

# **PARASITOLOGI**

DISUSUN OLEH

dr. Mayang Anggraini Naga

KESMAS – FIKES – ESA UNGGUL

(Revisi 2012)

# **BAGIAN II**

## **LATAR BELAKANG BIOLOGI MIKROBA**

### **BAB 2**

#### **BAKTERI & *RICKETTSIAE, COXIELLA BURNETII, CHLAMEDIA***

# PENDAHULUAN

- Infeksi pada manusia dapat ditimbulkan oleh beragam makhluk hidup, dan jenis-jenis mikroba, sampai ke jenis parasit (cacing).
- Ada **5 grup utama mikroorganisme**, yakni:
  - (1) Bacteria;
  - (2) Rickettsiae;
  - (3) Virus;
  - (4) Fungi; dan
  - (5) Protozoa.

# Tujuan Instruksional Umum

Paham tentang

Latar belakang biologi Bakteria

Latar belakang biologi Rickettsia

Coxiella Burnetii

Chlamydiae

Definisi ***Vaccination***

Definisi ***Immunity***

# Tujuan Instruksional Khusus

## Mampu

Menjelaskan :

- Struktur dan fisiologi bakteri,
- Kebutuhan nutrisi pertumbuhannya, gerak dan cara reproduksi ,
- Fase pertumbuhan, produk metabolik,
- Cara bakteri invasi ke tubuh,
- Penyakit yang ditimbulkan kekebalan,
- Terapi dan pencegahannya.

## Lanjutan-1

- Klasifikasi Rickettsiae, Coxiella Burnetii, Chlamydiae; penyakit-penyakit yang disebabkan dan penyakit yang epidemik beserta cara pemeriksaan diagnostik , terapi dan pencegahannya.
- Memahami bahaya penyakit trachoma mata dan cara pencegahannya.
- Membedakan apa yang dimaksud dengan vaksinasi, dan imunitas

# Pengelompokan Berdasarkan Struktur

## 1. *Eukaryotic*

Berstruktur sel mirip dengan hewan dan tumbuhan bersel banyak (kelompok kelas tinggi)

Contoh:

- protozoa
- helminth
- fungi

Lanjutan -

## **2. *Prokaryotic***

Berstruktur **cel sederhana**, tanpa nuclear ataupun membrane penyekat internal, dinding terdiri dari 2 (dua) **mucopeptide**.

Contoh: di antaranya:

**bacteria,**

**rickettsia,**

**chlamydia**



# BAKTERIA

- Ditemukan pada **abad ke 17** (seiring ditemukannya mikroskop)
- **Abad 19** atas jasa Louis Pasteur (Perancis) (1860) memanfaatkan temuan Leeuwenhoek  
→ membuktikan **ketidakbenaran** teori:

## *Generatio Spontanea*

\* Bakteri diakui kebenarannya sebagai penyebab banyak jenis penyakit menular \*

# Sifat Bakteri

**Organisme *unicellular*, ukuran:**

0.5-1 mikron x 0.5 – 8 mikron

- aktivitas metabolisme berbeda-beda
- multiplikasi melalui **Binary fission** (membesar, membelah jadi 2 yang sama)
- dinding (***mucopeptide***) : rantai N-acetylglycosamin dan asam N-acetylmuramic,  
→ kaku namun permeable → tak mudah bengkak atau pecah (pengaruh **tekanan osmotik tinggi**)

# **“Germs”**

Istilah sebutan bagi **bakteri, mikroorganisme bersel tunggal penyebab penyakit (pathogenic).**

## **Masalahnya:**

“Mengapa seorang bisa sakit dan terbunuh olehnya, sebagian tidak walau sama-sama terpajan (terekspose) olehnya?”

Ada kenyataan:

**Bakteri (usus) → membantu pencernaan**

# PEWARNAAN Differential Cat Gram

- Hasil pengecatan Bakteri:
  1. **Gram positif (+)** (50-90% mukopeptide) menghasilkan warna **biru**.
  2. **Gram negatif (-)** (5-10% mukopeptide) menghasilkan warna **merah**.

