

BIOLOGI UMUM

DIKTAT KULIAH



Oleh:

**KUKUH MUNANDAR**

**PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2012**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Atas nikmat dan karunia-Nya pula diktat BIOLOGI UMUM ini dapat terselesaikan.

Diktat BIOLOGI UMUM disusun dari berbagai literature yang diperuntukkan sebagai bahan pegangan mahasiswa pendidikan biologi yang menempuh matakuliah Biologi Umum.

Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada Dekan FKIP UM Jember Drs.H.Zaki Hasan, MSi. dan Ketua Prodi Pendidikan Biologi FKIP UM Jember Ir. H. Elfien Harijanto, MP. yang telah memberi dorongan untuk selesainya diktat ini.

Akhirnya Diktat BIOLOGI UMUM ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan

Jember, Awal September 2012

Penyusun

Kukuh Munandar

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iii
<b>BAB I. METODEDE ILMIAH DALAMBIOLOGI .....</b>	<b>1</b>
1. Hakekat Manusia dan Sifat Keingintahuannya.....	1
2. Metode Ilmiah .....	1
3. Biologi Sebagai Pengetahuan Ilmiah .....	2
4. Klasifikasi Makhluk Hidup .....	6
<b>BAB II. ETIKA ILMU BIOLOGI .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB III. REPRODUKSI PADA MANUSIA .....</b>	<b>11</b>
1. Maksud Dari Sex Hygiene Itu Sendiri .....	11
2. Organ Atau Alat Kelamin .....	11
3. Haid dan Menopause .....	15
4. Penanaman Genetic Diagnosis .....	15
<b>BAB IV. ADAPTASI .....</b>	<b>18</b>
1. Adaptasi Morfologi .....	18
2. Adaptasi Fisiologi .....	20
3. Adaptasi Tingkah Laku .....	22
<b>BAB V. SELEKSI ALAM .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB VI. INSEKTA .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB VII. DASAR-DASAR GENETIKA .....</b>	<b>42</b>
1. Hukum Mendel .....	42
2. Monohibridisasi .....	42
3. Dihibridisasi .....	43
4. Penyimpangan Semu Hukum Mendel .....	44
5. Pola-Pola Hereditas .....	45
6. Hereditas Pada Manusia .....	46
<b>BAB VIII. PENYAKIT PADA MANUSIA .....</b>	<b>49</b>

1. Penyakit Kelamin .....	49
2. Penyakit Lainnya .....	52
BAB IX. PRINSIP-PRINSIP IMUNOLOGI .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	60

## KONTRAK PERKULIAHAN

**Mata Kuliah / Kode : Biologi Umum/MKK 213**

**Semester / SKS : I/ 3 sks**

**Prasyarat : -**

**Jurusan/Prodi : PMIPA/PendidikanBiologi**

**Pembina matakuliah : Drs. Kukuh Munandar,M.Kes.**

**Hari Pertemuan/Jam : Selasa/jam ke 5 (kls A) dan jam ke 6 (kls B)**

**Tempat Pertemuan : Ruang PMIPA FKIP UMJ**

### 1. MANFAAT MATA KULIAH

Manfaat mata kuliah ini dapat memberikan bekal pengetahuan biologi dasar kepada mahasiswa.

### 2. DESKRIPSI MATA KULIAH

Memberikan pengertian secara mendalam dan detail tentang Pengetahuan ilmiah, Biologi sebagai pengetahuan ilmiah, Pengantar genetika, Pengantar keanekaragaman hayati, Reproduksi, Penyakit, dan Dasar imunologi .

### **3. STANDAR KOMPETENSI MATA KULIAH**

1. Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep dasar biologi dan menghubungkannya dengan penerapan kehidupan sehari-hari.
2. Mahasiswa memiliki rasa percaya diri, jiwa kepemimpinan dan disiplin dalam memahami konsep dasar biologi dalam kehidupan sehari-hari.

### **4. KOMPETENSI DASAR MATA KULIAH**

1. Mahasiswa dapat memahami konsep dasar pengetahuan ilmiah pada biologi.
2. Mahasiswa dapat memahami dasar-dasar genetika.
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami keanekaragaman hayati.
4. Mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan kejadian reproduksi pada makhluk hidup.
5. Mahasiswa dapat memahami dan mencegah berbagai penyakit.
6. Mahasiswa dapat memahami konsep dasar imunologi.

### **5. STRATEGI PERKULIAHAN**

Strategi perkuliahan yang dipakai adalah ceramah dan tanya jawab, diskusi, dan tugas mandiri, baik yang terstruktur maupun tidak. Pertemuan kelas digunakan saat menjelaskan konsep-konsep baru. Sedang diskusi digunakan saat para mahasiswa menyusun sendiri konsep berdasarkan pengalaman riilnya.

## 6. REFERENSI MATA KULIAH

Munandar, K. 2004. Biologi Umum. Jember: Pandeia, 2004.

Buku-buku Referensi lainnya yang relevan.

## 7. TUGAS MATA KULIAH

Beberapa tugas mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa meliputi:

1. Diskusi Biologi sebagai Ilmu yang ilmiah.
2. Membuat konsep pengelompokan makhluk hidup berdasar persamaan dan perbedaan morfologi.
3. Mengaplikasikan konsep genetika secara sederhana.
4. Membuat bagan reproduksi sel dan individu.
5. Menyusun alur penularan penyakit dan upaya pencegahannya.

## 8. KRITERIA PENILAIAN MATA KULIAH

Komponen Penilaian

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Rata-rata tugas/ Kuis               | : 20% |
| 2. Ujian Tengah semester               | : 20% |
| 3. Ujian akhir semester                | : 20% |
| 4. Keaktifan diskusi/ kehadiran kuliah | : 10% |
| 5. Praktikum                           | : 30% |

Nilai AKhir

Sistem penilaian akhir yang digunakan dengan menggunakan pedoman akademik dan kemahasiswaan Universitas Muhammadiyah Jember . Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut :

Nilai	Point	Range
A	4	$\geq 80$
B	3	70 – 79
C	2	60 – 69
D	1	40 – 59
E	0	$\leq 39$

### 9. JADWAL PERKULIAHAN

Pertemuan Ke	Topik Bahasan	Bacaan
1	Kontrak Kuliah	
	Pengatahuan Ilmiah	
	Genetika Dasar	
	Keanekaragaman hayati	
	Reproduksi	
	Penyakit	
	Dasar Imunologi	



**Lain-lain (jika dianggap perlu)**

1. Untuk bisa mengikuti ujian akhir semester, mahasiswa harus **memenuhi syarat administrasi** yang ditentukan bagian akademik (termasuk jumlah tatap muka minimal).
2. Selama kegiatan tatap muka diharapkan semua orang **tidak mengaktifkan nada dering HP**
3. Pekerjaan/ tugas yang menunjukkan adanya **'copy & paste' (indikasi plagiat)** akan **diberi nilai minimum** (0-30) tanpa memperhatikan pekerjaan asli dan pekerjaan yang mengkopi.
4. Kontrak kuliah disepakati bersama sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan.

Disepakati oleh dosen dan mahasiswa **tanggal .....**

Pengampu Matakuliah

Kukuh Munandar

E-mail: [kkh\\_jember@yahoo.co.id](mailto:kkh_jember@yahoo.co.id)

Hp. 085252736171

# I. METODE ILMIAH DALAM BIOLOGI

## 1. Hakikat Manusia dan Sifat Keingintahuannya

Manusia pada hakikatnya adalah makhluk yang mempunyai kemampuan berpikir logis dan analitis, sehingga dapat mengarahkan dirinya ketujuan yang positif dan lebih baik. Manusia mampu mengakumulasikan dan mengembangkan pengetahuan yang didapatnya, sehingga diperoleh pengetahuan yang lebih baru. Sifat keingintahuan dan perkembangan alam pikirnya juga berkembang sejalan dengan perkembangan fisik tubuhnya.

Hewan pada hakikatnya juga mampu berpikir dan mempunyai pengetahuan, tetapi pengetahuan ini hanya terbatas untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya saja dan tidak berubah dari waktu ke waktu, hal ini sering disebut “idle curiosity”.

## 2. Metode Ilmiah

Dalam menemukan pengetahuan, manusia melakukan pendekatan:

- 1) ilmiah
- 2) non-ilmiah (pseudoscience)

Ada dua aliran pemikiran dalam memperoleh ilmu pengetahuan, yaitu:

- 1) rasionalisme, yaitu mengembangkan pengetahuan berdasarkan logika/deduksi.
- 2) empirisme, yaitu mengembangkan pengetahuan berdasarkan hasil pengamatan dan percobaan (induksi).

Metode ilmiah paling tidak terdiri dari tahapan berikut:

- 1) Perumusan masalah
- 2) Penyusunan hipotesis
- 3) Pengujian hipotesis
- 4) Penarikan kesimpulan.

Sikap ilmiah meliputi:

- 1) jujur
- 2) terbuka dan berpandangan luas
- 3) toleran, tidak merasa dirinya paling hebat
- 4) skeptis, bersikap hati-hati, tetapi kritis
- 5) optimis
- 6) kreatif
- 7) inovatif

### **3. Biologi Sebagai Pengetahuan Ilmiah**

Biologi (**Bio** = **hidup** dan **logos** = ilmu) wajib dipelajari oleh siswa dan mahasiswa karena biologi sangat bermanfaat bagi kehidupan. Biologi sebagai studi tentang kehidupan dan saling hubungannya ini merupakan bagian dari IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Oleh karenanya kaidah-kaidahnya diperoleh melalui metode ilmiah.

Biologi tersusun dari suatu kumpulan pengetahuan dan pandangan yang tersusun dan ditunjang secara sistematis oleh bukti-bukti formal atau oleh fakta-fakta yang dapat diamati. Fakta-fakta yang terpisah-pisah dikumpulkan untuk mengembangkan aturan, hukum, atau prinsip biologis. Oleh karenanya berkembanglah ilmu-ilmu yang dasarnya dari biologi, seperti: sitologi, embriologi, parasitologi, botani, dll., serta ilmu aplikasinya yang antara lain: biomedis, pertanian, peternakan, dll.

Tingkatan-tingkatan dari organisasi Biologis adalah sbb:

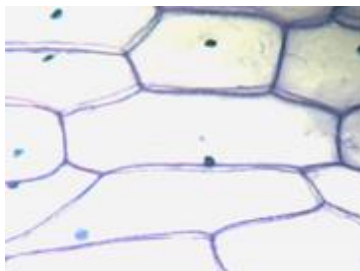
- 1) Cells (sel)
- 2) Tissues (jaringan)
- 3) Organs (organ)
- 4) Organ systems (sistem organ)
- 5) Organisms (organisme/individu)
- 6) Populations (populasi)
- 7) Communities (komunitas)

Artinya bahwa tiap makhluk hidup tersusun oleh sel, baik satu (monoseluler/uniseluler) maupun banyak (multiseluler atau metaseluler). Sel mengandung protoplasma. Sekumpulan sel dapat membentuk jaringan. Sekumpulan jaringan dapat membentuk organ, sedangkan berbagai organ dapat membentuk suatu system organ. Didalam tubuh makhluk hidup (organisme) dapat dijumpai beberapa system organ. Organisme berkumpul membentuk populasi dan populasi-populasi di muka bumi ini akan membentuk komunitas.

Sel merupakan unit organisasi terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti [biologis](#). Semua fungsi kehidupan diatur dan berlangsung di dalam sel. Karena itulah, sel dapat berfungsi secara autonom asalkan seluruh kebutuhan hidupnya terpenuhi.

Makhluk hidup (organisme) tersusun dari satu sel tunggal (*uniselular*, misalnya [bakteri](#), [Archaea](#), serta sejumlah [fungi](#) dan [Protozoa](#)) atau dari banyak sel (*multiselular*). Pada organisme multiselular terjadi pembagian tugas terhadap sel-sel penyusunnya, yang menjadi dasar bagi [hirarki hidup](#).

Struktur sel dan fungsi-fungsinya secara menakjubkan hampir serupa untuk semua organisme, namun jalur [evolusi](#) yang ditempuh oleh masing-masing golongan besar organisme ([Regnum](#)) juga memiliki kekhususan sendiri-sendiri. Sel-sel [prokariota](#) beradaptasi dengan kehidupan uniselular sedangkan sel-sel [eukariota](#) beradaptasi untuk hidup saling bekerja sama dalam organisasi yang sangat rapi.



**Gambar .** Sel selaput penyusun umbi bawang (*Allium cepa*).

Tampak dinding sel dan inti sel (berupa noktah di dalam setiap 'ruang').

Perbesaran 400 kali.

Secara anatomis sel dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

- 1) Selaput Plasma (Membran Plasma atau Plasmalemma).
- 2) Sitoplasma dan Organel Sel.
- 3) Inti Sel (Nukleus).

Ada tiga jenis reproduksi sel, yaitu: 1) Amitosis, 2) Mitosis dan 3) Meiosis (pembelahan reduksi). **Amitosis** adalah reproduksi sel di mana sel membelah diri secara langsung tanpa melalui tahap-tahap pembelahan sel. Pembelahan cara ini banyak dijumpai pada sel-sel yang bersifat prokariotik, misalnya pada bakteri, ganggang biru.

**Mitosis** adalah cara reproduksi sel dimana sel membelah melalui tahap-tahap yang teratur, yaitu Profase-Metafase-Anafase-Telofase. Antara tahap telofase ke tahap profase berikutnya terdapat masa istirahat sel yang dinamakan Interfase (tahap ini tidak termasuk tahap pembelahan sel). Pada tahap interfase inti sel melakukan sintesis bahan-bahan inti.

**Meiosis (Pembelahan Reduksi)** adalah reproduksi sel melalui tahap-tahap pembelahan seperti pada mitosis, tetapi dalam prosesnya terjadi pengurangan (reduksi) jumlah kromosom. Meiosis terbagi menjadi dua tahap besar yaitu **Meiosis I** dan **Meiosis II**. Baik meiosis I maupun meiosis II terbagi lagi menjadi tahap-tahap seperti pada mitosis. Berbeda dengan pembelahan mitosis, pada pembelahan meiosis antara telofase I dengan profase II tidak terdapat fase istirahat (interface). Setelah selesai telofase II dan akan dilanjutkan ke profase I barulah terdapat fase istirahat atau interfase.

**Jaringan** adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Jadi, jaringan hampir dimiliki oleh makhluk hidup bersel banyak (multiseluler). Setiap makhluk hidup berasal dari perkembangbiakan secara kawin (generatif) ataupun secara tak kawin (vegetatif). Pada perkembangbiakan secara kawin terjadi percampuran antara sel ovum dan sperma membentuk satu sel zigot. Zigot membelah terus-menerus sehingga terbentuk embrio, dan embrio berkembang menjadi individu baru. Sel zigot membelah berkali-kali, mula-mula

membentuk sel yang seragam (blastula). Sel-sel tersebut belum mempunyai fungsi khusus. Pada saat perkembangan embrio, sel-sel tersebut berkembang menjadi berbagai jenis sel yang bentuknya sesuai dengan fungsinya. Sel mengalami diferensiasi dan spesialisasi. Jadi dari sel yang seragam berubah menjadi berbagai jenis sel yang bentuknya sesuai dengan fungsinya.

## **1. Jaringan Tumbuhan**

Berdasar sifatnya, jaringan tumbuhan dibedakan menjadi dua macam, yaitu jaringan meristematik dan jaringan permanen. Jaringan meristematik (jaringan embrional) terdiri dari kumpulan sel muda yang terus membelah menghasilkan jaringan yang lain. Contoh jaringan meristematik adalah jaringan meristem pada pucuk batang dan akar serta jaringan cambium. Jaringan meristem pada ujung batang dan akar mengakibatkan tumbuhan bertambah tinggi. Jaringan cambium menghasilkan jaringan pembuluh kayu dan pembuluh tapis yang menyebabkan tumbuhan bertambah besar. Hasil pembelahan jaringan meristematik disebut jaringan permanen, karena tidak mengalami diferensiasi lagi. Berdasarkan struktur dan fungsinya, jaringan permanent dibedakan menjadi berikut ini:

- 1) Jaringan penutup atau pelindung, yaitu epidermis dan jaringan gabus.
- 2) Jaringan pengisi, yaitu parenkima.
- 3) Jaringan penguat, yaitu kolenkima dan sklerenkima.
- 4) Jaringan pengangkut, yaitu xylem dan floem.

## **2. Jaringan Hewan**

Pada tubuh hewan tingkat tinggi (Vertebrata) terdapat berbagai macam jaringan yang dapat dikelompokkan menjadi jaringan meristematik, jaringan epithelium, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf.

### **1) Jaringan Meristematik**

Jaringan meristematik adalah jaringan yang sel-selnya selalu membelah. Jaringan ini terdapat pada fase embrio. Pada tubuh manusia dan hewan vertebrata, jaringan meristematik terdapat hanya pada bagian tertentu. Misalnya, pada ujung tulang pipa yang masih muda dan pada sumsum tulang belakang yang membentuk sel-sel darah.

## **2) Jaringan Epitel atau Jaringan Kulit**

Jaringan epitel merupakan jaringan yang menutupi jaringan lain. Jaringan ini meliputi epitel sederhana dan epitel berlapis. Jaringan epitel sederhana hanya terdiri dari satu lapis sel. Contohnya adalah jaringan epitel pipa sebelah dalam. Jaringan epitel berlapis terdiri atas beberapa lapis sel. Contohnya epitel usus dan saluran pernafasan. Jaringan epitel ada yang bersilia, misalnya pada saluran pernafasan. Silia tersebut berguna untuk menerima rangsangan dari luar, misalnya jika ada debu kita akan bersin. Epitel yang berada di luar tubuh biasanya disebut epidermis (epi = tepi, dan derm = kulit) misalnya pada kulit. Sebaiknya, epitel yang menutupi bagian dalam organ tubuh disebut endodermis.

