendidikan Biologi, S1 Biologi, S2 Ilmu Kedokteran Dasar Minat Mikrobiologi.

Saat ini Penulis merupakan pengajar di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya

Email : retnosasongkowati123@gmail.com



Reni Yunus,S.Si.,M.Sc lahir di Asinua, pada 16 Mei 1982. Menyelesaikan Pendidikan SI Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Tahun 2004, dan Menyelesaikan S2 Prodi Ilmu Kedokteran dasar & Biomedik Fakultas Kedokteran peminatan Parasitologi , Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Saat ini mengabdikan diri sebagai dosen Poltekkes Kemenkes Kendari. Telah Menuliskan beberapa karya buku ajar dan buku referensi serta serta book chapter , baik sebagai penulis

maupun editor. Buku yang telah dihasilkan adalah beberapa buku di bidang paarsitologi dan entomologi kesehatan.

Email: reniyunus82@gmail.com



Lilis Puspa Friiliansari, S.Si.,M.Kes lahir di Yogyakarta, 3 April 1982. Jenjang pendidikan penulis meliputi S1 Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, dan S2 Ilmu Kedokteran Dasar di Universitas Padjadjaran.

Saat ini penulis merupakan pengajar di D4 Teknologi Laboratorium Medik Universitas Jenderal Achmad Yani.

Email: lilispuspafriliansari@gmail.com



Maria Nuraenni, SKM., M. Kes lahir di Ophir 14 Agustus 1973. Jenjang pendidikan penulis meliputi D-3 pada Program Studi Analis Kesehatan Dep. Kes, Jakarta; Pendidikan Kesehatan Masyarakat di STIK Bina Husada, Palembang; Pendidikan Magister Kesehatan (S-2) pada Program Studi Biomedik di Universitas Sriwijaya, Palembang. Saat ini penulis merupakan dosen tetap yayasan pada Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang.

Email : yuventia@ukmc.ac.id



Darmadi, SKM.,M.Biomed lahir di Pangkalan Batang, 01 Mei 1981. Jenjang pendidikan penulis meliputi S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Hangtuh Pekanbaru. Program Magister Biomedis di Universitas Andalas Padang. Saat ini penulis merupakan Dosen di D4 Teknologi Laboratorium Medik Universitas Abdurrah di Kota Pekanbaru.

Email : darmadi@univrab.ac.id