# Dinding Sel Bakteri

## Protoplasma (sitoplasma semisolid)

- dikelilingi sitoplasmik elastic semipermeable
- pusat site aktivitas ensima →
  - produksi energi
  - sintese makromolekular.
- membrane berlekuk-lekuk = kumpulan **mesosomes (organella membranous)**,  
= **pusat aktivitas metabolisme khusus**  
yang menonjol saat **sintese** dinding sel  
& **sporulasi** berlangsung.

Lanjutan -

Struktur ribosomes granular (dalam sitoplasm) ada yang mengandung **RNA**.

Kromosom/nuclear body terdiri dari: **double stranded molekul DNA** yang panjang berbentuk lilitan cincin dan juga ada DNA lain = **plasmids** (*small extra-chromosomal portions*)

**Kromosom dan plasmid terletak si site perlekatan membrane yang mengontrol replika.**

# Kapsul Pembungkus + Organella sel

- terdiri dari **polysaccharide**
- Sebagian memiliki **Organella sel**:
  - sebagian mirip cemeti → menonjol dari permukaan = **flagella (flagellatum)**
  - sebagian mirip tonjolan rambut halus = **fimbriae atau pilli.**

# Fungsi Organella Sel

## Sebagai:

- (1) perekat → bakteri mampu **melekatkan** diri ke permukaan sel inang
- (2) penting sebagai kausa penyakit
- (3) berperan sebagai **pentransfer informasi genetik** melalui **konjugasi** bakteri



# Spora Bakteri

- Spora tidak produktif :  
(terjadi intracellular, berdinding tebal yang menjadikannya:
  - **aktivitas metabolisme menurun**
  - **resistensi** terhadap kondisi yang bertentangan atau kurang menguntungkan.

# Binary Fission

Bakteri memperbanyak diri  
dengan

**Binary fission,**

didahului : **Replika Cincin Nuclear,**

dengan demikian tidak terjadi:

**Segresi dan Re-assortment**

dari

***Gene Chromosome***

# Klasifikasi Bakteri Patogenik

Atas dasar:

1. **Bentuk bulat/spherical = *Coccus (Coci)***  
Umumnya berpasangan atau bergerombol (2, -4, 8, streptococci (rantai) staphylococci, (gerombol buah anggur), atau berpasangan.
2. ***Bacilli (rod shaped)*** (mirip batang)
3. ***Spirilla*** (mirip spiral)
4. ***Vibrio*** (seperti bentuk koma (,))

Lanjutan -

5. ***Spirochaetes***: bentuk spiral mirip bentuk alat pembuka gabus tutup botol.
6. ***Actinomycosses: Prokaryotic*** dengan evolusi lebih tinggi, mirip fungi dan memiliki serabut filament
7. ***Mycoplassma*** (kekecualian) . Terdiri dari protoplast. Ukuran lebih kecil dari bakterial lain. Tumbuh dan memproduksi diri. **Tidak memiliki dinding**, hanya bisa hidup di **lingkungan yang isotonic**.

# FISIOLOGI BAKTERI

- **Ukuran**, bentuk dan struktur beragam
- **Hidup** di berbagai lingkungan
- **Detail fisiologisnya** berbeda-beda
- **Aktivitas biokimiawinya** secara umum sama dengan makhluk lain
- **Kebutuhan metabolisme** (sesuai struktur sel yang komplek) yakni:protein, polysccharide dan nucleic acid dan lipid.
- **Sebagian sangat motile** dan menghasilkan cahaya.

# AKTIVITAS HIDUP UTAMA

- **Memproduksi** bakteri baru
  - Proses reproduksi berjalan **berkecepatan tinggi**: optimal s/d 3-4x/jam/24jam
    - **perlu suplei energi dan bahan baku** yang cukup, lingkungan yang memadai.
- Keputusan yang pasti:
- (1) ensima constitutive dan
  - (2) ensima inducible

# SUMBER ENERGI

- Sebagian berisifat:
  - ***Phototrophs*** (perlu sinar matahari)
  - ***Chemotrophs*** (perlu oksidasi senyawa kimia)

Yang merupakan parasit manusia adalah:

***Chemo-organo-trophs***

# PERTUMBUHAN, GERAK DAN REPRODUKSI

- **Berkolonisasi** di tubuh manusia
- **Hidup di lingkungan bersuhu hangat, lembab**
- **Sebagian Aerobic**
  - ditemukan di bagian tubuh dekat permukaan,
    - di - atas kulit
    - permukaan saluran napas