## **3) Jaringan Ikat**

Jaringan ikat merupakan jaringan yang menghubungkan antara jaringan yang satu dengan jaringan yang lain. Fungsi jaringan ikat antara lain sebagai berikut :

- Melekatkan suatu jaringan ke jaringanlain.
- Membungkus organ.
- Mengisi rongga di antar organ.
- Mengangkut zat oksigen dan makanan ke jaringan lain.
- Mengangkut sisa-sisa metabolisme ke alat pengeluaran.
- Menghasilkan kekebalan.

Jaringan ikat dapat dikelompokkan menjadi jaringan ikat biasa, jaringan ikat khusus, jaringan ikat penyokong, dan jaringan ikat penghubung.

## **4) Jaringan Otot**

Jaringan otot terdiri atas otot rangka, otot polos dan otot jantung. Jaringan otot berfungsi sebagai penggerak. Jaringan otot rangka terdiri atas sel-sel otot yang apabila diamati dengan mikroskop memiliki garis gelap dan terang berselang-seling. Karena itu sel otot rangka dikenal pula sebagai sel otot lurik atau sel otot bergaris melintang. Sel otot rangka mempunyai banyak inti. Sel otot lurik bekerja karena pengaruh kehendak kita. Sel otot polos terdapat pada organ dalam, misalnya di usus dan pembuluh darah. Serabut kontraktile otot polos tidak memiliki garis gelap dan terang. Sel otot polos berbentuk gelondong dan berinti satu. Kerja otot polos tidak dipengaruhi kehendak kita. Otot

jantung terdiri dari sel-sel yang memiliki garis gelap dan terang seperti otot lurik, tapi bekerja di luar kehendak kita.

### 5) Jaringan Saraf

Jaringan saraf terdiri dari sel-sel saraf (neuron) dan serabut saraf. Jaringan saraf berfungsi sebagai penghantar rangsang, yakni membawa rangsang dari alat penerima rangsang (reseptor) ke otak kemudian diteruskan ke otot. Jaringan saraf hanya dimiliki hewan dan manusia.

## 4. Klasifikasi Makhluk Hidup

Untuk memudahkan pembelajaran makhluk hidup yang jumlahnya sangat banyak, maka makhluk hidup diklasifikasikan. Ahli yang berjasa dalam klasifikasi makhluk hidup yaitu Carolus Linnaeus (1707-1778) yang memberikan nama makhluk hidup dengan system binomial.

Susunan takson dalam sistematika, yaitu:

<b>Tumbuhan</b>		<b>Hewan</b>
Divisio		Phylum
Class	Kelas	Class
Ordo	Bangsa	Ordo
Familia	Suku	Familia
Genus	Marga	Genus
Species	Jenis	Species

Catatan: Adakalanya diperlukan tambahan takson, yaitu untuk diatas takson tersebut ada **super** dan dibawah takson ada **sub**.

Makhluk hidup secara garis besar dikelompokkan menjadi 2 Kingdom (dunia), yaitu:



1. Kingdom Plantarum (dunia tumbuhan), yang terdiri atas:
  - a. Thallophyta, yaitu tumbuhan bertalus;
  - b. Cormophyta, yaitu tumbuhan berkormus.
2. Kingdom Animalia (dunia hewan), yang terdiri atas:
  - a. Vertebrata, yaitu hewan bertulang belakang;
  - b. Invertebrata, yaitu hewan tak bertulang belakang.

**Subkingdom Invertebrata**, meliputi:

1. Phylum Protozoa (proto = pertama/satu)
  - a. Kelas Sarcodina (Rhizopoda)
  - b. Kelas Flagellata (Mastigophora)
  - c. Kelas Ciliata (Infusoria)
  - d. Kelas Sporozoa
2. Phylum Porifera (pori = pori/libang kecil)
  - a. Kelas Calcarea
  - b. Kelas Hexatinellidae
  - c. Kelas Despongia
3. Phylum Coelenterata (coelon = rongga tubuh)
  - a. Kelas Hydrozoa (Hydrozoaria)
  - b. Kelas Skyphozoa
  - c. Kelas Antozoa
  - d. Kelas Ctenophora
4. Phylum Platyhelminthes (platy = lempeng ; mintes = caciing)
  - a. Kelas Turbellaria
  - b. Kelas Trematoda
  - c. Kelas Cestoda
5. Phylum Nematelminthes (nema = nematode)
  - a. Kelas Nematoda
6. Phylum Anelida (anelin = cincin)
  - a. Kelas Polychaeta

- b. Kelas Oligochaeta
  - c. Kelas Hirudinae
- 7. Phylum Molluska (mollus = lunak)
  - a. Kelas Lamellibranchiata
  - b. Kelas Gastropoda
  - c. Kelas Cephalopoda
- 8. Phylum Echinodermata
  - a. Kelas Asteroidea
  - b. Kelas Echinoidea
  - c. Kelas Ophiuroidea
  - d. Kelas Holothuroidea
  - e. Kelas Crinoidea
- 9. Phylum Artropoda (artro = beruas-ruas)
  - a. Kelas Crustaceae
  - b. Kelas Myriopoda
  - c. Kelas Arachnoidea
  - d. Kelas Insecta

**Subkingdom Vertebrata**, terdiri atas:

- 1. Kelas Pisces
- 2. Kelas Amphibia
- 3. Kelas Reptilia
- 4. Kelas Aves
- 5. Kelas Mammalia

**Kingdom Plantarum**, terdiri atas:

- 1. Divisio Mycota (Jamur)
  - a. Kelas Mixomycetes
  - b. Kelas Phycomycetes

- c. Kelas Ascomycetes
  - d. Kelas Basidiomycetes
  - e. Kelas Deuteromycetes (Imperfecti)
2. Divisio Algae (Alga)
- a. Kelas Cyanophyceae
  - b. Kelas Chlorophyceae
  - c. Kelas Chrysophyceae
  - d. Kelas Phaeophyceae
  - e. Kelas Rhodophyceae
  - f. Kelas Lichenes
3. Divisio Schizomycophyta (Bakteri)
4. Divisio Bryophyta (Lumut)
- a. Kelas Hepatica
  - b. Kelas Musci

5. Divisio Pteridophyta (tumbuhan paku-pakuan)
  - a. Kelas Psilophytinae
  - b. Kelas Equisetinae
  - c. Kelas Lycopodinae
  - d. Kelas Filicinae
6. Divisio Spermatophyta
  - a. Kelas Gymnospermae
  - b. Kelas Angiospermae

## II. ETIKA ILMU BIOLOGI

Etik (ethics) berasal dari bahasa Yunani yaitu etos yang berarti adat, kebiasaan, perilaku atau karakter. Sedangkan dalam kamus Webster, etik adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang apa yang baik dan buruk secara moral. Dari dua pengertian tersebut diatas, maka yang dimaksud etika adalah ilmu tentang kesusilaan yang menentukan bagaimana sepatutnya manusia hidup di dalam masyarakat yang menyangkut aturan-aturan atau prinsip-prinsip yang menentukan tingkah laku yang benar, yaitu: 1) baik dan buruk; dan 2) kewajiban dan tanggungjawab.

Etika adalah peraturan atau norma yang dapat digunakan sebagai acuan bagi pelaku seseorang yang berkaitan dengan tindakan yang baik dan buruk yang dilakukan oleh seseorang dan merupakan suatu kewajiban dan tanggungjawab moral.

Bioetik adalah etika yang menyangkut kehidupan dalam lingkungan tertentu atau etika yang berkaitan dengan pendekatan terhadap kehidupan.

Bioetik sebagai dasar etika biologi terdiri dari 3 pendekatan, yaitu:

1. Pendekatan teleologik, yaitu suatu doktrin yang menjelaskan fenomena dan akibatnya. Dimana seseorang yang melakukan pendekatan terhadap etika dihadapkan pada konsekuensi dan keputusan-keputusan etis. Secara singkat pendekatan ini mengemukakan hal-hal yang berkaitan dengan "*the end justifies the means*" pada akhirnya membenarkan secara hukum tindakan atau keputusan yang diambil untuk bioogis.
2. Pendekatan deontologik, merupakan suatu teori atau studi tentang kewajiban moral. Implifikasi dari pendekatan deontologik adalah moralitas dari suatu keputusan etis yang sepenuhnya terpisah dari konsekuensinya. Sebagai contoh: seorang guru yang berkeyakinan bahwa menyampaikan sesuatu kebenaran merupakan hal yang sangat penting dan tetap harus disampaikan, tanpa peduli apakah hal tersebut mengakibatkan orang lain tersinggung atau bahkan syok.

3. Pendekatan intuitionism, menyatakan pandangan atau sifat manusia dalam mengetahui hal yang benar dan salah. Hal tersebut terlepas dari pemikiran rasional atau irasionalnya suatu keadaan.

*“The end justifies the means and the greatest good for the greatest number”*

(Keputusan moral yang dibuat berdasarkan konsekuensi tindakan dan bukan kebenaran tindakan)

### **III. REPRODUKSI PADA MANUSIA**

Reproduksi pada manusia merupakan aktivitas yang berhubungan dengan sex. Sex yang dimaksud untuk lebih diarahkan kepada kesehatan dan kehidupan kekeluargaan. Oleh karena itu ada ahli yang menyebutnya dengan istilah Familial Hygiene atau hygiene tentang kehidupan kekeluargaan, karena bicara hygiene tentang kehidupan pasti ada hubungannya dengan sex.

Kadang orang tua (seorang ibu) akan kebingungan mendapat pertanyaan anaknya yang masih balita, dengan pertanyaan: mama, adik datang/lahir lewat mana ? atau ma, adik putri tidak punya burung seperti puyaku ? dll. Padahal pertanyaan-pertanyaan tersebut haruslah dijawab dengan benar tanpa harus berbohong, tetapi jawaban haruslah bijak dan sesederhana mungkin sesuai pemahaman anak balita. Setelah anak gadisnya berumur sekitar 10 tahun yaitu pada masa adolescence/puber terjadi kegalauan dan kegelisahan pada saat akan datang haid untuk yang pertama kalinya. Begitu juga pada anak laki-laknya (sekitar umur 14 tahun) yaitu pada waktu pertama kalinya mengalami keluarnya mani (spermatozoa) dalam mimpi dan mendapatkan rasa yang lain dan belum pernah dialami sebelumnya. Sampai akhirnya menjadi dewasa haruslah memahami dan mengerti arti pentingnya sex hygiene bagi kehidupan berkeluarga, yang kesemuanya itu suatu keadaan yang normal biologis dan tidak perlu tabu untuk mendiskusikannya.

Bicara reproduksi sebagai sex hygiene, maka haruslah dipahami tentang:

#### **1. Maksud dari sex hygiene itu sendiri, yaitu:**

- 1) Untuk mencegah timbulnya kelainan atau penyakit alat kelamin
- 2) Agar alat kelamin mendapat perawatan, sehingga tetap dalam keadaan bersih dan tidak bau
- 3) Mencegah perlakuan sex yang tidak sehat dan melanggar norma.

#### **2. Organ atau alat kelamin**

2.1 Alat kelamin laki-laki terdiri dari:

1. Prostata

Suatu kelenjar yang mengelilingi leher kandung kemih yang berfungsi penghasil ekskret prostat

2. Vesicula seminalis

Suatu kelenjar yang disebut glandula vesiculosa dan bersatu dengan ductus deferens

3. Glandula bulbourethralis

Terdapat dalam membrana urogenital dan saluran keluar membrana urogenital dan bermuara di pars cavernosa urethra

4. Penis

Terdiri dari radix, glans dan corpus. Pada ujung bagian glans terdapat urethrium urethra (lubang keluar) dan suatu lipatan kulit yang mengelilingi glans yang disebut prepuce. Pada bagian corpus terdapat cavernae, dimana pada keadaan ereksi (tegang) akan terisi darah yang tidak dapat keluar untuk sementara waktu, sehingga penis menjadi besar dan tegang.

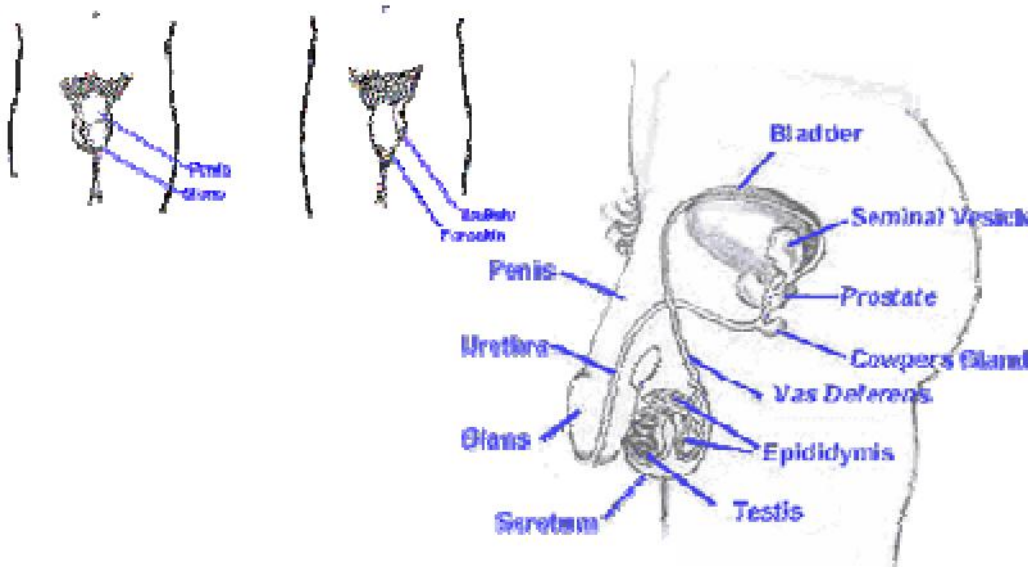
5. Urethra

Yaitu saluran air kemih bagian luar.

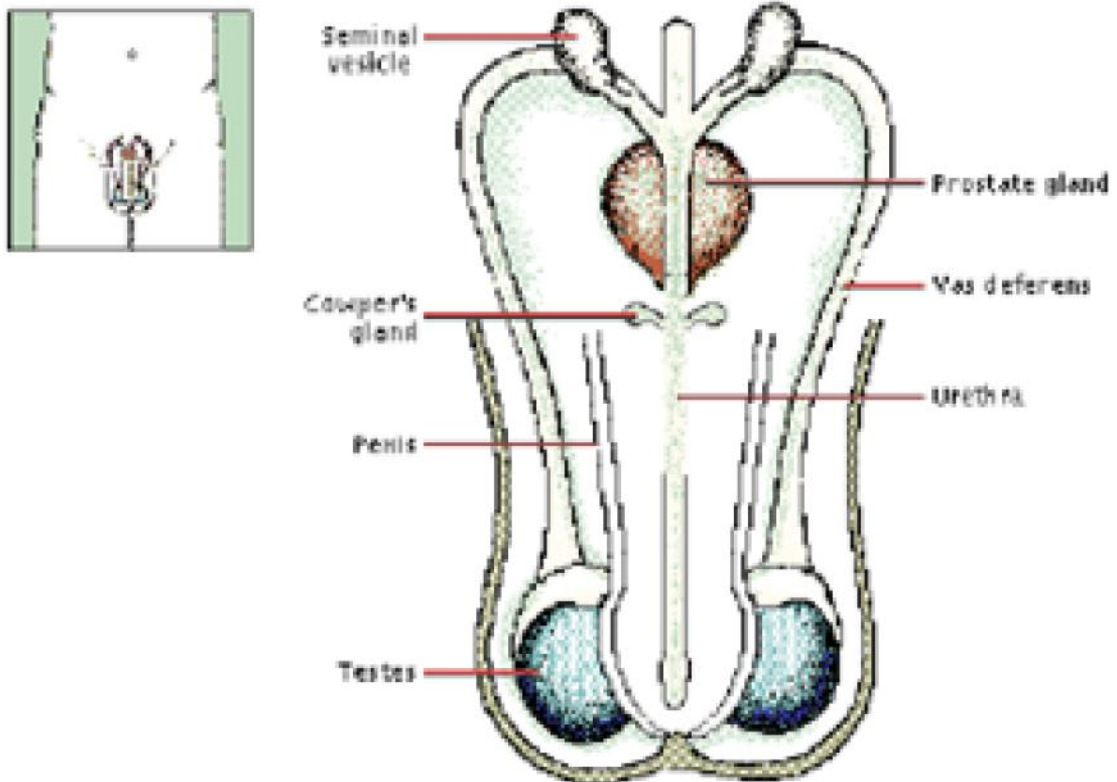
6. Testis

Terdapat dua buah dan terletak dalam kantong scrotum. Testis merupakan tempat pembentukan spermatozoa, tepatnya pada bagian tubuli seminiferi contorti dan keluar melalui saluran /ductus epididymus yang bermuara di urethra.



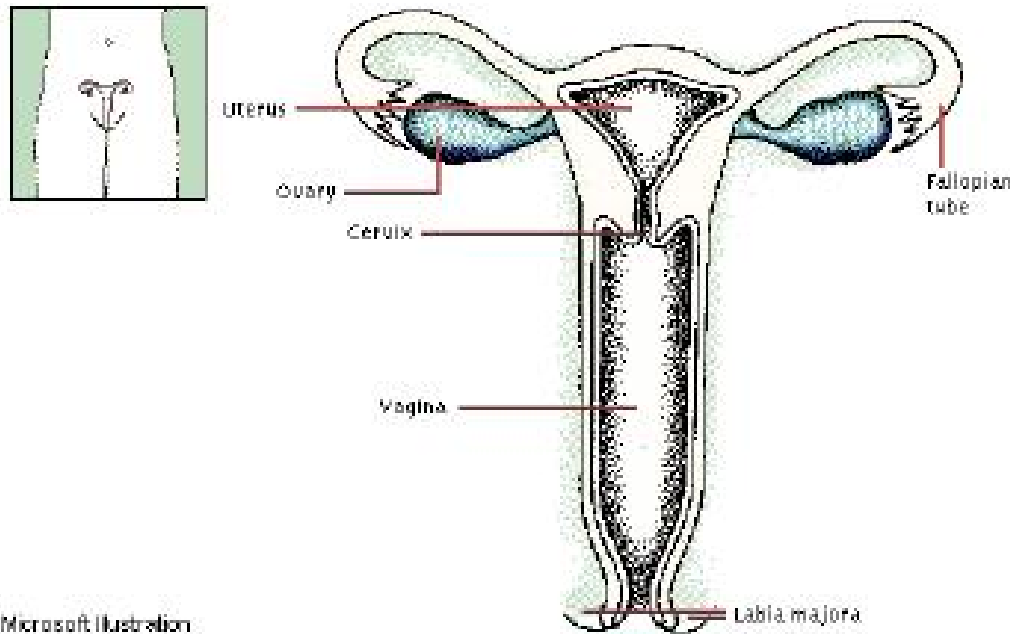


Gambar: Organ Reproduksi Pria

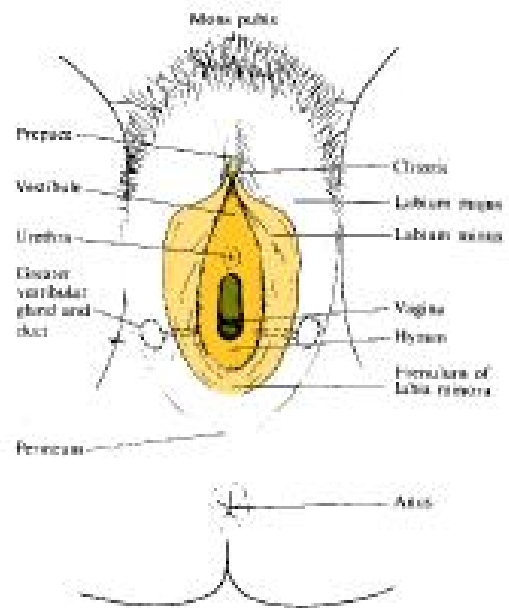
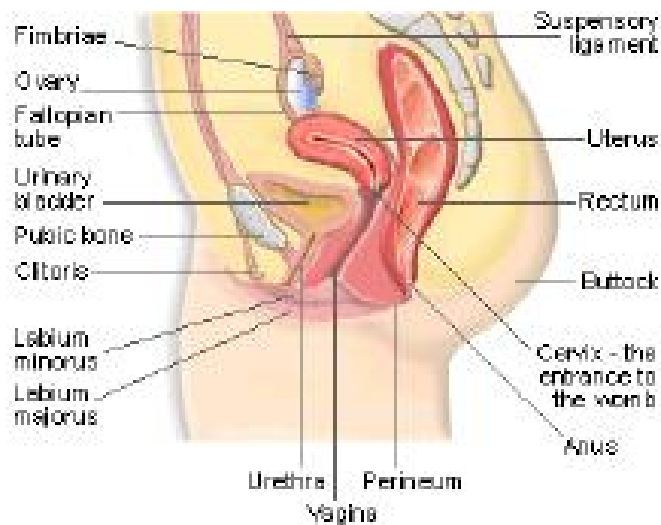


## 2.2 Alat kelamin perempuan terdiri dari:

1. Monsveneris  
Bagian luar yang ditumbuhi oleh rambut
2. Labium majora  
Merupakan dua lipatan besar mulai dari monsveneris sampai perinium.
3. Labium minora  
Merupakan dua lipatan selaput lendir terletak di bawah dan mengelilingi clitoris.
4. Clitoris  
Terdiri dari dua cavernosa, dan menunjukkan persamaan dengan penis pada laki-laki
5. Vagina  
Saluran yang dapat membesar dan menuju ke uterus
6. Uterus atau rahim  
Merupakan tempat menempel dan berkembangnya janin
7. Tuba uterine  
Saluran tempat menangkap ovum (sel telur) yang dihasilkan oleh ovarium
8. Ovarium  
Merupakan organ penghasil ovum, dan berjumlah dua buah.



Gambar: Organ Reproduksi wanita



### **3. Haid dan Menopause**

Haid (sering disebut menstruasi/datang bulan) dan menopause hanya terjadi pada perempuan dan ini merupakan kegiatan biologis. Haid merupakan bagian dari siklus reproduksi (menstruasi) yang datang setiap bulan, yaitu keluarnya darah bercampur kotoran ovum yang telah mati/busuk. Periode menstruasi secara normal adalah 21 – 36 hari dan umumnya rata-rata 28 hari, dan lama haid 3 – 7 hari.

Haid untuk pertama kali keluar adalah pada umur kira-kira 14 tahun dan akan terulang setiap bulannya, kecuali bila hamil atau menopause. Seorang gadis bila sudah mengalami haid/menstruasi, maka ia sudah masak kelamin artinya sudah mengasilkan ovum dan dapat hamil apabila bertemu spermatozoa.

Menopause merupakan akhir dari masa produktif untuk menghasilkan ovum. Jadi seorang perempuan yang telah menopause tidak mengalami haid/menstruasi lagi. Umur seorang perempuan menopause tidaklah sama seperti juga mulai menstruasi (dikenal sebagai puber atau adolescence), tetapi kurang lebih umur 50 tahun.

Masa haid dan menopause dipengaruhi oleh:

1. pekerjaan
2. usia
3. iklim
4. emosi/kejiwaan
5. penyakit.

### **4. Penanaman Genetic Diagnosis (PGD)**

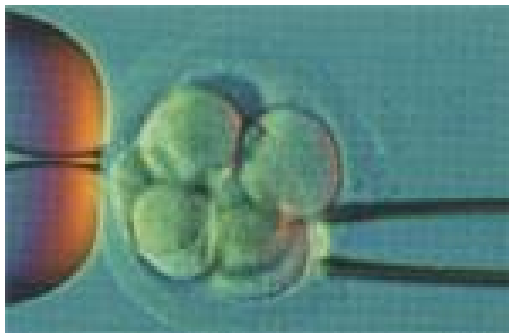
PGD ditawarkan untuk pasangan yang mempunyai risiko anak memiliki masalah genetik yang serius seperti hemophilia, thalassaemia, dll. Teknik baru ini juga menambah peluang keberhasilan untuk program IVF (Bayi Tabung).

Teknik PGD termasuk ujian di peringkat awal embrio untuk kromosom yang tidak normal seperti Down's Syndrome, jadi hanya embrio yang sehat dipilih untuk pemindahan

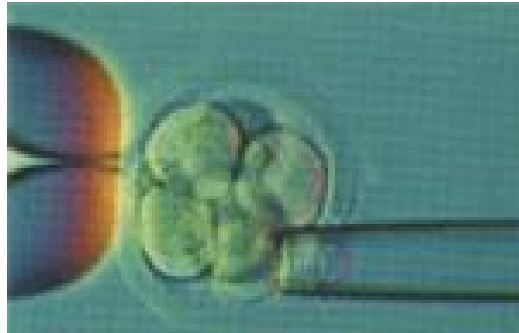
kedalam kandungan ibu. Ia juga membenarkan penentuan masalah jantina, jadi embrio bagi jantina tertentu yang tidak mewarisi penyakit dipilih untuk dipindahkan kedalam kandungan ibu.

Pasien perlu menjalankan Program IVF (Bayi Tabung Uji) untuk menjalankan PGD selepas telur disuburkan di dalam laborator, embrio di biopsi untuk penyelidikan selanjutnya untukan kondisi tidak normal seperti yang dinyatakan diatas sebelum dipindahkan ke dalam kandungan.

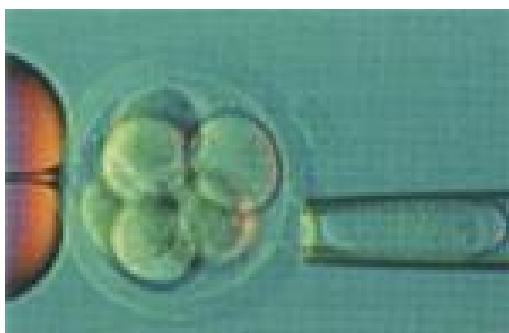
***Blastomere Biopsy and Preimplantation Genetic Diagnosis (PGD) - Fluorescent In Situ Hybridization (FISH)***



Hari 3 Embrio: 8 sel



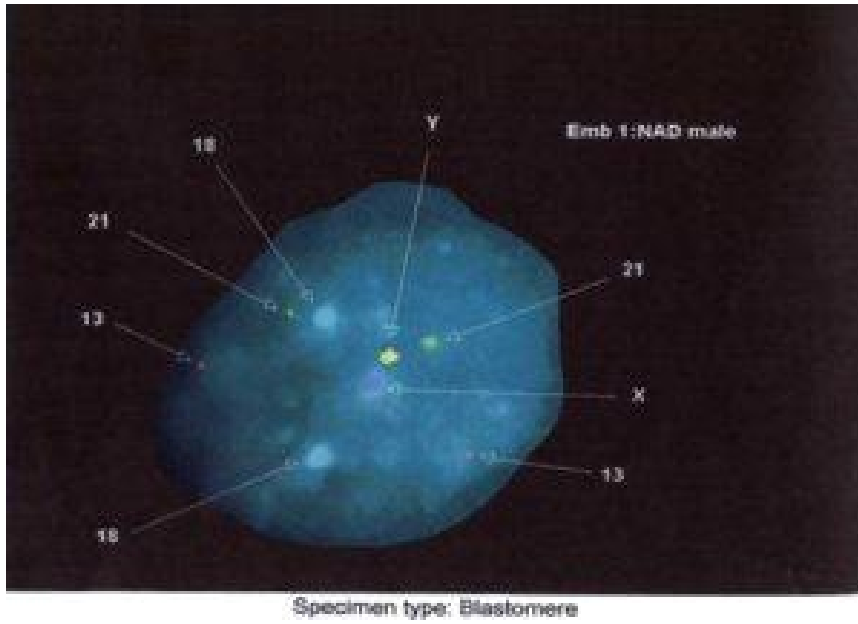
Menggerudi Zona Pellucida menggunakan laser shots



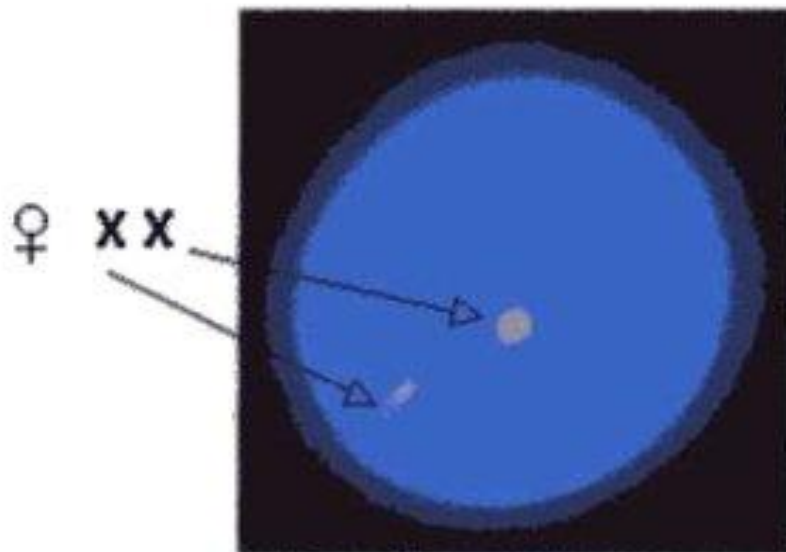
Embrio Biopsi: Mengeluarkan 1 sel dari embryo



Selepas biopsi: 1 sel dikeluarkan dari embrio, sedia untuk dianalisis



Gambar sel di bawah mikroskop FISH. Keputusan analisa ialah embrio lelaki normal(XY)



Gambar sel di bawah FISH mikroskop keputusan analisa ia embrio wanita normal(XX)

## IV. ADAPTASI

Faktor penyebab yang mempengaruhi kelangsungan hidup bagi makhluk hidup ada 3 faktor, yaitu: 1) Reproduksi / berkembang biak, 2) Seleksi Alam, dan 3) Adaptasi.

Mari kita bahas per faktor.

Adaptasi merupakan kemampuan yang dimiliki suatu organisme untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Adaptasi organisme terhadap lingkungannya sendiri ada tiga (3) proses yaitu: 1) Adaptasi morfologi, 2) Adaptasi fisiologi, dan 3) Adaptasi tingkah laku.

### 1. Adaptasi Morfologi

Adaptasi morfologi merupakan penyesuaian bentuk tubuh atau alat – alat tubuh terhadap lingkungan.

Contoh :

#### 1. Kaki burung.

Bentuk kaki burung disesuaikan tempat hidup dengan cara hidupnya.

Ada 4(empat) macam tipe kaki burung :

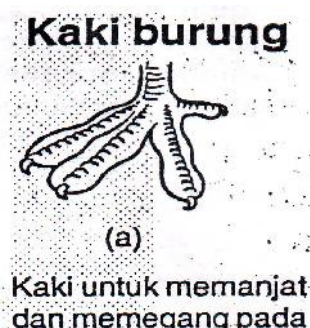
- a. Kaki burung pemanjat
- b. Kaki burung perenang
- c. Kaki burung pencengkeram
- d. Kaki burung petengger

#### a. Kaki burung pemanjat

Ada 2 (dua) jari ke depan dan 2 (dua) jari ke belakang.

Misal : Pelatuk

Contoh gambarnya





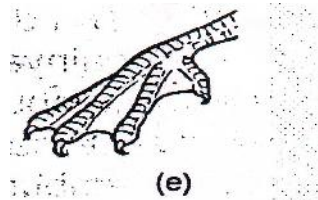


b. Tipe kaki burung perenang

Pada tiap-tiap jari terdapat selaput

Misal : Itik

Contoh gambarnya



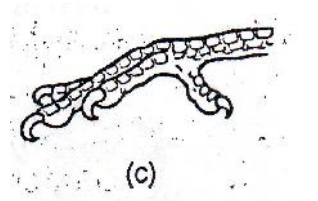
Kaki berselaput untuk berenang dan berjalan di tanah becek berlumpur pada itik dan pelikan

c. Tipe kaki burung pencengkeram

Pada jari-jari besar pendek dan berkuku tajam

Misal : Elang

Contoh gambarnya :

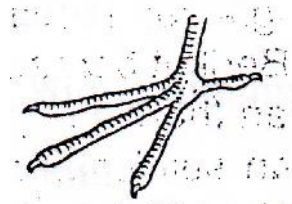


Kaki untuk mencengkeram mangsa sekaligus membunuhnya pada elang

d. Tipe kaki burung petengger.

Pada 3 (tiga) jari ke depan 1 (satu) jari ke belakang semua terletak pada satu bidang datar.

Contoh hambernya :

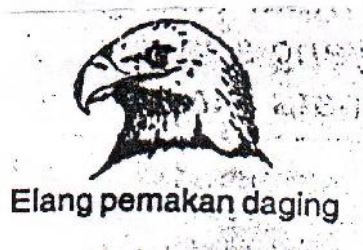


Kaki untuk ber-  
tengger pada pipit

2. Bentuk paruh burung.

Bentuk paruh burung macamnya di bawah ini :

Gambarnya :



Pada adaptasi morfologi pada tumbuhan jenis tumbuhan berdasar habitatnya, yaitu:

1. Xerofit : hidup di tempat kurang air (gurun)  
Misal: Kaktus
2. Higrofit : Hidup di tempat lembab  
Misal : Lumut
3. Hidrofit : hidup di air  
Misal : Teratai
4. Ropofit: Hidup di daerah tropis  
Misal : Jati
5. Halofit : Hidup di tmpat yang berkadar garam tinggi  
Misal : Bakau

## 2. Adaptasi Fisiologi

Penyesuaian fungsi alat tubuh terhadap lingkungan berikut berbagai bentuk adaptasi fisiologi pada berbagai organisme.

1. Herbivora

Pada alat pencernaannya menghasilkan enzim selulase untuk mencerna serta selulosa pada makanannya.

2. Jumlah eritrosit (sel darah merah)

Pada manusia disesuaikan dengan kadar oksigen di udara.

3. Adaptasi ikan terhadap kadar garam.

a. Ikan air tawar

Ikan air tawar beradaptasi terhadap lingkungannya dengan cara menggunakan insangnya secara aktif untuk menyikat garam yang terlarut dalam air.

Lingkungan air tawar merupakan perairan yang berkadar garam rendah, yaitu kurang lebih 0,06%. Sungai, danau, dan kolam merupakan contoh habitat air tawar. Organisme yang hidup di lingkungan air tawar memasukkan air ke dalam tubuhnya dengan cara osmosis. Hal ini karena salinitas air lebih rendah daripada salinitas air dalam tubuh organisme.

Hewan yang hidup di lingkungan sekuat dinding sel pada tumbuhan. Hewan – hewan yang hidup di air mempunyai organ tubuh khusus untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Misalnya : sirip pada ikan, serta kaki berselaput pada katak dan itik. Selain alat gerak tersebut, hewan air umumnya berbentuk langsing dan memanjang (seperti torpedo). Pada ikan, kulitnya berlendir sehingga memudahkan meluncur di dalam air. Alat pernapasan ikan berupa insang yang hanya dapat bekerja di dalam air. Di sepanjang sisi tubuhnya terdapat gurat sisi untuk mengetahui tekanan air.

b. Ikan air laut.