Lanjutan -

- **Sebagian Anaerobic**
  - bagian dalam tubuh: - **colon**
  - **luka yang dalam**
- **Sebagian Statis**: bergerak hanya bila ada udara/cairan **yang lewat.**
- **Sebagian Sangat motile**: bergerak melalui cairan dengan flagela (contoh: Salmonella)

# KEBUTUHAN OKSIGEN

## **AEROBES:**

- (1) *Obligate Aerobes*** (tidak dapat hidup tanpa O<sub>2</sub>)
- (2) *Facultative Aerobic*** (dapat hidup dengan atau tanpa O<sub>2</sub>)
- (3) *Micro-Aerophiles (O<sub>2</sub>-dependent)***  
(hidup subur dengan sedikit O<sub>2</sub>)

Lanjutan-

## **ANAEROBES**

- ***Obligate anaerobes (kelompok terprimitif)***

Memerlukan O<sub>2</sub> yang sangat sedikit.

Proses pembentukan energi tidak dijalankan dengan O<sub>2</sub>.

O<sub>2</sub> meracuni diri (memproduksi perozide dan superoxide yang tidak bisa membuangnya, karena **tidak punya enzim**)

# ***CHEMOTROPHS***

- Pada kelompok ini ada **3 jenis oksidasi:**

## ***(1) Aerobic Respiration***

Pada reaksi ***oxidation-reduction***,  
electron-acceptor akhirnya adalah  
**O<sub>2</sub> bebas**

Lanjutan - 1

## ***(2) Anaerobic respiration***

Electron-acceptor akhirnya adalah:

**senyawa anorganic**

(nitrate, sulfate, carbonat)

## Lanjutan - 2

- ***Anaerobic fermentation***

Dari substansi C-H atau organic lain.

Electrone-aseptornya adalah molekul organic sumber energi lain.

Produk akhir **fermentasi** bisa:

- asam organic,
- gas  $\text{CO}_2$  atau
- $\text{H}_2$ .

# CO<sub>2</sub>

- Diperlukan dalam kadar kecil.
- Konsentrasi 5-10% mampu meningkatkan pertumbuhan (terutama bagi anaerobes)  
(*Neisseria GO*, *Brucella abortus*)  
Ada yang ***carboxyphyllic*** (CO<sub>2</sub>-dependent)  
(*Streptococcus angionous*)

**CO<sub>2</sub> bebas adalah sumber zat Carbon bagi autotrophs.**

# BAHAN BAKU

- **Autotrophs** (sebagian kecil dari yang chemotrophs)

**Mampu:** hidup dalam larutan garam organik sederhana.

## **Contoh:**

Leprosy bacillus, Spirochete sifilis. Hanya bisa dibiakan dalam media hidup

Rickettsiae (mirip virus): memenuhi kebutuhan enzim dan bahan baku esensial **bergantung pada sel-inangnya.**



Lanjutan -

- **Kelompok heterotrophs:**

Kebutuhan substrate anorganik dan organik sangat **gradasi**.

**\* Perbedaan sifat-sifat tersebut di atas akan menentukan media-biaknya \***

# PARASIT PADA MANUSIA

Contoh:

## **Escherichia coli**

Bisa hidup di larutan yang mengandung;

- **glucose**
- **ammonium sulfat**
- **dan sedikit garam anorganik lain.**

Lanjutan -

## **Hemophyllus influenza**

Seperti *Escherichia C*, masih perlu:

- C-H yang cocok.
- Berbagai mineral
- Campuran asam amino
- Puriness dan vitamin
- Co-hydrogenase NAD atau NADP
- Haemin atau sejenis untuk sintese ensima pernapasan.

# SUHU

## 1. *Psychophiles*

Tumbuh baik pada suhu dingin di bawah 0 *Celcius*. (penting untuk keperluan :

- manajemen gudang pendingin penyimpanan:
  - makanan dan
  - darah/produk darah (PMI)

## 2. ***Thermophiles***

Tumbuh di sumber air panas, sayur busuk.

Contoh: “*Famer’s lung*” (= *allergic alveolus*)

Hadir di bidang penyimpanan:

- biji gandum & rumput kering, jerami.

Pencegahan: tempat kering, dingin dan ventilasi baik → mencegah spora tumbuh. → pekerja pakai masker.

Yang hidup pada suhu > 40 C: (spesies *Camphylobacter*).

### 3. ***Mesophiles* (Ini parasit pada manusia)**

Tumbuh terbesar jumlahnya.

Tumbuh baik pada suhu 20-40 C.

(hampir semua parasit tumbuh subur pada suhu 37 C).

Sebagian berkembang subur pada suhu 20C, Sebagian hanya pada 30-39 C (neiseria GO). Hanya sebagian bisa tahan hidup pada suhu 40 C: Yersina pestis:

**Optimal pada suhu 27 C.**

# KONSENTRASI ION-H

- Toleransi dan preferensi terhadap pH lingkungan **sangat berbeda-beda.**
- Sebagian besar (yang dikenal di bidang medis)  
→ tumbuh baik di media yang **alkalis (base)**
- Media kultur diatur jangan cepat jadi asam.
- **Lactobacillus** adalah satu di antara bakteri flora yang senang di media asam → bisa menjaga **pH vagina** untuk mencegah jamur tumbuh.
- **Vibrio cholera** tumbuh baik pada pH sekitar 8.5

# REPRODUKSI

- Membelah diri menjadi 2 → masing-masing membelah jadi 2 (dua) dan seterusnya.
- Pada lingkungan yang memadai baginya → devisi setiap **20 menit** (kecepatan ekstrim tinggi)
- Setelah **6 jam** satu bakteri bisa menghasilkan **1/4 juta sel**.
- Untung di tubuh sehat ini jarang bisa terjadi akibat sistem imunitas tubuh inang → menghancurkan bakteri terkait.



# SPORA

- Spora dihasilkan agar masing bentuk bakteri bisa terproteksi oleh adanya membrane dan bisa ***survive*** dalam:
  - suhu kering
  - suhu tinggi
  - kekurangan nutrisi

# PRODUK METABOLIK

- Bagi bakteri yang penting: menjadi banyak di samping berkemampuan memperbanyak diri menghasilkan 4 produk:
  1. *Toxin* : - *Exotoxin* &  
- *Endotoxins*
  2. *Extracellular enzymes*
  3. *Pigments*
  4. *Produk lain-lain.*

## **(a) Exotoxins**

Dilepas ke lingkungan, terdiri dari protein-protein dengan aktivitas enzim dan **heat-labile** (clostridium botulism, tetani, diphtheria, scarlet fever)

Contoh:

- **hemolysins** (red-cells destroying toxin)
- **leukocidins** (leukocyte-destroying toxins)  
(dari streptococci, staphylococci)
- **phospholipase C** (lecithinase) (Cl. Perfringens → gas gangrene)

## ***(b) Enterotoxin***

Dilepas ke dalam lumen usus

Merusak mukosa usus.

Contoh:     - cholera  
                  - beberapa dysentry

2. Extracellular enzymes: tidak langsung berbahaya namun **pathogen bagi inang:**

Aggresins

Lanjutan -

3. **Pigments** diperlukan untuk menangkap sinar matahari, ada pada semua chemotrophs, biru, hijau, coklat, merah, kuning dan violet dst.
4. Produk lain-lain: Vitamin, end product menjadi nutrient bagi yang lain, yang tak berguna terakumulasi bisa fatal bagi produsennya dan lain-lain.

# REPRODUKSI

- Variasi genotipe bisa melalui beberapa cara:
  1. **Mutasi**: proses terjadi pada sel tunggal, akibat faktor-faktor merusak strands DNA atau **penimbul eror dalam penggandaan “code”**, dengan demikian mengubah “code” DNA terkait.  
**Mutasi spontan jarang terjadi.**

## 2. **Transformasi**

Proses memperoleh sifat genetic-melalui **transformasi dari soluble DNA-mediated**, pada beberapa bakteri.