Ikan air laut beradaptasi terhadap lingkungannya yang berkadar garam tinggi dengan cara insangnya secara aktif mengeluarkan garam.

Habitat perairan yang berkadar garam tinggi adalah laut. Air laut mempunyai salinitas (kadar garam) kurang lebih 3,5%. Jadi, setiap 1.000 ton air laut mengandung 35 ton garam. Oleh karena itu air laut terasa asin. Organisme yang hidup di lingkungan air laut dapat menyesuaikan diri di air yang kadar garamnya tinggi. Kebanyakan organisme laut akan mati jika di tempatkan di air tawar begitu juga sebaliknya.

(1) Tumbuhan

Organisme yang hidup di daerah pantai berbatu (misalnya rumput laut) beradaptasi dengan cara melekat erat pada batuan, serta memiliki tangkai yang lunak dan basah. Keadaan ini dimaksudkan agar rumput laut tetap lentur apabila terkena hampasan ombak.

Di daerah pantai berlumpur yang memiliki kadar oksigen rendah, terdapat tumbuhan bakau. Tumbuhan ini mempunyai akar apas yang berfungsi untuk membantu pengambilan udara

(2) Hewan

Hewan yang hidup di lingkungan air berkadar garam tinggi (laut), misalnya rumput laut berbagai jenis ikan, bernakel, dan siput laut. Bernakel melekat pada batuan sedangkan siput laut memiliki perisai keras untuk melindungi tubuhnya yang lunak. Seperti halnya ikan air tawar, ikan laut juga memiliki bentuk tubuh dan perlengkapan lainnya yang memungkinkannya bergerak dengan baik di air.

### 3. Adaptasi tingkah laku

Adaptasi tingkah laku adalah penyesuaian organisme terhadap lingkungan dalam bentuk tingkah laku.

Contoh :

a. Otonomi

Kemampuan untuk memutuskan bagian tubuhnya untuk mengelabui lawannya.

Contoh : Cecak

b. Mimikri

Kemampuan untuk mengubah warna kulitnya untuk penyamaran.

Contoh : Bunglon

c. Mamalia air

Contoh : Paus

## V. SELEKSI ALAM

Seleksi alam merupakan proses alam untuk memilih makhluk hidup yang paling mampu beradaptasi.

Bentuk seleksi alam :

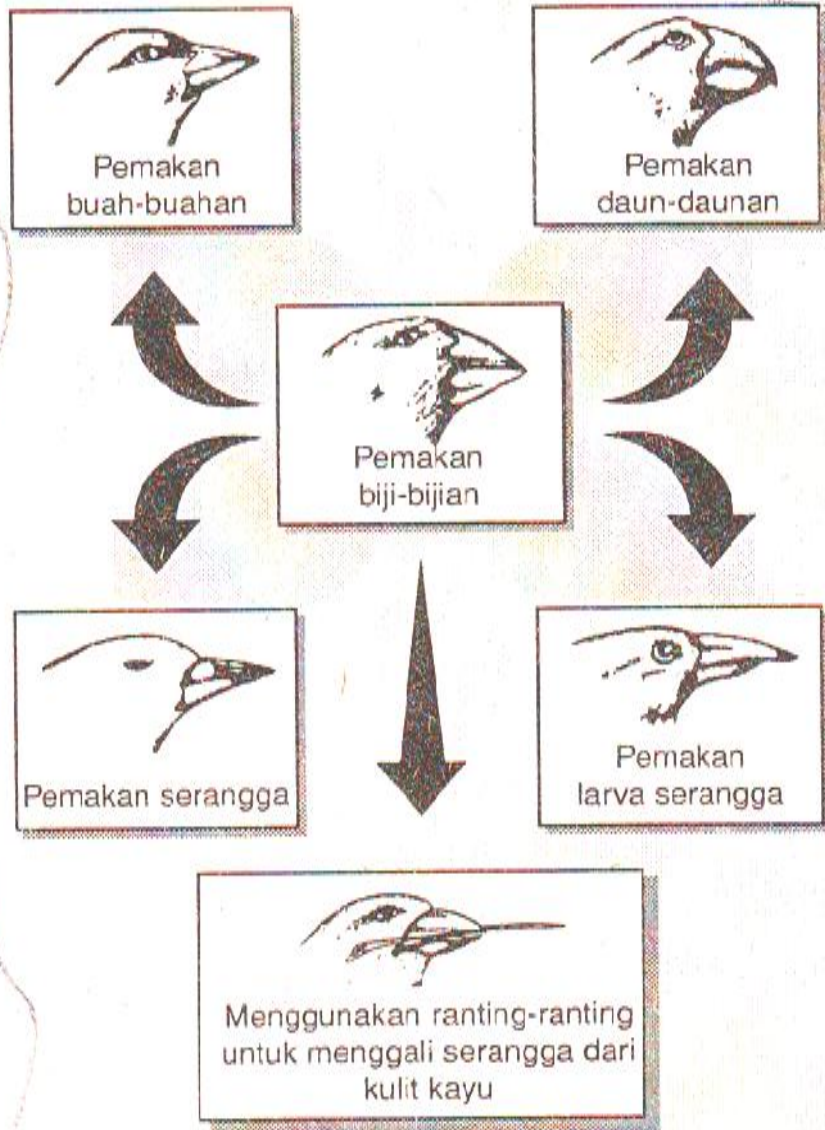
- a. Bencana alam
  - Banjir
  - Gunung meletus
- b. Persaingan antar makhluk hidup
  - Makanan
  - Tempat tinggal

Seleksi alam terjadi pada berbagai organisme, berikut contoh proses atau peristiwa seleksi alam:

### 1. Punahnya suatu jenis organisme

Punahnya dinosaurus di duga karena tidak dapat beradaptasi pada lingkungan yang selalu berubah-ubah. Dinosaurs hidup pada zaman mesozoikum  $\pm$  180 juta tahun yang lalu. Punahnya Dinosaurs dan hewan lain pada zaman mesozoikum masih merupakan pertanyaan sampai sekarang. Para peneliti meyakini bahwa punahnya Dinosaurs karena terjadinya tabrakan antara bumi dengan meteor. Hal ini di dukung adanya fosil bantuan berumur 65 juta tahun yang menunjukkan unsur iridium. Unsur ini banyak terdapat ada meteor. Tabrakan ini menyebabkan tumbuh – tumbuhan mati karena adanya debu yang ditimbulkan dari ledakan itu sehingga sinar matahari tidak dapat sampai di bumi. Akibatnya, tumbuhan tidak dapat melakukan fotosintesis, akhirnya tumbuhan mati. Akibat selanjutnya Dinosaurs pemakan tumbuhan atau herbivora juga akan mati. Karena dinosaurus pemakan tumbuhan mati, dinosaurus yang bersifat karnivora juga mati.

**Contoh Terbentuknya Spesies pada Burung**



**Berbagai bentuk paruh burung Finch karena adanya seleksi alam**



## VI. INSEKTA

Dari bermacam jenis binatang serangga, jumlah spesies yang termasuk phylum Arthropoda mempunyai sekitar 700.000-800.000 spesies telah diidentifikasi. Jenis yang kedua adalah Arachnida yang mempunyai 50.000-60.000 spesies dan Crustacea ada sekitar 30.000 spesies. Parasit yang termasuk dalam golongan insecta ini adalah sangat penting dalam penelitian bidang ecologi, agriculture, medical dan ekonomi.

Arthropoda mempunyai cuticula yang mengandung chitine dan hampir semua bentuk cuticula adalah eksoskeleton yang berfungsi untuk pelindung alat dalam yang lunak, tempat melekat otot, penerus rangsang dari luar dan mengatur penguapan cairan tubuh.. Tubuhnya beruas-ruas terdiri dari kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala ditemukan sepasang antena sebagai indra peraba, mandibula yang berfungsi untuk menggigit dan sepasang mata. Bagian dada (thorax) ditemukan kaki dan sayap, sedangkan bagian perutnya beruas-ruas. Dalam proses pertumbuhannya menjadi dewasa, arthropoda selalu melepaskan kulit atau kutikulanya dan diganti dengan kulit baru. Proses tersebut dinamakan “moulting” atau ecdysis, dimana secara fisiologis proses tersebut dikontrol oleh hormon. Pada proses pertumbuhan dari larva menjadi dewasa serangga mengalami perubahan bentuk, proses ini disebut metamorfosis. Dimana proses metamorfosis tersebut ada yang sempurna :telur—larva—pupa—dewasa, dengan bentuk muda dan dewasanya berbeda. Sedangkan yang tidak sempurna: telur—larva—nymfa—dewasa, dimana bentuk muda dan dewasa hampir sama.

Berdasarkan kepentingan secara medis, arthropoda dibagi dalam beberapa golongan yaitu:

- 1) Serangga penular penyakit (vektor, hospes intermedier)
- 2) Serangga sendiri menyebabkan penyakit (berparasit)
- 3) Serangga mengeluarkan toksin menyebabkan toksisitas
- 4) Serangga menyebabkan alergi
- 5) Serangga yang menyebabkan rasa jijik dan takut (entomofobia)

Cara penularan penyakit oleh insekta ini dapat secara mekanik yaitu terbawa pada bagian luar tubuh insekta (misalnya kaki atau badan). Sedangkan penularan secara biologik dilakukan

setelah serangga menghisap agen penyakit dari tubuh hospes masuk kedalam tubuh serangga.

Penularan biologik ini ada dua bentuk yaitu:

- 1) Agen penyakit dapat memperbanyak diri dalam tubuh serangga disebut “siklikopropagative” (Plasmodium, Trypanosoma dsb.).
- 2) Agen penyakit hanya berubah menjadi larva infeksi dalam tubuh serangga disebut “siklikodevelopmental” (wucheria, onchocerca).

Dari penggolongan secara medis tersebut beberapa serangga dapat berparasit dan dapat juga menularkan penyakit, sehingga dalam pembahasan disini diuraikan menurut ordo, famili dan genusnya. Klasifikasi dari serangga tersebut terlihat seperti dibawah ini:

<i>Ordo</i>	<i>Famili</i>	<i>Genus</i>	<i>Spesies</i>	<b>Vektor/parasi t</b>
<i>I. Diptera</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Simulium</i>	<i>S.damnorum</i>	Onchocerca
	<i>Psychodidae</i>  <i>Sub fam:</i> <i>Phlebotominae</i>	<i>Phlebotomus</i>	<i>Phlebotomus sp</i>  <i>P. papatasi</i>  <i>P. sergenti</i>  <i>Lutzomia</i> <i>verucorum</i>	Leishmania  Bartonella  Penyakit virus
	<i>Ceratopogonidae</i>	<i>Culicoides</i>	<i>C. variipens</i>	Virus blu tongue
	<i>Culicidae</i>	<i>Culex</i>	<i>C. tarsalis</i>  <i>C. pipiens</i>  <i>C.tritaenorinchu</i>	Peny. Tidur filariasis Jap.encephal.

			<i>s</i>	
		<i>Aedes</i>	<i>A. aegypti</i>	Yellow fever Dengue
	<i>Sub fam:</i> <i>Anophelinae</i>	<i>Anopheles</i>	<i>A. quadrimaculatus</i> <i>dsb</i>	Malaria
<i>Sub ordo:</i> <i>Brachyera</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Chrysops</i>	<i>Chrysops sp</i>	Loa loa
	<i>Muscidae</i>	<i>Musca</i>	<i>M. domestica</i>	bacteri spora jamur telur cacing cysta protozoa
		<i>Glossina</i>	<i>G. palpalis</i> <i>G. fuscipes</i> <i>G. tachinoides</i>	Trypanosomiasis
<i>2. Acari</i> <i>sub ordo:</i> <i>metastigmata</i>	<i>Ixodidae</i> <i>(caplak keras)</i>	<i>Ixodes</i>	<i>I. Pacificus</i> <i>I. Holocyclus</i>	Paralysis
		<i>Haemophysalis</i>	<i>H. cordeilus</i>	
		<i>Dermacentor</i>	<i>D. andersoni</i> <i>D. occidentalis</i>	paralysis virus

		<i>Amblyoma</i>	<i>A.americanum</i> <i>A.cayenense</i>	Tularemia
		<i>Rhipicephalus</i>	<i>R.apendiculatus</i>	
		<i>Boopphilus</i>	<i>B.microplus</i>	Babesia
	<i>Argasidae</i> (caplak lunak)	<i>Ornithodoros</i>	<i>O.hermisi</i> <i>O.savignyi</i>	Relapsing vefer Gatal
		<i>Otobius</i>	<i>O.megnini</i>	Gatal
		<i>Argas</i>	<i>A.persicus</i>	
<i>Sub ordo:</i> <i>Prostigmata</i>	<i>Demodicidae</i>	<i>Demodex</i>	<i>D.foliculorum</i> <i>D.brevis</i>	Kutu rambut
<i>Astigmata</i>	<i>Psoroptidae</i>	<i>Chorioptes</i>	<i>C.bovis</i>	
	<i>Sarcoptidae</i>	<i>Sarcoptes</i>	<i>S.scabei</i>	Zoonosis,gatal
<i>3. Mallophaga</i> (kutu;lice)	<i>Sub familia:</i> <i>Amblycera</i>	<i>Nemacanthus</i> <i>Menopon</i>	<i>N.galinus</i> <i>M.galinae</i>	
<i>Anoplura</i>	-	<i>Pediculus</i> <i>Phthirus</i>	<i>Ped.humanus</i> <i>Pht.pubis</i>	tuma tuma rambut
<i>4. Hemiptera</i> (bug)	<i>Reduviidae</i>	<i>Reduvius</i>	<i>R.personatus</i>	Tryp.cruzi
	<i>Triatominae</i>	<i>Triatoma</i>	<i>T.infestans</i>	Tryp.cruzi

5. <i>Shiponoptera</i> <i>(fleas; pinjal)</i>	<i>Pulicidae</i>	<i>Pulex</i>	<i>P. irritans</i>	Plague
			<i>P. simulans</i>	Yusticia pestis
	<i>Tungidae</i>	<i>Tunga</i>	<i>T.penetrans</i>	Gatal sangat

### **Ordo:Diptera (The flies)**

Ordo diptera adalah insekta yang paling penting pada bidang medis, dimana setiap tahunnya secara langsung dapat menyebabkan kematian pada jutaan penduduk dunia. Berbagai macam jenis insekta ini dapat menyebabkan berbagai penyakit, baik sebagai vektor maupun bersifat patogenik sebagai parasit itu sendiri.

Yang termasuk dalam klas insekta ini terdiri dari 4 famili yaitu Simuliidae, Psychodidae, Ceratopogonidae dan Culicidae. Culicidae mempunyai 2 sub famili yaitu Culicinae dan Anophelinae. Spesies dalam genus Culex merupakan vektor dari beberapa penyakit protozoa, cacing dan virus, sedangkan genus Aedes sebagai vektor penyakit virus yang terenal yaitu demam berdarah (dengue) dan yellow fever. Disamping itu spesies yang termasuk dalam genus Anopheles adalah vektor penyakit malaria.

### **\*) Genus simulium**

Beberapa spesies insekta dalam genus simulium adalah vektor penyakit. Nyamuk ini sering disebut “black flies”, walaupun beberapa spesies berwarna abu-abu.

### **Daur hidup**

Larva berkembang baik hanya pada air yang mengalir dan cukup akan kebutuhan oksigen. Nyamuk betina bertelur sekitar 200-800 butir diletakkan diatas permukaan air dan dengan cepat tenggelam. Begitu menetas, larva berputar-putar pada suatu benda dibawah permukaan air dan menempel pada benda tersebut dengan menggunakan penghisap pada bagian posterior perutnya. Larva memakan protozoa air, algae dan organisme kecil yang terbawa air. Larva dapat berputar-putar dan berpindah tempat melekat pada batu karang atau kayu dipinggir arus air.

Sebelum menjadi pupa larva berputar dan membentuk pupa disekitar tubuhnya. Setelah moulting, pupa terlihat diam dan bernafas melalui insang. Dalam waktu beberapa hari sampai 3-4 minggu, insekta muda merangkak keluar dan menjadi dewasa.

Beberapa spesies seperti *Simulium damnosum* dapat menjadi vektor *Onchocerca volvulus*.

### **\*) Genus Phlebotomus dan lutzomia**

Spesies yang termasuk genus ini tidak berkembang biak pada daerah perairan (dalam air), tetapi perlu tempat yang gelap dan basah dengan kelembaban yang tinggi dan terdapat organisme kecil disekitarnya sehingga dapat memakannya. Kondisi tersebut biasanya terdapat pada lubang kecil, lubang pohon, dibawah kayu atau daun yang rontog dan sebagainya. Telur diletakkan pada lokasi tersebut dan menetas menjadi larva kecil putih yang memakan bahan organik disekitarnya selama sekitar 2-10 minggu sebelum menjadi pupa dan pupa berkembang dalam waktu 10 hari.

Genus Phlebotomus merupakan vektor penyakit Leishmaniasis. Lutzomia sebagai vektor bakteri *Bartonella baciliformis*, penyebab penyakit demam di daerah Amerika Selatan. *Phlebotomus papatasi* dan *P. sergenti* penyebab demam “papatasi” dan “demam 3 hari”.

### **\*)Genus Culex**

Beberapa spesies nyamuk dalam genus *Culex* adalah sangat penting dalam vektor beberapa penyakit terutama penyakit asal virus.