### **3. *Transduction***

**Proses menerima sifat-sifat strain donor dan mentransmisi sebagai sifat genetik yang stabil pada keturunannya.**

**Ini terjadi pada media kultur yang tercemar virus (bacteriophage) dari strain lain**



#### 4. ***Conjugation***

**Proses terjadinya** sebagian materi genetik bakteri tidak terletak di dalam kromosom intinya, namun:

**Sebagai unit *extra-chromosomal***

***DNA (= plasmid)*** yang

- sebagian **bebas** , dan
- sebagian **integrated** ke dalam kromosomnya).

# PLASMID

- Memiliki sifat tidak esensial bagi survival bakteri dalam lingkungan yang memadai, namun:  
**Menjadi timbunan sifat optional yang bisa memberi keuntungan pada lingkungan lain.**

Plasmid khusus = faktor transfer → mampu menghasilkan sex-fimbriae yang menyatukan diri dan berconjugasi dengan sel bakteri lain yang tidak memiliki faktor transfer plasmid.

Lanjutan -

Plasmid

- Proses tersebut menjadi penting bagi implikasi medis yang berkaitan dengan **RESISTENSI Antibiotika** pada kuman yang tidak berbahaya, Plasmid transfer dapat mengubah bakteri
  - yang **potensial patogenik**
  - yang **semula antibiotic sensitive**



**Antibiotik Resisten.**

# ***PHENOTYPIC VARIATION***

**Perubahan tampilan/sifat**

terhadap

**Perubahan faktor lingkungan**

**TANPA**

diikuti **perubahan pada struktur genetiknya**

(koloni, flagella, kapsul

serta

aktivitas metabolik berubah sesuai lingkungan)

# FASE PERTUMBUHAN

- Banyak faktor mempengaruhi kecepatan multiplikasi bakteri (pada media biakan)
- Tidak selalu memulainya dengan kecepatan maksimal.
- Bentuk kurve Pertumbuhan Bakteri bergantung pada:
  - Sifat dasar,
  - Besar inoculume
  - Besar media biakan
  - Komposisi media biakan, dst

# ***GROWTH PHASE***

## 1. ***LAG PHASE***

Fase pengadaptasian diri terhadap lingkungan baru & penyiapan diri untuk membelah (divisi), pertama dengan menumbuhkan diri dengan **cara penambahan jumlah terbatas.**

## Lanjutan – 1 Fase Pertumbuhan

### 2. **LOGARYTHMIC PHASE**

Divisi dipercepat sampai kecepatan maksimal.

Penambahan jumlah secara **eksponensial**.

Populasi menjadi berlipat-ganda dalam **interval regular (garis lurus)**, kecepatan divisi maksimal s/d **nutrisi berkurang** atau adanya **akumulasi toxin** bakteri atau kedua-duanya yang mampu mengurangi kecepatan: **FASE STATIONER**.

## Lanjutan –2 Fase Pertumbuhan

- Bakteri yang cepat bermultiplikasi dalam fase logarithic **rentan untuk dirusak oleh antiseptic dan antibiotik.**
- Mereka juga mampu multiplikasi diri dengan kecepatan maksimal tanpa Lag Phase, apabila ditransfer ke **media biakan yang segar.**



## Lanjutan –3 Fase Pertumbuhan

Kecepatan logaritme dapat dipertahankan dengan cara

**senantiasa:**

- **mengganti dan**
- **mempertahankan media biakannya**



**Penting untuk Industri Antibiotika.**

## Lanjutan –4 Fase Pertumbuhan

### 3. ***STATIONARY PHASE***

Penambahan perlahan-lahan menurun s/d berhenti.

**Jumlah penambahan = jumlah yang mati**

## Lanjutan –5 Fase Pertumbuhan

### 4. ***PHASE OF DECLINE***

Jumlah menurun perlahan →

**proporsi sel mati lebih banyak**

Bentuk kurva fase menurun: bergantung pada **ketahanan bakteri terhadap lingkungan sampahnya sendiri.**

- Ada yang habis dalam waktu segera.
- Ada yang tahan hidup sampai waktu tahunan.

# CARA BAKTERI MASUK TUBUH

Masuk melalui:

- **Paru**, droplets, batuk, bersin orang terinfeksi. (TB, diphtheria, pertusis dsb).
- **Saluran cerna**, ikut makanan atau minuman terkontaminasi lalat, tangan kotor.
- **Alat genitalia** (STD (sifilis, PID dan GO)
- **Kulit**, lewat folikel rambut, bisul, luka potong, abrasi (erysepelas), luka yang dalam (tetanus)

# CARA BAKTERI MENIMBULKAN SAKIT

- Bakteri memproduksi **toxin** (racun) yang sangat berbahaya bagi sel tubuh inang.
- Kehadirannya dalam jumlah besar dan tubuh yang terkena **tidak kebal → sakit**.
  - Endotoksin → demam, perdarahan dan shok.
  - Eksotoksin → diphtheria, tetanus, toxic shock syndrome.

# KEKEBALAN TUBUH

- **Lini Pertama:**

Pencegahan bakteri masuk melalui:

- **kulit, selaput penutup saluran napas, saluran cerna dan alat genitourinaria**
- **mata terproteksi enzim dalam air mata**
- **lambung terproteksi HCL (asam) lambung**

Lanjutan-

- **Lini kedua:**

Apabila lini pertama tertembus maka;

→ 2 jenis sel leukosit akan menyerang:

- ***Neutrophyl*** akan memakan dan menghancurkan bakteri
- ***Lymphocyte*** akan menghasilkan antibodi → menyerang bakteri secara langsung

Post infeksi, antibodi bertahan cukup lama ada yang bisa bertahun-tahun → mampu mencegah bakteri sejenis, atau hanya timbul gejala ringan.

# TERAPI PENYAKIT BAKTERIAL

- Respond sistem imunitas terkadang dapat **menyembuhkan dengan sempurna**, namun masih ada yang memerlukan terapi antibiotika.
- Obat bisa diberikan peroral atau per-suntikan.
- Ada yang berkhasial **membunuh** (penisilin) ada yang hanya **menghentikan multiplikasinya**.  
(tetrasiklin)



Lanjutan -

- Diphtheria
  - Tetanus
  - Botulism
  - Gas gangrene
- } diatasi dengan **antiserum**
- Luka permukaan kulit bisa dengan **antiseptic**
  - **Imunitas bisa aktif bisa pasif**

# PENCEGAHAN

1. Bila yang terserang alat pernapasan hindari tempat yang berjubel banyak orang
2. Orang yang bekerja dengan tangan harus mencuci tangan dan menjaga kebersihan tangan dan hygiene perorangan
3. Luka, beri antiseptik dan tutup dengan perban steril dan kering
4. Luka lebar/dalam → minta pertolongan dokter atau UGD.

# ***RICKETTSIAE, COXIELLA BURNETII, CHLAMYDIAE***

- Terkelompok ke bakteri karena:
  - memiliki DNA dan RNA, Muramic acid
  - memperbanyak diri secara binary fission
  - rentan terhadap obat antibacterial yang tidak mempan untuk virus ukuran kecil.
  - mirip virus, diduga bisa reproduksi diri di dalam sel tubuh inang dan obligate intracellular
  - ukuran kecil namun lebih besar dari virus.

# RICKETTSIAE dan COXIELLA

## **Rickettsiae dan Coxiella:**

- Bentuk pleimorphic:
  - cocci,
  - bacil dan
  - filament.

# RIKETSIA

- Penyebab: typhus fever (DR. H.T. Ricketts)
  - parasit intestinal manusia dan
  - serangga kutu penghisap darah (ticks, mites, rat-fleas dan lice)
  - **Patogenik bagi manusia sebagai inang sementara.**
  - Infeksi melalui gigitan hewan, luka gores,
    - Gejala: panas tinggi, cephalgia menonjol.
  - UKK: pada hari 7-10; hepatosplenomegaly

# Simtoma Riketsiosis

- Timbul akibat; proliferasi rickettsiae di lapisan **endothelial pembuluh darah** → **vasculitis** yang berpengaruh ke kulit, jantung dan otak.
- Pada keadaan berat: bila tidak diobati → toxaemia dan DIC (dissiminated intravascular coagulation).
- Obat pilihan:
  - tetrasiklin dan chloramphenicol (tidak mengeradiksi)

# ***TYPHUS GROUP & SPOTTED FEVERS***

## ***Typhus Group:***

### ***1. Epidemic Typhus***

*(classical, famine or European typhus)*

Penyebab: Transmisi kutu manusia

Multiplikasi di intestine (usus), ditemukan dalam jumlah besar di feces (tinja)

Port d'entry: gigitan kutu, luka lecet, luka garukan, goresan.