### **Daur hidup**

Nyamuk mengalami metamorfosa secara sempurna dari telur, larva, pupa dan dewasa. Dari larva sampai pupa berkembang di dalam air. Telur diletakkan secara sendiri-sendiri diatas air atau diatas tanah. Telur akan menetas dengan cepat, kecuali yang diletakkan diatas tanah, yang kemudian akan terbawa arus air pada waktu hujan. Pada beberapa kasus telur tersebut dapat bertahan sampai 4 tahun.

Larva nyamuk disebut jentik (*wigglers*). Larva tersebut biasanya menggantung dibawah permukaan air dan bernafas dengan siphon atau tabung udara. Sebagian besar jentik nyamuk adalah “filter feeder” atau memakan mikro organisme lainnya dalam air, sebagaimana larva memakan jenis larva insekta lainnya termasuk jentik nyamuk itu sendiri.

Jentik kemudian berubah menjadi pupa atau kepompong (*tumbler*). Pupa tersebut terlihat aktif dan dilengkapi sepasang tabung pernafasan dibagian dadanya yang dapat menguak permukaan air untuk mengambil nafas. Bilamana ia terusik pupa dapat berenang cepat masuk kedalam air. Masa pupa ini relatif singkat, biasanya hanya 2-3 hari. Bila sudah berkembang kulit bagian thorax akan terpisah dan bentuk nyamuk nyamuk dewasa akan keluar dan terbang menjauh. Nyamuk dewasa betina dapat tahan hidup selama 4-5 bulan, terutama pada periode hibernasi (musim dingin). Pada musim panas (kemarau) adalah merupakan masa aktif dan nyamuk betina hanya hidup selama 2 minggu. Nyamuk jantan hanya hidup sekitar 1 minggu, tetapi pada kondisi optimal (cukup makan dan kelembaban), mereka dapat hidup selama lebih dari 1 bulan.

#### 1) Spesies *Culex tarsalis*

Spesies nyamuk ini berkembang baik dalam air yang cukup sinar matahari. Warnanya hitam dengan belang putih pada kaki dan proboscis. *Culex tarsalis* suka menghisap darah orang ataupun mamalia lainnya sehingga dapat menjadi vektor virus penyebab “encephalitis” dapat menyerang kuda dan manusia dan cukup berbahaya pada anak, kadang juga dapat menyebabkan “sleeping sickness” karena virus.

## 2) Spesies *Culex pipiens*

Spesies nyamuk ini distribusinya cukup luas, berwarna coklat dan berkembang baik dilingkungan sekitar manusia, karena dapat bertelur disembarang genangan air. Nyamuk masuk kerumah diwaktu malam dan menggigit orang. *Culex pipiens* merupakan vektor penyakit filaria dan dirofilaria (*Wucheria bancrofti* dan *Dirofilaria immitis*). Dapat juga sebagai vektor virus yaitu arbovirus encephalitis.

### **Perilaku nyamuk dan epidemiologi filariasis**

Di Indonesia spesies nyamuk mansonii, culex dan Anopheles telah dilaporkan sebagai vektor filariasis. *Culex quinquefasciatus* menempati perindukan di air keruh dan kotor dekat rumah dan nyamuk dewasa menggigit di malam hari. *C. annulirostris* tempat perindukannya di sawah, daerah pantai dan rawa berair payau atau tawar dan banyak lumut. Perilaku nyamuk ini sangat membutuhkan penyebaran filariasis di daerah endemik. Nyamuk dinyatakan sebagai vektor filaria bila:

- a) Presentase spesies nyamuk liar yang mengandung larva tinggi (dengan pembedahan)
- b) Sifat nyamuk yang menggigit orang pada malam hari dapat meningkatkan jumlah infeksi
- c) Umur nyamuk lebih panjang, sehingga larva filaria dapat berkembang menjadi infeksi dalam tubuh nyamuk
- d) Dominasi spesies nyamuk vektor yang tinggi dalam daerah endemik
- e) Mudah tersedianya tempat perindukan nyamuk vektor di lokasi endemik.

Sedangkan pemberantasan filariasis dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a) Pengobatan penderita filariasis
- b) Pengendalian vektor
- c) Mencegah gigitan vektor
- d) Memberikan informasi dan pendidikan pada masyarakat mengenai filariasis dan penularannya.

## 3) Spesies: *Culex tritaenorinchus*



Adalah merupakan nyamuk penting sebagai vektor penyakit “Japanese encephalitis. Penyakit “Japanese B encephalitis” telah dilaporkan di Asia Tenggara yaitu Filipina, Kamboja, Thailand, Malaysia dan Singapor. Di Indonesia, secara pasti belum pernah dilaporkan tetapi penyakit meningitis (radang selaput otak) banyak terjadi pada anak sampai umur 12 tahun, penyakit tersebut secara pasti belum diketahui penyebabnya, tetapi sangat diduga bahwa penyakit tersebut adalah “Japanese B encephalitis”. Disamping itu nyamuk *Culex tritaeniorinchus* yang diduga sebagai vektor penyakit “Japanese B encephalitis” banyak ditemukan di Jakarta.

Gejala klinis dari penyakit ini adalah: demam, sakit kepala, mual, muntah, lemas, malaise, mental disorientasi dan koma, yang akhirnya terjadi kematian dalam waktu beberapa hari.

Ada dua spesies vektor yang ditemukan di Indonesia yaitu *Culex tritaeniorinchus* & *C. gelidus*. Dimana habitat dari nyamuk tersebut ialah rawa atau sawah dan empang dekat sawah. Nyamuk tersebut menghisap darah manusia, hewan ruminansia dan unggas.

#### **\*) Genus Aedes**

Beberapa spesies *Aedes* seperti *Aedes aegypti* adalah “tree hole breeder” yaitu berbiak pada lubang pohon atau wadah yang kecil yang tergenang air. Spesies lain seperti *A. triseratus*, *A. hendersoni*, banyak ditemukan di Rocky mountain Amerika. Di Indonesia ditemukan spesies *A. aegypti* dan *A. albopictus* yang berbiak pada genangan air bersih.

Banyak spesies *Aedes* merupakan vektor penyakit virus. Di Amerika bagian Selatan *A. aegypti* menyebabkan penyakit “yellow fever mosquito”. Warna nyamuknya cukup menarik dengan warna hitam dan garis putih pada bagian perut dan akinya. *Aedes aegypti* berasal dari Afrika dan tersebar keseluruh dunia pada jaman perbudakan. *Aedes aegypti* dapat menyebabkan banyak kasus epidemi penyakit “yellow fever” pada abad ke 18 di Amerika Selatan.

#### **Penyakit demam berdarah**

Virus dengue merupakan penyakit yang disebut demam berdarah (Dengue Haemorrhagic Fever/DHF). Ada 4 serotype virus dengue ini yang tidak dapat dibedakan berdasarkan gejalanya

pada penderita. Pada kasus murni DHF, penderita mengalami demam, sakit kepala yang sangat, sakit pada persendian dan otot, lemah dan akan dapat sembuh kembali dengan cepat.

Komplikasi haemoragik dapat terjadi terutama pada anak-anak bangsa Asia umur 3-6 tahun. Kondisi ini bervariasi dimulai dari bintik-bintik merah pada kulit sampai terjadi perdarahan pada paru-paru, saluran pencernaan dan pada kulit. Bila tidak segera dirawat di rumah sakit, angka kematian sangat tinggi. Tetapi bila dapat segera tertolong dan dirawat di rumah sakit kematian hanya mencapai 7%.

### **Perilaku nyamuk dan epidemiologi penyakit**

Nyamuk betina menggigit menghisap darah manusia pada waktu siang hari baik didalam rumah ataupun diluar rumah. Waktu menggigit mencapai puncaknya pada waktu 8-10 pagi dan jam 3-5 sore. Nyamuk beristirahat dengan cara hinggap pada lokasi yang gelap, semak-semak, tanaman rendah, benda yang digantung (baju, kopiah, srung dan sebagainya). Umur nyamuk dewasa sekitar 10 hari dengan jarak terbang rendah (40 m).

Epidemiologi virus DHF hampir di seluruh Indonesia, terutama daerah padat penduduk, dimana nyamuk *Aedes aegypti* ditemukan. Tetapi nyamuk juga ditemukan di daerah pedesaan di daerah sekitar kota pelabuhan.

Pengendalian spesies nyamuk dilakukan dengan beberapa cara:

- 1) Perlindungan untuk mencegah gigitan nyamuk (kawat kasa, kelambu, repellent dan sebagainya)
- 2) Membuang/mengubur benda-benda yang berpotensi untuk genangan air sehingga mencegah nyamuk berbiak.
- 3) Mengganti air dan membersihkan bak penampungan air secara teratur seminggu sekali
- 4) Pemberian abate dalam tempat penampungan air
- 5) Melakukan pengasapan dengan malathion 2 kali selang 10 hari pada daerah wabah DHF.
- 6) Memberikan informasi dan pendidikan serta ceramah mengenai kebersihan lingkungan pada masyarakat.

**\*) Genus anopheles**

Nyamuk betina bertelur sampai ribuan butir diatas permukaan air. Telur harus selalu kontak dengan air supaya dapat menetas dan biasanya menetas dalam waktu 2-6 hari. Larva berkembang dalam waktu 2 minggu dan membentuk pupa selam 3 hari. Perkembangan dari telur sampai dewasa memakan waktu 3 minggu-1 bulan.

### **Perilaku nyamuk anopheles dan epidemiologi malaria**

Nyamuk Anopheles mulai mencari makan dengan menghisap darah sejak senja harti sampai pagi dini hari. Mampu terbang sampai jarak 0,5-3 Km, dapat dipengaruhi oleh transportasi dan kencangnya angin. Telah banyak diteliti mengenai habitat perindukan nyamuk anopheles di Indonesia dan ditemukan sekitar 17 spesies nyamuk anopheles. Tempat perindukannya terdapat di genangan air sawah, muara sungai, saluran irigasi, rawa, mata air, sumur dan sebagainya (Lihat buku parasitologi Kedokteran, hal 225)

Nyamuk dapat dinyatakan sebagai vektor malaria bila ditemukan sporozoit malaria dalam kelenjar air liur nyamuk anopheles. Dalam menentukan apakah nyamuk dapat dianggap sebagai vektor malaria adalah:

- 1) Kebiasaan nyamuk yang menghisap darah orang,
- 2) Lama hidup nyamuk dewasa lebih dari 10 hari
- 3) Dominasi populasi nyamuk genus anopheles dalam suatu daerah lebih dari genus lainnya
- 4) Dalam percobaan laboratorium menunjukkan perkembangan spesies plasmodium mencapai stadium sporozoit

Prevalensi (kejadian penyakit) malaria di suatu daerah kadang berbeda dengan daerah lainnya. Misalnya di daerah Cilacap banyak terjadi kasus malaria pada musim kemarau, sedangkan Jawa Barat kasus malaria banyak terjadi pada musim hujan. Pada musim kemarau di Cilacap *Anopheles sondaicus* menempati perindukan di muara sungai. Sedangkan di Jawa Barat *Anopheles aconitus* menempati perindukan di persawahan pada musim hujan.

Pemberantasan malaria dengan jalan pengobatan dan pencegahan terus diupayakan dengan cara:

- 1) Pengobatan terhadap penderita malaria
- 2) Mencegah supaya tidak digigit vektor nyamuk anopheles dengan memasang kasa, kelambu dan menggunakan repellent

3) Memberikan penyuluhan dan pendidikan mengenai sanitasi lingkungan dan kesehatan atas bahayanya serangan malaria ini dengan memusnahkan tempat perindukan nyamuk.

### **Sub ordo: Brachyera**

Yang termasuk dalam subordo ini secara morfologi adalah lalat (flies). Yang penting dalam subordo ini ialah termasuk Famili Tabanidae dengan genus *Chrysops* dan muscidae dengan genus *Musca* dan *Glossina*

#### **1. Genus Chrysops**

Biasanya ukuran tubuhnya kecil dengan bercak coklat pada sayapnya, suara terbangnya cukup halus dan hampir tidak terdengar sehingga ia dapat menggigit manusia tanpa diketahui. Dilihat kepentingannya dalam bidang medis ada 2 yaitu:

- 1) Sangat mengganggu karena gigitannya dan menghisap darah.
- 2) Menularkan penyakit secara mekanik dan biologik

Karena ukuran mulutnya yang relatif besar, gigitan lalat ini akan terasa sangat sakit.

Untungnya kebanyakan orang tidak menunjukkan reaksi alergi, walaupun gigitan tersebut sangat membekas. Gangguan dari lalat ini cukup mengakibatkan pengaruh serius terutama di daerah rekreasi dan pekerja pemotong kayu di hutan sehingga dapat menurunkan produktifitas kerja mereka.

Cacing mata *Loa loa*, ditularkan oleh vektor lalat *chrysops* ini. Dimana ada dua strain filaria yaitu pada monyet dan pada manusia. Pada manusia ditularkan oleh *Chrysops silacus* dan *C. dimidiatus*.

#### **2. Genus Musca**

Yang termasuk genus *musca* ini hidupnya bersifat “**Synanthropic**”, Yaitu hidup selalu dekat dengan orang. Lalat berterbangan bebas masuk kedalam rumah dengan memakan, minum apa yang dikonsumsi orang. Ukurnya bervariasi dan yang kecil sampai besar dengan warna abu abu buram dan sisik sisik serta bagian mulutnya berkembang dengan baik.

*Musca domestica* atau sering disebut lalat rumah adalah sangat penting dalam bidang ilmu kedokteran. Warna abu-abu dengan panjang 6 – 9 mm dengan empat garis gelap membujur

pada bagian atas thoraxnya. Distribusinya sangat luas dan cosmopolitan dan juga bergantung pada kebersihan lingkungan keluarga dirumah. Lalat rumah berbiak pada semua bentuk limbah organik, lalat memilih tempat yang kotor, bahan-bahan busuk, buah yang busuk dan sayuran yang basi. Sampah adalah merupakan tempat yang disenangi, sehingga sampah membusuk di daerah tropik akan banyak ditemukan larva lalat ini.

Pada kondisi optimum, telur berkembang menjadi dewasa dalam waktu 10 hari. Satu lalat betina dapat bertelur 120-150 butir pada setiap tempat, sekitar 6 tempat dalam waktu singkat. Lalat rumah merupakan pembawa penyakit yang sangat efisien karena:

- a) tubuhnya mudah ditemplei bakteri, spora dan telur cacing pada bagian mulut dan 6 kakinya yang lengket, sehingga mudah menyebarkan agen penyakit
- b) Ia suka hinggap pada makanan dan excreta manusia dan berjalan-jalan diatas makanan peralatan (sendok, garpu dan sebagainya). Tidak hanya meninggalkan bakteri saja, tetapi juga mengeluarkan kotoran pada setiap tempat tempat yang dihinggapinya. Telur cacing, cysta protozoa dan bakteri akan dapat tertelan masuk kedalam tubuh manusia.
- c) Karena hidupnya yang dekat dengan manusia dan mempunyai kemampuan terbang yang kuat dan cepat, lalat rumah dapat bergerak cepat baik di dalam maupun diluar rumah. Hal tersebut menyebabkan lalat rumah sangat ideal untuk menularkan penyakit secara mekanik. Jumlah penyakit yang ditularkan lalat rumah sangat banyak antara lain: i) Hampir semua infeksi saluran pencernaan seperti: Typus, kholera, polio, hepatitis, shigelosis, salmonellosis dan dysentri, dan ii) Juga penyakit seperti: lepra, anthrax, trachoma, tuberculosis, ascariasis dan sebagainya.

### **3. Genus: Glossina**

Lalat yang termasuk genus ini disebut lalat “**Tse tse**” dari Afrika bagian Selatan Sahara. Walaupun sampai sekarang hidupnya terbatas pada daerah tersebut, mereka pernah ditemukan di Oigocen daerah Colorado Amerika.

Ukuran lalat panjangnya 7,5-14 mm berwarna abu abu kecoklatan. Bilamana istirahat sayapnya menutup berbentuk gunting. Lalat betina dan jantan keduanya menghisap darah mamalia baik hewan maupun manusia.

Lalat Tse tse bersifat pupiparous, yaitu mengeluarkan larva yang sudah berkembang pada setiap periode, dengan memproduksi 8-20 larva. Pada waktu masih dalam oviduct larva memakan sekresi dari kelenjar susu yang khusus. Larva diletakkan pada tempat yang bebas, tanah yang kering dan biasanya terlindung. Larva mempunyai alat gerak dan segera menggali tanah mengubur diri sekitar beberapa cm dari permukaan tanah. Lalat dewasa keluar setelah 2-4 minggu.

Ada sekitar 22 spesies yang sudah diidentifikasi, tetapi 3 spesies yang mampu menularkan trypanosoma. Ada 6 spesies yang penting dalam bidang medis yaitu: *Glossina palpalis*, *G. fuscipes*, *G. tachinoides*, *G. morsitans*, *G. Swynnertoni* dan *G. pallidipes*. Pada 3 spesies pertama merupakan vektor *Trypanosoma b. gambienses* (penyakit tidur) dan 3 spesies terakhir merupakan vektor *T.b. rhodesiense*.