## Lanjutan - 1

- **Gejala:** febris berat dan gangguan cerebral  
UKK (ruam) utama di lipatan kulit ketiak  
→ meluas secara centrifugal.
- **Laju mortalitas** (tanpa antibiotika) tinggi  
(>> manula)
- **Di lingkungan** hygiene rendah (perang,  
kemiskinan)
- **Pencegahan:** pemusnahan baju ,seprei,  
ranjang dengan penyemprotan **insektisida**
- **Vaksin** hanya untuk ***High Risk Person***



## Lanjutan - 2

- **Brill's Disease**

- Lebih ringan dari yang lain.
- Atypical bila dibanding dengan typhus.
- Ada kenaikan **IgG** yang menjadi parameter.

Pada epidemic typhus **IgM** yang dominant.

## 2. *Endemic typhus (Murin Typhus)*

- Primer pada tikus
- Penyebab Riketsia, typhus fever (mooseri)
- Transmisi: melalui kutu tikus
- Sporadis pada manusia (lingkungan populasi padat), >> urban pada musim panas dan gugur.
- > berat dari epidemik typhus.
- UKK pada dada, abdomen, dan lama di daerah bagian tengah.

Lanjutan- 1

## ***Scrubed typhus (Tsutsugamuchi fever)***

- Di Jepang, Malaysia, area Pasifik.
- Penyebab: Riketsia tsutsugamuschi.
- Transmisi melalui larve masuk ke manusia.
- Kutu dewasa menggigit tikus ladang dan rodentia lain → infeksi → memindahkan infeksi ke generasi berikutnya.
- Larve banyak di sikat gosok/pel yang lembab.

## Lanjutan - 2

- Penduduk daerah endemik & tentara yang aktif di daerah terkait mudah terkena infeksi;
- **Simtoma penyakit:**
  - lymphadenopathy
  - lymphositosis
  - Ulkus “black-scrabbed” local (di port d’entry kuman)

### 3. *The Spotted Fevers*

- infeksi pada manusia, anjing dan rodentia.
- kutu reservoir utama, generasi menurunkan ke generasi melalui telur.
- Gejala; demam tinggi, UKK pertama timbul di pergelangan tangan & kaki dan meluas bergerak sentripetal .
- Perbedaan ditentukan oleh lokasi geografi, species serta beratnya penyakit.

## Lanjutan - 1

- **Rocky Mountain Spotted Fever**
  - Penyebab: *Rickettsia rickettsii*
  - Ditemukan di Amerika Utara dan Selatan.
  - Vektor: kutu anjing (daerah Selatan)  
kutub kayu (daerah Utara)
  - Insiden: berpuncak pada musim semi dan musim panas.

## Lanjutan - 2

- **Boutoneus fever:**
  - Area mediterenean dan Afrika
  - Penyebab: Rickettsia Cocerti
  - Transmisi di musim panas melalui kutu anjing.
  - Pada manusia: reaktif ringan, bisa berat dan fatal .
  - Pariwisataawan yang berkunjung ke daerah endemik → harus waspada bila terserang ini.

## Lanjutan - 3

- **Rickettsia pox**

- Penyebab Rickettsia akari.
- Transmisi melalui rodentia
- Ada “eschar” (masa jaringan nekrotik) pada port d’entry, banyak ditemukan di:  
Rusia, Korea, USA, Afrika Selatan.
- UKK ada **vasculitis** dan **chicken pox**.



# Diagnostik Rickettsia

- Anamnestis
- Nama dulu: Weil-Felix test yakni: agglutination dari strain khusus (Proteus) dan serum pasien (sebagai patokan diagnostik)
- Saat ini: Test serologis lebih khusus, lebih peka dengan antigen yang soluble yang dihasilkan dari grup penyakit terkait.
- Test imunofluoresensi direk pada suspensi rickettsial yang diumumkan.