## **Ordo: Acari (tick dan mites / caplak dan tungau)**

### **\*) Caplak**

Perannya sebagai parasit adalah sebagai agen penyakit dan juga sebagai vektor. Pathogenesis dari caplak ini ada beberapa yaitu:

- 1) Anemia: terjadi pada infeksi berat
- 2) Dermatitis: Terjadi peradangan, pembengkakan, ulserasi dan gatal. Reaksi tubuh sering terjadi karena bila caplak yang menggigit diambil, ternyata bagian mulutnya masih tertinggal menempel di kulit, saliva dan infeksi sekunder oleh bakteri akan terjadi.
- 3) Praralysis: Kondisi ini disebut “tick paralysis”, sering terjadi pada orang, anjing, kucing, sapi dan sebagainya. Pada saat caplak menggigit didaerah dekat kepala. Paralysis ini disebabkan oleh sekresi toksik dari caplak dan apabila caplak diambil maka cepat dapat sembuh kembali.
- 4) Otoacariasis: Bila caplak masuk kedalam lubang telinga akan menyebabkan iritasi serius, kadang disertai infeksi sekunder.
- 5) Infeksi: Caplak sebagai pembawa agen penyakit virus, bakteri rickettsia, spirokaeta, protozoa dan filaria.

**Biologi:**

Caplak mengalami 4 fase dalam daur hidupnya yaitu: telur-larva-nympa- dan dewasa. Perubahan tersebut memerlukan waktu 6 minggu sampai 3 tahun. Caplak jantan memproduksi spermatophore yang diletakkan pada operculum genital dari betinanya. Makan darah biasanya diperlukan untuk memproduksi telurnya. Caplak yang mengandung banyak telur jatuh ketanah dan mengeluarkan telurnya pada tanah dan humus (berlumut). Telur menetas masing-masing caplak memproduksi 100-18000 larva yang berkaki 6 merangkak mencari hospes dan kemudian moulting menjadi caplak berkaki 8 dan tinggal pada hospes tersebut. Caplak ada yang hinggap pada satu hospes saja, ada yang dua hospes dan ada yang banyak hospes, sehingga hal tersebutlah yang dapat menularkan penyakit.

**Famili: Ixodidae (caplak keras)****Genus Ixodes**

Ada beberapa spesies yang termasuk genus *Ixodes* ini. Di Amerika Serikat bagian Tengah, *Ixodes scapularis* menggigit beberapa hospes yaitu anjing dan manusia. Bila menggigit manusia menyebabkan reaksi kesakitan yang sangat pada bekas gigitan. *Ixodes pacificus* , ditemuka sepanjang pantai Barat California, Oregon dan Washington, menyerang kijang, sapi dan manusia. *Ixodes holocyclus* , penyebab “tick paralysis” yang terbesar di Australia (kebanyakan pada sapi). Kasus yang banyak terjadi di Eropa dan Asia karena caplak (“tick-borne”) adalah kasus encephalitis yang disebabkan oleh *I. Ricinus*, *I. Persulcatus* dan *I. Pavlovskyi*.

**Genus: Dermacentor**

*Dermacentor andersoni*, Menjadi agen dan vektor dari beberapa penyakit yang menyerang orang yaitu: tick paralysis, virus encephalitis, tularemia dan sebagainya. *Dermacentor variabilis* disebut juga “American dog tick”, biasanya menyerang anjing tetapi dapat menyerang mamalia lain termasuk orang. Bila digigit dapat menyebabkan paralysis pada anjing dan manusia dan menularkan tularemia.

**Genus: Amblyoma**

*Amblyoma americanum*, banyak menyerang hewan dan manusia dan sebagai vektor “Rocky Mountain spotted fever” dan Tularemia.

**Famili: Aragasidae (caplak lunak)**

Jarang menyerang manusia.

**\*) Tungau (mites)****Famili: Demodicidae**

Parasit yang termasuk kelompok ini adalah sangat kecil panjangnya antara 100-400 um. Spesies *Demodex* hidup dalam folikel rambut dan glandula sebacea (kelenjar keringat) dari mamalia. Pada manusia ada dua spesies yaitu *Demodex folliculorum*, yang hidup pada folikel rambut dan *D. brevis*, yang hidup dalam glandula sebacea. Keduanya ditemukan terutama di daerah muka sekitar hidung dan mata, semua daur hidupnya terjadi pada satu lokasi. Tungau ini dapat berpenetrasi ke dalam kulit dan masuk ke organ internal sehingga menimbulkan respon granulosomatous.

Kejadian tungau menyerang orang cukup tinggi, dari 20% pada orang sekitar usia 20 tahun atau kurang, sampai 100%. Infeksi biasanya bersifat benigna (jinak), walaupun kadang terjadi rontognya alis mata atau kulit mengalami granuloma. Diduga tungau ini juga berperan pada terjadinya “acne” (jerawat) yang disebabkan oleh infeksi bakteri.

**Genus: Sarcoptes**

Spesies yang penting dari genus ini adalah *Sarcoptes scabiei*, sehingga sering disebut scabies. Scabies kawin dalam kulit hospes, dimana scabies jantan kawin dengan scabies betina muda. Scabies betina muda bergerak cepat dalam kulit dan sangat mudah menular ke hospes lainnya. Scabies jantan tidak menggali lubang dalam kulit tetapi tinggal dipermukaan bersama dengan periode nymanya. Scabies betina tinggal didalam lapisan tanduk kulit dan tinggal dalam lubang/lorong kulit tersebut sekitar 2 bulan. Bergerak dengan melubangi lorong kulit dengan



memakan sel kulit dan cairan lymfe dan kemudian bertelur. Telur menetas dalam waktu 3-8 hari dan nympa bergerak sepanjang lorong kulit.

Dalam lorong tersebut scabies mengeluarkan excreta dan secreta sehingga menimbulkan gatal-gatal pada penderita. Biasanya orang tidak memperhatikan rasa gatal tersebut dan baru sadar bila stadium sudah berlanjut, sehingga terbentuk vesikula dan kerak pada kulit. Biasanya lokasi yang diserang adalah diantara jari, bagian dada, bahu, penis, lutut dan siku. Bila digaruk akan menyebabkan perdarahan sehingga timbulnya infeksi sekunder. Penularan terjadi karena kontak dengan penderita dan hewan yang sakit.

### **Ordo: Anoplura (tuma/kutu)**

Dalam ordo ini yang paling penting dalam bidang medis adalah spesies *Pediculus humanus* dan *Phthirus pubis*, dimana *P. humanus* lebih penting.

### **Genus: Pediculus**

Ada 2 sub spesies dari *Pediculus humanus*, yaitu *Pediculus humanus humanus* dan *Pediculus humanus capitis*. Dimana kedua sub spesies ini sulit dibedakan secara morfologi dan kebanyakan orang menyebutnya sebagai penyebab “dandruf” Ada dua sub spesies lain yaitu *P. humanus corporis* dan *P. humanus vestimenti*, tetapi keduanya tidak begitu penting.

Walaupun sulit dibedakan secara morfologi kedua sub spesies ini dibedakan menurut daerah infestasinya yaitu : yang menyerang badan adalah *P.humanus humanus* dan yang menyerang kepala adalah *P.humanus capitis*. Keduanya dapat kawin silang, tetapi anaknya bersifat infertil.

### **Kutu badan(*P. humanus humanus*)**

Diperkirakan kutu badan adalah kutu kepala yang turun kebawah. Kutu badan berukuran jantan 2-3mm dan betina 2-3 mm, banyak terdapat didaerah dingin, sedangkan di daerah tropis kebanyakan kutu kepala. Kutu badan adalah merupakan vektor penyakit tipus yang hanya terjadi di daerah dingin, karena kutu badan adalah satu-satunya vektor. Tetapi kutu kepala dapat merupakan hospes cadangan untuk organisme tipus dan berpotensi untuk menularkannya. Kutu

badan adalah kutu yang “aneh” karena hidupnya pada baju (di daerah dingin orang memakai baju rangkap lebih dari 2 dan lama tidak dicuci karena orang jarang berkeringat), apabila hawa dingin maka dia bergerak ke tubuh hospes, jadi biasanya kutu ini tinggal di pakaian lapis pertama.

Telur kutu badan diletakkan pada serat baju dan menetas sekitar 1 minggu kemudian, segera membentuk nympha dan akan menjadi dewasa bila dekat dengan badan hospes. Apabila baju tidak dipakai beberapa hari maka kutu akan mati.

### **Kutu Kepala (*P. humanus capitis*)**

Kutu kepala cenderung lebih kecil dari kutu badan, dengan ukuran 1-1,5 mm yang jantan dan yang betina 1,8-2,0 mm. Ukuran telur 0,8x0,3 mm, dimana telur ini melekat pada rambut. Biasanya kutu ini menyerang bagian belakang leher dan belakang telinga. Mereka mudah ditularkan dengan bersinggungan kepala, walaupun dalam kondisi rambut yang bersih. Kasus ini sering terjadi diantara anak sekolah dan infestasi yang berat terjadi pada kondisi yang padat (anak sekolah berkumpul) dan sanitasi yang kurang baik.

Secara umum infestasi kutu (kepala/badan) bukan suatu penyakit yang menakutkan, tetapi gigitan kutu ini dapat menyebabkan rasa tidak nyaman, timbul papula kecil merah dan dapat berkembang menjadi timbulnya eksudat. Terjadi rasa gatal (pruritus) dan menyebabkan kerak yang akan berkembang menjadi dermatitis dan terjadi infeksi sekunder. Gejala terjadi sehari-hari bergantung pada kepekaan individu. Bilamana kutu kepala tidak diobati, rambut akan lengket satu dengan lainnya (gimbal) karena eksudat, jamur akan tumbuh dan berbau tidak enak. Kondisi tersebut dinamakan “plica polonica”, dimana sejumlah besar kutu ditemukan dibawah rambut yang lengket tersebut.

### **Phthirus pubis**

Kutu ini sering ditemukan pada lipatan lengan, paha dan jarang pada kumis, jenggot, bulu mata dan alis. Phthirus tidak seaktif Pediculus, tetapi keduanya sering ditemukan bagian mulutnya masuk kedalam kulit. Gigitannya menyebabkan rasa gatal, tetapi untungnya tidak menularkan penyakit.

Penularan sering terjadi pada waktu hubungan kelamin, tetapi dengan cara kontak juga dapat ditularkan. Telur juga diletakkan pada rambut dan daur hidupnya berjalan selama 1 bulan. Kutu betina bertelur hanya sekitar 30 butir selama hidupnya.

### **Kutu/tuma sebagai vektor penyakit pada manusia.**

*Pediculus humanus humanus*, adalah spesies penting yang menyebabkan penyakit pada manusia terutama di daerah dingin yaitu: Epidemic (louse borne) typhus, trench fever dan relapsing fever.

### **Ordo: Hemiptera (bug)**

#### **Famili: Reduviidae**

#### **Genus: Reduvius**

Spesies yang termasuk genus ini adalah *Reduvius personatus*, biasanya tidak menggigit orang, tetapi bila terpaksa, misalnya dipegang dia menggigit dan gigitannya terasa sakit sekali.

#### **Sub famili: Triatominae**

#### **Genus: Triatoma**

Spesies yang termasuk genus ini yang penting adalah *Triatoma infestans* dan *Triatoma dimidiata*. *Triatoma* bersifat “**Synanthropic**”, sehingga merupakan vektor potensiil dari parasit protozoa *Trypanosoma cruzi*. Insekta ini biasanya hidup dan bersembunyi dalam lubang-lubang di dalam rumah yaitu pada dinding yang retak, lubang dalam rumah atau atap rumah. Konstruksi rumah yang tidak bagus adalah faktor epidemiologi penyakit yang dibawa oleh serangga ini.

Jumlah *Triatoma* dalam rumah dapat berkurang bilamana tempat persembunyiannya dihilangkan yaitu dengan jalan memperbaiki konstruksi rumah.

### **Ordo: Siphonoptera (fleas/pinjal)**

Kebanyakan spesies pinjal adalah ahli dalam melompat. *Xenopsylla cheopis*, dapat melompat lebih dari 100X panjang tubuhnya. Seperti halnya Anoplura dan Hemiptera, pinjal menghisap darah dengan menancapkan bagian mulutnya dalam kulit hospes.

Bentuk larva sedikit berbeda dengan dewasanya. Walaupun betina dewasa bertelur dalam tubuh hospes, tetapi telurnya tidak lengket, sehingga ia mudah terjatuh dari tubuh hospes. Telurnya relatif besar (0,5 mm), sehingga mencukupi untuk persediaan nutrisi larvanya. Pada kondisi yang baik telur menetas dalam waktu 2-21 hari. Larvanya berumur sekitar 4-15 hari, kemudian membentuk pupa yang berumur sekitar 1 minggu, yang kemudian menjadi dewasa.

Pinjal bukanlah hospes spesifik, sehingga ia dapat berganti-ganti hospes (misalnya: pinjal anjing, pinjal kucing, pinjal tikus dan dapat menjadi pinjal orang).

**Famili: Pulicidae**

**Genus: Pulex**

Yang penting dari genus ini ialah *Pulex irritans*, disebut juga “**human flea**” atau pinjal orang. *Pulex irritans* dikenal sebagai pinjal pada beberapa hospes yaitu: babi, anjing, anjing liar dan sebagainya.

*Pulex irritans*, dapat menularkan penyakit “**plague**” dimana hospes yang paling disukai dari spesies ini adalah anjing yang peka terhadap “plague”, dan hal ini adalah penting dalam hubungannya dengan masalah Kesehatan masyarakat.

**Famili: tungidae**

**Genus Tunga**

Yang paling penting adalah *Tunga penetrans*, asalnya dari Amerika Tengah dan Selatan dan India Barat, kemudian menyebar ke Afrika sampai ke India. *Tunga penetrans* menyerang orang dan mamalia lainnya dan juga babi. Tunga betina dapat berpenetrasi kedalam kulit terutama daerah pangkal kuku jari tangan dan pada kaki diantara jari kaki. Tunga jantan tidak berpenetrasi, setelah berkopulasi tunga betina menembus kulit sepanjang 1 mm, kemudian bertelur. Setelah telur menetas, biasanya larva keluar melalui aperture dan berkembang diatas tanah. Hadirnya tunga betina dalam kulit menyebabkan rasa sakit dan gatal diikuti dengan

peradangan sehingga terjadi infeksi sekunder. Infeksi sekunder dapat terjadi sehingga menyebabkan penyakit tetanus dan ganggren.

### **Pinjal sebagai vektor penyakit**

#### **Penyakit plague:**

Juga disebut penyakit pes yang disebabkan oleh bakteri *Yersiana pestis* (dulu: *Pasteurella pestis*). Ada 3 type plague taitu: “bubanic, Primary pneumonic dan primary septicemic”.

#### **Penyakit murine typhus**

Penyakit ini disebut juga “Flea borne typhus” disebabkan oleh *Rickettsia typhi* Penyakit ini ditularkan oleh pinjal tikus *Xenopsylla cheopis*.

#### **Myxomatosis**

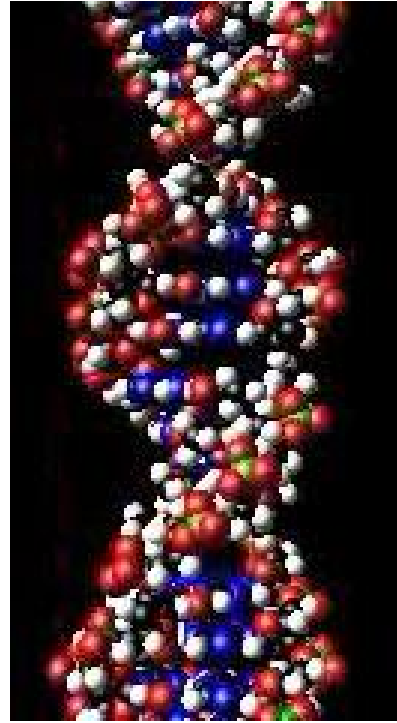
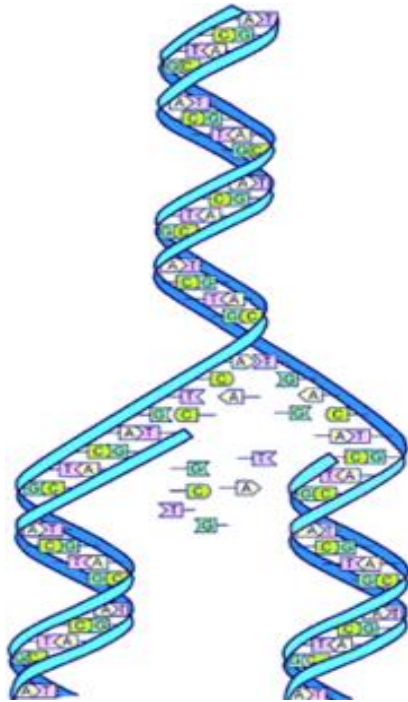
Disebabkan oleh virus myxoma.

## VII. DASAR-DASAR GENETIKA

### 1. Hukum Mendel

Hukum-hukum Mendel (Gregor Johan Mendel, 1822-1884) merupakan prinsip dasar genetika, yang terdiri dari:

- a. Hukum Mendel I (Hukum Segregasi = Hukum Pemisahan = Hukum Pemisahan gen sealela)
  - Dalam peristiwa pembentukan sel kelamin (gamet), pasangan-pasangan alela memisah secara bebas;
  - Ketentuan ini berlaku untuk pembastaran dengan satu sifat beda (monohibridisasi), baik pada dominasi maupun intermediat.
- b. Hukum Mendel II (Hukum Kebebasan = Hukum Berpasang-pasangan secara bebas)
  - Dalam peristiwa pembentukan gamet, alela-alela mengadakan kombinasi secara bebas, sehingga kombinasi sifat-sifat yang muncul dalam keturunannya beraneka ragam;
  - Ketentuan ini berlaku untuk pembastaran dengan dua sifat beda (dihibridisasi) atau lebih, baik pada dominasi maupun intermediat.



Gb. Ilustrasi Rangkaian DNA

## 2. Monohibridisasi (Pembastaran dengan satu sifat beda)

### a. Monohibridisasi Dominasi

P = AA x aa

(besar) (kecil)

Gamet: A a

F1 = Aa (batang besar)

F2 = AA : Aa : Aa : aa

Rasio genotipe = 1:2:1

Rasio fenotipe = 3:1 = besar : kecil

b. Monohibridisasi Intermediat

P = BB x bb  
(merah) (putih)

Gamet: B b

F1 = Bb (warna bunga merah muda)

F2 = BB:Bb:Bb:bb

Rasio genotipe = 1:2:1

Rasio fenotipe = 1:2:1 = Merah : merah muda : putih

**3. Dihibridisasi (Pembastaran dengan dua sifat beda)**

a. Dihibridisasi Dominasi

P = AABB x aabb  
(batang besar, bunga merah) (batang kecil, bunga putih)

Gamet: AB ab

F1 = AaBb (batang besar, bunga merah)

F2 ?





P:           CCRR                   x   ccrr  
                 (berwarna)                   (tidak berwarna)

Gamet P:  CR                              cr              C dan R = dominan terhadap c dan r  
F1:                   CcRr                              C=gen penumbuh bahan mentah pigmen  
  R=gen penumbuh enzim pigmentasi  
  R=gen penumbuh enzim pigmentasi

Gamet F1: CR, Cr, cR, dan cr

F2 = F1 x F1

Rasio fenotipe F2 = **berwarna : tidak berwarna**

**9        :       7**

c. Kriptomeri (tersembunyi), ditemukan oleh Correns (1912) pada warna bunga Linaria

P:           AAbb                   x   aaBB  
              (merah)                   (putih)

Gamet P:   Ab                       aB

F1:                   AaBb  
  (ungu)

Gamet F1: AB, Ab, aB, dan ab

Rasio F2 = **bunga ungu : merah : putih**

**9 : 3 : 4**

d. Polimeri (banyak sifat beda), ditemukan oleh Nilson dan Ehle pada tanaman gandum.

e. Interaksi beberapa pasangan alela, ditemukan oleh Wiliam Bateson dan RC. Punnett (1906) pada pial/jengger ayam.

## 5. POLA-POLA HEREDITAS

### a. Pautan (Linkage)

Suatu peristiwa penyimpangan dari gen-gen suatu kromosom, yang tidak dapat mengendalikan dua sifat beda agar berpisah secara bebas pada pembelahan meiosis. Hal ini disebabkan letak gen-gen dalam kromosom (lokusnya) yang berdekatan, sehingga ada kecenderungan memisah bersama-sama.

**b. Pindah Silang (crossing over)**

Suatu peristiwa bertukarnya gen-gen suatu kromatid dengan gen-gen kromatid homolognya karena kromosom saling melilit satu dengan lainnya.

**c. Gagal Berpisah (Nondisjunction)**

Peristiwa ini terjadi saat meiosis, dimana terjadi kegagalan dalam pemisahan kromosom, sehingga terjadi gamet-gamet yang berkromosom rangkap dan ada yang tak berkromosom.

#### **d. Gen Letal**

Gen yang menyebabkan kematian apabila dalam kromosom terdapat alela letal dalam keadaan homozigot. Gen letal ada yang dominan (contoh: ayam berjambul, tikus kuning, orang berjari pendek/brachydactyly) dan ada pula yang resesif (contoh: tanaman albino, sapi dexter, ekor pendek pada mencit, mata bintang pada lalat *Drosopila*). Selain itu ada gen subletal, yaitu kematiannya terjadi pada usia anak atau memasuki remaja.

### **6. HEREDITAS PADA MANUSIA**

#### **a. Jenis Kelamin**

Jenis kelamin manusia ditentukan oleh kromosom seks **X** dan **Y**. Secara genotipe kelamin seseorang sudah ditentukan pada waktu terjadi fertilisasi. Jumlah kromosom manusia ada 46 kromosom (23 pasang):

- Kelamin laki-laki = 22 AA + XY (44 autosom + XY)
- Kelamin perempuan = 22 AA + XX (44 autosom + XX)

#### **Ingat:**

- Sperma X mempunyai sifat: daya tahan hidup lebih lama, pergerakan lambat, dan lebih tahan dalam suasana asam.
- Sperma Y mempunyai sifat: daya tahan hidup lebih pendek, pergerakan lebih cepat, dan lebih tidak tahan suasana asam.
- Vagina suasana asam,
- Saat ovulasi, terjadi pengeluaran lendir jernih dari rahim.

#### **b. Cacat dan Penyakit**

Umumnya cacat dan penyakit hereditas dibawa oleh gen resesif. Kelainan ini antara lain:

- Albinisme, disebabkan oleh gen resesif yang tidak terpaut seks.
- buta warna, disebabkan oleh resesif yang terpaut seks.
- hemofilia, disebabkan oleh gen resesif yang terpaut seks pada gonosom X
- gangguan mental, disebabkan oleh resesif homozigot.

- DII.

### c. Golongan Darah

#### 1) Sistem A, B, dan O

Sistem ini dikemukakan oleh K. Landsteiner (1900), bahwa manusia ada 4 golongan darah:

- A, dengan genotipe  $I^A I^A$  atau  $I^A I^O$
- B, dengan genotipe  $I^B I^B$  atau  $I^B I^O$
- AB, dengan genotipe  $I^A I^B$
- O, dengan genotipe  $I^O I^O$

#### 2) Sistem MN dan MNS

Dikemukakan oleh K.Landsteiner dan P. Levine (1927), bahwa manusia ada 3 golongan darah:

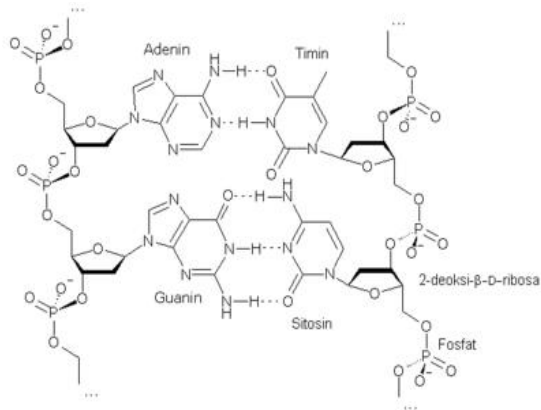
- M, dengan genotipe  $I^M I^M$
- N, dengan genotipe  $I^N I^N$
- MN, dengan genotipr  $I^M I^N$

#### 3) Sistem Rh (Rhesus)

Dikemukakan oleh K. Landsteiner dan AS. Wiener (1940), berdasar ada tidaknya antigen Rhesus bahwa manusia ada 2 golongan, yaitu:

- $Rh^+$  bila dalam eritrositnya ditemukan antigen Rhesus, dengan genotipe  $I^{Rh} I^{Rh}$  atau  $I^{rh} I^{rh}$
- $Rh^-$  bila dalam eritrositnya tidak ditemukan antigen Rhesus, dengan genotipr  $I^{rh} I^{rh}$ .

**Catatan:** I = isoaglutinogen (mengumpulkan sesamanya)

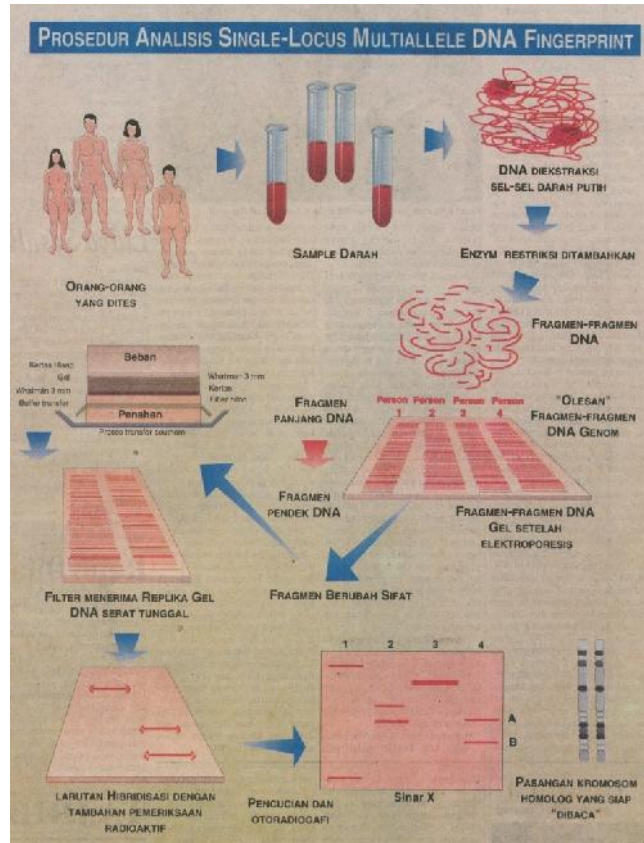


Gb. Ikatan antara Adenin dan Timin (A-T) dan Guanin dan Citosin (G-C)



Gb. Aplikasi Genetika pada Manusia untuk diagnosis prenatal





Gb. Aplikasi Genetika pada Manusia untuk analisis DNA

## VIII. PENYAKIT PADA MANUSIA

### 1. Penyakit Kelamin

Kurangnya menjaga kebersihan tubuh dan gaya hidup seksual yang jorok tentu saja membuat terjangkitnya penyakit kelamin atau biasa disebut *SDT/Sexually Transmitted Diseases*. Macamnya belakangan sangat banyak dengan tingkat bahaya bervariasi dari yang sangat berbahaya dan mudah menyerang siapa saja yang sering berhubungan intim sampai yang nyaris tak terasa.

Satu-satunya jalan untuk tak terinfeksi yakni janganlah sering berhubungan intim dengan pasangan yang tidak sah. Cara lain yang juga tidak berbeda jauh agar tidak hamil; yakni berpantang seks.

Belakangan seiring bertumbuhnya bermacam-macam penyakit, juga muncul sejumlah mitos di masyarakat yang kebenarannya perlu dipertanyakan. Misalnya saja mitos yang menyebutkan penyakit kelamin bisa sembuh dengan sendirinya.

Mitos ini salah besar. Tak ada penyakit kelamin yang sembuh tanpa diobati. Bahkan diobatipun jika tak memadai, tak bakalan sembuh juga. Kita tahu belum semua penyakit kelamin ada obatnya. AIDS dan herpes kelamin masih belum ditemukan obatnya hingga saat ini. Sekali kena seumur hidup menanggung akibatnya.

Bagaimana pula dengan mitos yang menyebutkan penyakit kelamin tak berpengaruh pada anak yang akan dilahirkan? Mitos ini juga belum tentu benar. Hal ini lantaran jika ibu mengidap herpes kelamin, atau terkena kuman *chlamydia*, yang biasanya ditularkan melalui hubungan seksual, buruk pengaruhnya terhadap anak dalam kandungannya. Sang jabang bayi bisa cacat waktu lahir. Oleh karena itu, ibu hami perlu memastikan bahwa kehamilannya tidaklah disertai kedua penyakit itu.

Apalagi kalau ibu mengidap sipilis. Akan tetapi sekarang sipilis sudah langka, lebih sering herpes, *chlamydia* dan kencing nanah. Kencing nanah tak membuat cacat, tetapi dapat membuat bayi lahir dengan penyakit mata kencing nanah.

Hingga sekarang penyakit herpes kelamin masih belum bisa disembuhkan. Obat-obatan yang ada hanya mempercepat proses meredanya serangan virus dan menjarangkan kekambuhannya belaka. Namun, virusnya tetap bersarang dalam badan. Sewaktu-waktu virusnya pasti bakal muncul lagi. Pada saat virusnya muncul inilah serangan herpes ulangan muncul.

Satu-satunya cara untuk bisa menanggulangi dan menghindari penyakit kelamin yang berbahaya yakni dengan membiasakan hidup bersih. Baik bersih fisik maupun bersih dalam melakukan hubungan seksual. Yakni melakukannya hanya dengan pasangan sah kita saja.

Contoh Artikel:

### **VAGINAL DOUCHING: Praktik Hygiene Perorangan pada Perempuan**

*Hasil survei oleh Yayasan Hotline Surabaya terhadap ibu rumah tangga dan pekerja seks di Kecamatan Krembangan, Surabaya*

Praktik *vaginal douching* didefinisikan sebagai upaya pembersihan/bilas vagina baik eksternal maupun internal. Eksternal *douching* meliputi pembilasan labia dan bagian luar vagina dengan bahan-bahan tertentu, sedangkan internal *douching* meliputi memasukkan bahan/alat pembersih ke dalam vagina dengan jari, dan/atau dalam bentuk spraying atau liquid. Praktik *vaginal douching* atau tindakan bilas vagina sering dilakukan oleh masyarakat umum maupun pekerja seks (PS) sebagai bagian dari personal hygiene perempuan.

Yayasan Hotline Surabaya (YHS), secara rutin melakukan kampanye kesehatan reproduksi di wilayah binaannya yaitu Kecamatan Krembangan melalui *outreach* kelompok. Kecamatan Krembangan memiliki karakteristik perempuan yang bervariasi, mulai dari ibu rumah tangga hingga pekerja seks (PS), karena lokasi kecamatan ini berdekatan dengan lokalisasi yaitu

Bangunsari. Pada tahun 2003 YHS melakukan survei terhadap 431 perempuan mengenai kesehatan reproduksi termasuk praktik *douching* di wilayah binaannya .

Hasil survei menunjukkan bahwa praktik *vaginal douching* telah menjadi bagian dari personal hygiene mereka, yang selalu dilakukan secara rutin. Yang mengkhawatirkan adalah bahan yang biasa digunakan untuk *douching*, sebagian besar (51%) menggunakan sabun, 18% pembersih vagina cair dengan berbagai merk dan ada sekitar 5% perempuan menggunakan pasta gigi. Sekitar 50% dari mereka juga meminum ramuan tradisional seperti *jamu galian singset, galian rapet, sari rapet*, dengan berbagai merk dagang. Selain itu ada sekitar 6% responden juga

Bahan yang digunakan pada Praktik Douching di Kecamatan Krembangan, Surabaya, 2003		
<b>Bahan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>
SABUN	217	50,3
PEMBERSIH CAIR	75	17,4
AIR	54	12,5
HANDUK/KAIN/TISU	42	9,7
PASTA GIGI	22	5,1
AIR SIRIH	21	4,9
<b>TOTAL</b>	<b>431</b>	<b>100.0</b>

mengkonsumsi obat-obat modern yang dijual bebas seperti: supertetra dan binotal.

Beberapa penelitian melaporkan praktik *vaginal douching* dapat meningkatkan risiko kejadian Penyakit Menular Seksual (PMS) dan *Pelvic Inflammatory Disease* (Yayasan Abdi Asih: 1996, dan Joesoef dkk.: 1993). Penelitian yang dilakukan Joesoef dkk (1993) pada 599 ibu hamil, melaporkan adanya hubungan praktik *douching* dengan kejadian PMS. Douching dengan air saja setelah hubungan seks tidak berhubungan dengan PMS, tetapi resiko PMS akan meningkat sebesar 2,6 kali lebih tinggi jika menggunakan air dan sabun, atau dengan daun sirih atau produk komersil. Dampak non medis lain dari praktik douching adalah timbulnya kepercayaan “semu”

khususnya untuk perempuan kelompok PS. Mereka percaya bahwa dengan douching sebelum dan sesudah berhubungan seksual akan melindungi dirinya dari penularan PMS, sehingga dapat berakibat pada penurunan pemakaian kondom. Sebuah penelitian di Jakarta melaporkan bahwa para PS yang diteliti tidak begitu yakin akan fungsi kondom. Mereka lebih percaya pada alternatif pencegahan PMS lainnya seperti douching atau minum antibiotik sesudah hubungan seksual. Mereka menganggap khasiatnya lebih ampuh daripada sekedar memakai kondom (Sedyaningsih-Mamahit, 1999). Keyakinan ini juga ada pada 98% PS di Bali, yang menggunakan pembersih alat kelamin paling tidak setiap hari, 69% di antaranya sesudah berhubungan seksual (Reed dkk, 1999).

Karena keseimbangan kimiawi vagina sangat sensitif, yang terbaik adalah membiarkan vagina melakukan proses pembersihan sendiri yaitu dengan cara sekresi (pengeluaran) mucus (TopicGuide.com, 2000). Perlu ditekankan bahwa menggunakan air saja lebih aman dibandingkan dengan menggunakan obat-obatan atau bahan-bahan komersil di pasaran karena akan mempengaruhi pertumbuhan flora dalam vagina yang akan meningkatkan risiko infeksi. Jika memang hendak menggunakan obat-obatan harus menggunakan bahan yang tidak mengubah pH vagina.

#### Referensi:

1. Yayasan Abdi Asih dan Population Council-Jakarta. *Study Etnografi tentang Pembersihan Vagina di Lingkungan Pekerja Seks di Surabaya – Laporan Penelitian*. Yayasan Abdi Asih – Surabaya dan Population Council - Jakarta, 1996.
2. Joesoef, MR., Sumampouw, H., Linnan, M., Schmid, S., Idajadi, A. dan St. Louis. *Douching and Sexually Transmitted Diseases among Pregnant Women in Surabaya, Indonesia*. Georgia: Centers for Disease Control and Prevention, 1993.
3. Sedyaningsih-Mamahit, E.R. *Perempuan – Perempuan Kramat Tunggak*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 1999.
4. Reed, Barbara, K. Ford, D.N. Wirawan, dkk. “the Bali STD/AIDS Study: Association between Vaginal Hygiene Practices and STDs among Female Commercial Sex Workers (CSWS)”. Paper dipresentasikan di *the Fifth International Congress on AIDS in Asia and the Pacific*, Kuala Lumpur 20-27 October 1999.
5. TopicGuide.com, 2000

## 2. Penyakit lainnya

### 2.1. PARASIT AKIBAT JAMUR KULIT

Jamur lebih cepat berkembang biaka apabila ada factor – factor predisposisi, yang menguntungkan seperti banyak keringat, kegemukan, kehamilan, pemakaian kortikosteroid yang lama, pemakaian obat –obatan stostatatik / orang – orang tua yang lemah, serta penderita infeksi HIV infeksi jamur disebabkan oleh parasit yang termasuk golongan tanam – tanaman dalam filum talofita yaitu tanam tanaman yang tidak mempunyai akar, batang dan daun sehingga tidak dapat mencerna makanan sendiri. Bagian penyakit kulit dan kelamin apabila jamur dapat mengatasi system pertahanan tubuh, ia mampu berkembang biang dan bisa menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh. Spora jamur melekat pada kulit dan mukosa lalu beruba bentuk menjadi hia. Penyakit jamur, terutama bentuk superfisialis, banyak berkembang didaerah – daerah panas dan udara lembab.