# ***COXIELLA BURNETTI***

- Gejala: demam mirip influenza dengan manifestasi yang variable, di antaranya:
  - konsolidasi pneumonia (1935 di Queensland Australia) disebut: Q fever, tersebar di dunia menyerang burung, hewan liar serta ternak, domba, kambing dan sapi. → menular ke manusia melalui perantara kutu, inhalasi debu dan droplets yang terkontaminasi ekskreta, termakan bersama air susu (penjagal pemotong daging terinfeksi)

## Lanjutan - 1

- **Epidemik** pernah menyerang tentara yang beroperasi di daerah yang terjangkit Q-fever pada domba.
- Ada bukti **serologis** pada infeksi subklinis di komunitas urban.
- **Infeksi timbul** 2-4 minggu pada kasus dengan gejala panas tinggi, sakit kepala, myalgia dan atypical pneumonia (mirip flu)
- Ada yang **subklinis** → meninggal akibat pneumonia fulminant, meningoencephalitis, yang akut diiringi hepatitis.
- Yang subklinis: **bisa jadi kronis** Q fever, → osteomyelitis, endocarditis.

## Lanjutan -2

- **Pemeriksaan Diagnostik:**
  - tes kompliment-fixation
  - tes mikro-imuno-flouescence serum pasien
- Terapi:
  - tetrasiklin, (kurang reliable untuk endocarditis) perlu tambah lincomycine, cortimoxale dan agen antibaterial quinolone yang terbukti efektif.

# ***CHLAMDIAE***

- **Chlamydia Berbentuk** spherical, siklus pengembangan intraselular menonjol, bentuk infeksi (elementary bodies 0.3 um)
- Difagosit sel inang dan berkembang intraselular inang terkait. Merupakan ***reticulate bodies*** 2 um, dalam 20 jam memperbanyak diri, dalam 40 jam menjadi ***elementary bodies*** dalam jumlah besar yang mengakibatkan sel inang pecah dalam 48-72 jam.
- Gumpalan sebagai basophilic inclusion di dalam preparat pengecatan Giemsa.

# Infeksi Chlamydia

- (Sifatnya: parasit umum hanya pada tubuh manusia).
- Infeksi tercetus:
  1. Chlamydiae pneumoniae tractus respiratori
  2. Chlamydiae psittaci (patogen pada burung, kadang menginfeksi manusia, hewan lain)
  3. Chlamydiae trachomatis conjunctivitis dan TRIC dan infeksi saluran genital)  
(termasuk ini: limfogranuloma venerium (LGV),

# TRACHOMA MATA

- Persisten menyerang conjunctiva dan cornea mata.
- Chlamydia trachomatis menyebar melalui kontak tangan, bisa lalat.
- Tanpa terapi bisa buta.
- Gejala sakit: rasa sakit di mata, fotofobia, berair.
  - mata merah meradang, palpebra bengkak, tebal, diikuti jaringan parut tebal dan kasar disertai bintik-bintik folikel kecil-kecil.

## Lanjutan- 1 Trachoma Mata

- Kerusakan pada sel selaput conjunctiva bisa sampai kelenjar lakrimal dan → kerato-conjunctiva sicca (mata kering) .
- Pertumbuhan p. darah abnormal meluas ke bawah conjunctiva sampai bagian atas cornea, menimbulkan kekeruhan → kehilangan pengelihatatan.
- Keadaan bisa lanjut: timbul jaringan parut di kelopak mata → menarik bulu mata ke arah dalam dan mengiritasi cornea mata → ulcerasi. → bakteri lain yang hadir bisa ikut menimbulkan infeksi sekunder. → perforasi → buta total



## Lanjutan- 2 Trachoma Mata

- **Terapi:** tetrasikin dan macrolide
- **Diagnostik Laboratorium:** direk mikroskopik:
  - Material klinik (isolasi pada kultur sel dan serologik)
  - Inclusion chlamydiae intraselular: Cat Giemsa atau jodium, atau imunofluorescene direk atau indirek
  - Deteksi Antigen (< dari 4 jam) melalui monoclonal antibodies dalam imunoessai ensim.
  - **Complement fixation test kurang sensitive.**

# **TUGAS**

**Terjemahkan & Ceriterakan kembali di pertemuan kelas yang akan datang:  
Materi pada Naskah  
di Module Parasitologi-Mikrobiologi**

## ***READING 2***

- (1) VACCINATION***
- (2) IMMUNITY***