- Menurut Prof Dr. dr Robert Sireger: membagi penyakit jamur dalam tiga bagian yaitu:
  1. Dermatofitosis Superfisialis Subkutis yaitu jaringan- jaringan di bawah kulit (kondidiasis, dermatofitosis, pledrai).
  2. Jamur yang menyerang daerah subkutis yaitu jaringan- jaringan di bawah kulit (Kondidiasis, Kromomikosis)
  3. Jamur yang dapat menyerang alat dalam (sistemik) dan akhirnya mengadakan fistel dan menembus jaringan kulit (aktinomikosis, aspergilosis)
- Diagnosis jamur di tegakkan gejala- gejala klinis yang khas dari masing- masing infeksi jamur.
  - ✓ Pemeriksaan langsung di mulai dari kerokan kulit, kuku, rambut, cairan fistel/ aspirasi abses dengan pemeriksaan ini diharapkan akan tampak elemen jamur berupa spora/ hifa.
  - ✓ Pemiakan bahan untuk pembiakan dapat di ambil dari kerokan kulit, kerokan kuku, cairan fistei, aspirasi abses dan sputum, pemiakan yang di kerjakan ialah dalam medium sabaorou di tambah dengan antibiotik untuk mencegah pertumbuhan bakteri.
  - ✓ Imorologis dengan penyuntikan intra dernal (ID) anti gen yang di buat dari masing- masing jamur bila positif berarti pernah/ sedang menderita penyakit jamur, apabila negative menderita jamur.
  - ✓ Histopatologi pemeriksaan ini khusus di lakukan untuk penentuan penyakit jamur sistemik.

- ✓ Pemeriksaan dengan sinar wood (sinar ultra violet) yang telah melewati filter yang terbuat dari nikel oksid dan silica yang tadinya polikromatis menjadi monokromatis. Sinar wood di arahkan kepada lesi- lesi di kulit dengan jarak 10- 15 cm.

Contoh: Panu mestinya gatal, kasar, bersisik, bertambah lebar, dan tentu menular.

Sebagaimana lazimnya penyakit jamur kulit, panu menular dari sarung bantal bekas pipi orang panuan, baru kedatangan tamu berpanu di pipi yang menginap/ beberapa minggu sehabis memakai guling dan pisau tukang cukur bawah pohon/ dari sehelai handuk yang di gunakan handuk yang di gunakan rame- rame. Selain itu kemungkinan dari garukan jari tangan sendiri. Jamur yang terselip di kuku jemari bisa saja pindah kebagian tubuh lain sehabis menggaruk panu di pipi, menggaruk kulit tangan, misalnya panu dan semua jamur kulit tambah runyam kalau lagi berkeringat.

## **CARA PENGOBATAN JAMUR KULIT**

Jika kulitnya basah bergetah, tahap pertama perlu diberikan kompres satu- dua hari untuk menyedot getahnya. Langsung menyelipi atau membubuhi krim obat antijamur tidak akan menyembuhkan, sebab permukaan kulitnya masih basah bergetah. Obat akan “ditolak” dan tentu jamurnya tidak bakal menyembuh.

Baru setelah kulit kering dan radang mereda, tahap kedua, salep atau krim antijamur mulai di pakai. Pemakaian antijamur perlu waktu lama sampai jamur betul- betul tuntas terbasmi. Jika masih ada jamur kulit tersisa dan obat langsung distop, menjadi sebab kekambuhan dan dianggap kok penyakitnya tidak sembuh- sembuh.

Selain itu, jamur kulit terkesan sukar menyembuh, bisa juga karena tidak cocok memilih obat antijamurnya. Kita tahu ada puluhan jenis jamur kulit, tidak semua jenis antijamur mempan mengenyahkan. Jamur kulit jenis dalam, perlu tambahan obat minum juga selain yang dioleskan.

Satu yang terlupakan, kulit yang berjamur tidak boleh terpapar air sabun cuci (deterjen, sabun colek, dan bahan iritatif lain, seperti karbol, lisol, pembersih lantai, semen, oli, dan sejenisnya). Jika selama di obati masih mencuci baju atau piring dan kulit berjamur tidak

diproteksi dengan membungkusnya, seringkali jamur sukar menyembuh atau sudah sembuh kambuh lagi.

Paling sering jamur berkembang di sela jemari kaki. Kulit mengelupas, putih susu, dan gatalnya luar biasa. Semakin di garuk, semakin mengelupas kulitnya, adakalanya sampai lecet berdarah. Yang tak tahan memikul runyamnya jamur kaki, ada yang rajin menetesinya dengan lelehan lilin panas. Dan itu bukan cara yang sehat terhormat.

Jamur di sela- sela jari bisa menyeberang ke kuku juga. Jamur kuku jauh lebih pelik penyembuhannya, lantaran yang bersarang di bantalan kuku sukar ditembus oleh obat. Agar sembuh, kukunya harus di buang sebelum di beri terapi.

## **2.2.DIARE**

Diare merupakan kata yang akrab sekali di telinga kita, terutama bagi orang tua yang memiliki anak Balita. Ditemukan Angka Kesakitan diare semua umur adalah 37 orang per 100 penduduk, sedangkan rata-rata Balita 1-2 kali diare setiap tahunnya. Kelompok usia dini ini juga lebih rentan terhadap kekurangan cairan dan garam tubuh (dehidrasi). Padahal dehidrasi yang tidak segera diatasi dapat menimbulkan kematian.

Diare sendiri sebenarnya adalah kondisi dimana seseorang buang air besar (BAB) lembek/cair bahkan dapat berupa air saja yang terjadi lebih sering dari biasanya, dengan atau tanpa lendir/darah dalam tinja. Diare yang sangat serius tidak hanya menyebabkan dehidrasi, tapi juga kekurangan gizi. Pada balita yang sudah bergizi buruk atau kurang, diare jelas sangat berbahaya.



### ***Mengapa terjadi diare?***

Di kebanyakan negara berkembang, tingginya prevalensi diare disebabkan oleh kombinasi mutu air yang tercemar dengan kekurangan protein dan kalori. Bakteri penyebab diare akan terdapat dalam tinja penderita diare. Bakteri kemudian menyebar lewat udara atau kontak langsung, menempel pada makanan, minuman, atau tempat makan yang dikonsumsi calon penderita.

Beberapa perilaku yang meningkatkan risiko terkena diare adalah:

- Tidak memberikan Air Susu Ibu (ASI) saat bayi berumur 0 - 4 atau 6 bulan.
- Menggunakan botol susu. Botol susu tidak selalu mudah dibersihkan sehingga kuman bercokol di situ.
- Menggunakan air minum yang tercemar, baik dari sumbernya atau ketika dibiarkan tidak tertutup di rumah.
- Tidak mencuci tangan sesudah buang air besar atau membuang tinja anak.
- Tidak membuang tinja (termasuk tinja bayi) dengan benar.
- Menyimpan makanan terbuka (pada suhu kamar) selama beberapa jam.

### ***Mencegah diare***

Mengetahui cara diare menyebar, maka kiat utama memerangi diare adalah menjaga kebersihan air serta menggunakan jamban untuk BAB. Selanjutnya juga jaga kebersihan diri, makanan, minuman, dan tentunya alat makan. Semua ini hanya mungkin dapat dilakukan jika air yang digunakan bersih dari kuman. Cuci tangan dengan sabun diketahui mampu menekan kemungkinan terkena diare hingga 35%.

Menghindari diare berarti mengkonsumsi air dan makanan yang bersih. Minum air dari sumber air yang tidak terkontaminasi. Selain dicuci bersih, makanan juga perlu dimasak hingga matang, dan dijaga kebersihannya dengan ditutup sebelum disajikan untuk disantap.

Untuk bayi, pencegahan diare dapat dilakukan dengan pemberian ASI dan memperbaiki mutu gizi maupun kebersihan makanan pendamping. Selain itu, buang tinja bayi ke dalam jamban, dan bersihkan sisa kotoran dengan antiseptik atau desinfektan.

### *Jika terlanjur terkena diare*

1. Cegah dehidrasi.

Pastikan masuknya cairan dengan cukup. Minumlah banyak air, tentu saja air matang. Masukan air dapat juga berupa air tajin, atau kuah sayur.

2. Atasi dehidrasi.

Jika mata penderita mulai cekung, bibir kering, gelisah, rewel, lemas, dan kulit perut jika dicubit tidak lentur, lambat kembali, berarti sedang terjadi dehidrasi tingkat ringan-sedang. Bawa penderita ke sarana kesehatan untuk mendapatkan oralit selama 3 jam pertama. Bila membaik dan dapat pulang, berikan oralit setiap kali BAB. Seperempat gelas untuk anak usia dibawah satu tahun, dan setengah gelas untuk anak usia 1-4 tahun. Berikan satu gelas untuk anak usia lebih dari 5 tahun. Bila air kencing lebih pekat dan ujung jari tangan-kaki menjadi dingin, segera rujuk ke sarana kesehatan yang lengkap untuk mendapatkan pemberian cairan melalui infus.

3. Berikan makanan.

Tetap berikan makanan. Pada Balita yang masih minum ASI, berikan ASI lebih sering. Pada Balita yang minum susu formula, berikan susu lebih sering dari biasanya.

4. Obati masalah lain.

Jika ditemui penyakit lain selain diare, berikan pengobatan sesuai indikasi dengan tetap berusaha mengatasi dehidrasi.

## IX. PRINSIP-PRINSIP IMUNOLOGI

Konsep-konsep imunologi yang ada bersifat pragmatis, terutama berasal dari pemikiran adanya perlawanan terhadap infeksi. Penyembuhan penderita dari suatu penyakit infeksi diikuti oleh kemampuan si penderita tersebut untuk melawan infeksi ulang.

Perkembangan imunologi disumbang oleh ilmu dasar: biokimia, anatomi, biologi perkembangan, genetika, farmakologi dan patologi. Selain itu ditunjang ilmu klinis seperti: alergi, penyakit-penyakit infeksi, cangkok jaringan, rumatologi, penyakit defisiensi imun dan onkologi.

Teori imunologi yang terkenal sampai sekarang yaitu “Teori Gembok dan Kunci” (side-chain theory atau lateral-chain theory) dari Paul Ehrlich (1845-1915).

Istilah Imun berasal dari bahasa Latin Immunis (bebas dari pajak atau bebas dari beban). Secara klasik, imunitas diartikan sebagai daya tahan relatif hospes terhadap reinfeksi mikroba tertentu. Definisi imunitas masa kini mencakup semua mekanisme fisiologis yang membantu binatang untuk mengenal benda-benda asing pada dirinya, untuk: 1) menetralkan, 2) menyisihkan/eliminate, atau 3) memetabolisasi benda asing tersebut dengan atau tanpa kerusakan pada jaringannya sendiri.

Respon imun dapat diklasifikasikan menjadi 2 kategori:

1. Respon imunologik non spesifik

Terjadi sesudah pemaparan inisial dan pemaparan selanjtnya terhadap benda asing dan sementara terjadi diferensiasi selektif “self” dan “nonself”. Respon nonspesifik tidak tergantung pada pengenalan spesifik.

2. Respon imunologik spesifik

Tergantung pada adanya pemaparan benda asing dan pengenalan selanjutnya dan reaksi terhadapnya.

Menurut pendapat modern, respon imunologik menjalankan 3 fungsi, yaitu:

1. Pertahanan (defense)  
Meliputi pertahanan tubuh terhadap infeksi mikroorganisme
2. Homeostatis  
Meliputi pemusnahan sel-sel yang tak berguna dari komponen “self”
3. Pengawasan (surveillance)  
Meliputi kemampuan untuk menemukan dan menghancurkan sel mutan.

Faktor-faktor yang memodifikasi mekanisme imun:

1) genetik,

Semua respon imun ada di bawah pengendalian genetik.

2) umur,

Umur kronologis berpengaruh pada imunitas, dan bukti langsung terhimpun bahwa sistem imun yang hipofungsi banyak terjadi pada bayi dan orang yang sangat tua.

3) metabolik,

Sebagai contoh bahwa penderita diabetes mellitus dekompensata rentan terhadap infeksi bakteri.

4) lingkungan dan nutrisi,

Bertambahnya penyakit infeksi karena keadaan kemiskinan, naiknya angka infeksi berhubungan langsung dengan bertambahnya pemaparan hospes (exposure) terhadap agen patogen tetapi naiknya angka infeksi ini juga berhubungan dengan berkurangnya daya tahan akibat malnutrisi.

5) anatomik,

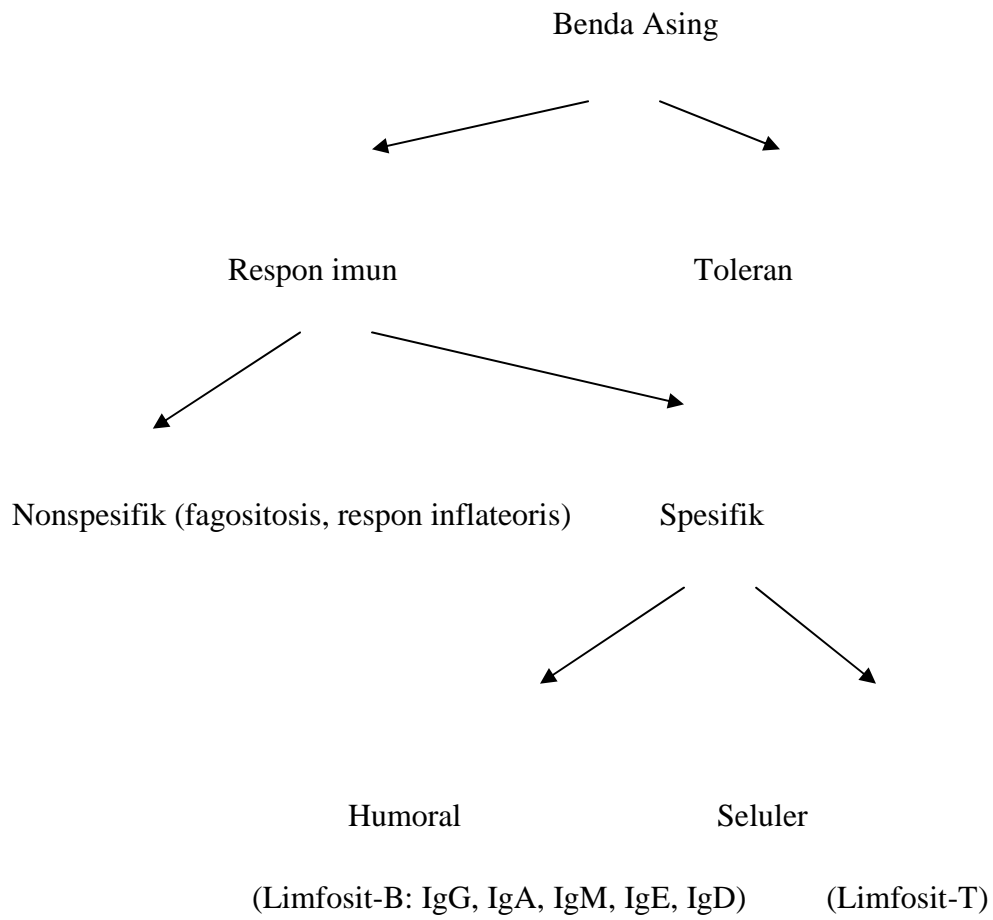
Garis pertahanan pertama melawan invasi mikroba biasanya kulit dan selaput lendir (membran mukosa), dimana kedua jaringan ini bekerja sebagai imunitas nonspesifik dengan memberikan rintangan fisik terhadap invasi.

6) fisiologik,

Cairan lambung merupakan lingkungan yang tidak baik untuk kebanyakan strain bakteri patogenik dan mereka hancur didalam lambung setelah tertelan.

7) mikrobial,

Flora normal selain menghasilkan metabolit seperti vitamik K juga menghasilkan antibodi alami terhadap organisme tertentu, sehingga dapat menekan bakteri patogen.



## **DAFTAR PUSTAKA**

Bellanti, J.A. & A.S. Wahab. 1993. *Imunologi III*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Darnell, J., H. Lodish & D. Baltimore. 1990. *Molecular Cell Biology*. Second Edition. New York: Scientific American Books.

Davis, L.G., M.D. Dibner & J. F. Battey. 1986. *Basic Methods In Molecular Biology*. New York: Elsevier.

Strickberger, M.W. 1976. *Genetics*. Second Edition. New York: MacMillan Publishing Co.,Inc.

Thompson, J.S., & M.W. Thompson. 1986 *Genetics In Medicine*. Philadelphia: WB. Saunders Company.

Yuwono, T. 2005. *Biologi Molekuler*. Jakarta: Erlangga.