



# KOLEKSI SPESIMEN

## **PENDAHULUAN**

Mikrobiologi kedokteran diagnostik berkaitan dengan diagnostik etiologi dari infeksi. Pengujian laboratorium thp penyakit infeksi sangat bergantung specimen (S)

## **LABORATORIUM**



Gambar : Laboratorium

## Mikrobiologi

### STANDAR SAFETY PENGELOLAAN SPESIMEN DI LABORATORIUM

#### a. Penerimaan specimen di laboratorium

1. Laboratorium mempunyai loket khusus penerimaan specimen. Jika jumlah specimen tidak banyak, maka tempat pemeriksaan specimen dapat dilakukan pada meja khusus dalam area laboratorium.
2. Spesimen harus ditempatkan dalam wadah yang tertutup rapat untuk mencegah tumpahnya/bocornya specimen.
3. Wadah harus dapat didesinfeksi atau diotoklaf

4. Wadah terbuat dari bahan tidak mudah pecah/bocor
5. Wadah diberi label tentang identitas specimen
6. Wadah diletakan pada baki khusus yang terbuat dari logam atau plastic yang dapat didesinfeksi atau diotoklaf ulang
7. Baki harus didesinfeksi/diotoklaf secara teratur setiap hari
8. Jika mungkin, wadah terletak diatas baki dalam posisi berdiri

b. Petugas penerima specimen

1. Semua petugas pemeriksa specimen harus mengenakan jas lab.
2. Semua specimen harus dianggap infeksi dan ditangani dengan hati-hati
3. Meja penerimaan specimen harus dibersihkan dengan desinfeksi setiap hari.
4. Jangan menggunakan ludah untuk merekatkan label
5. Dilarang makan/minum dan merokok saat bekerja
6. Cuci tangan dengan sabun/desinfektan setiap selesai bekerja dengan specimen

7. Tamu/pasien tidak diperbolehkan menyentuh apapun pada meja dimana specimen tersimpan

c. Petugas pembawa specimen dalam Laboratorium

1. Mengenakan jas laboratorium yang tertutup rapat pada bagian depan saat membawa specimen
2. Membawa specimen di atas baki
3. Mencuci tangan dengan desinfektan sesering mungkin dan sebelum makan. Gunakan desinfektan jika terkena tumpahan/percikan specimen
4. Jika specimen bocor/tumpah di atas baki, dekontaminasi baki dan sisa specimen diotoklaf
5. Laporkan pada petugas/panitia keamanan kerja laboratorium jika terluka pada saat bekerja

**FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KUALITAS (s)**

**1.KETEPATAN WAKTU  
PENGAMBILAN (S)**

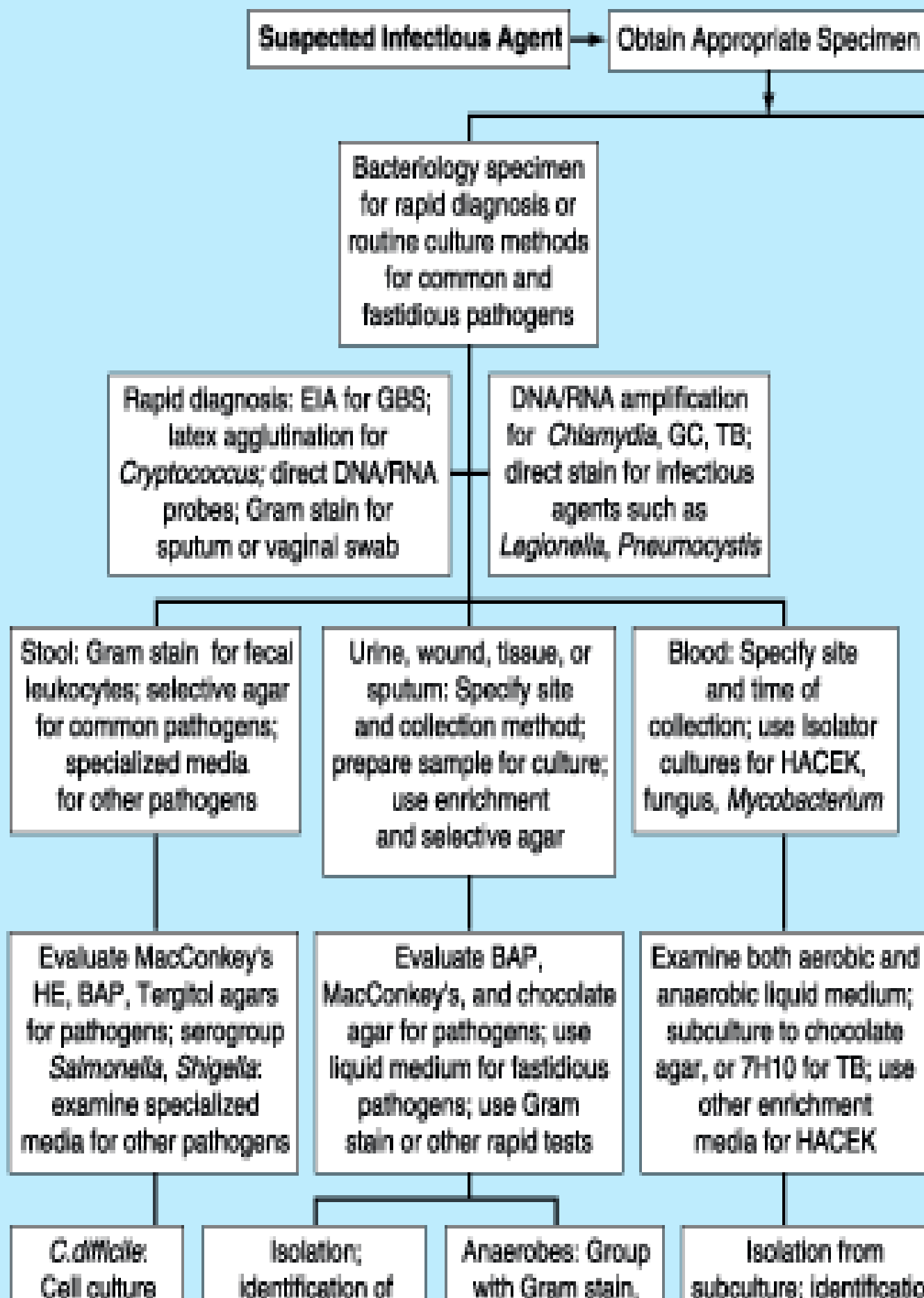
**2. JENIS SPESIMEN**

**3. KONTAMINASI FLORA  
NORMAL : BERASAL DARI  
PASIEN/PETUGAS  
COLLECTION**

**4. JUMLAH (S) HARUS CUKUP  
/TEPAT**

**5.LABEL/PEMBERIAN HARUS  
JELAS DAN KEAMANAN (S)**

**Gambar : Flow chart  
koleksi spesimen**



## II. Transportasi specimen

Spesimen yang akan dibawa ke laboratorium diusahakan agar tidak mengalami perubahan dimana bakteri yang akan diperiksa tetap tumbuh dan dapat diidentifikasi. Medium transport harus digunakan untuk mengirim biakan pada laboratorium bila specimen tidak dapat segera ditanamkan sesudah pengambilan.

Contoh medium transport:

1. Stuart's medium
2. Lacey's pertusis medium
3. NOT medium (klamidia)
4. Viral medium (cairan asam amino- garam- AB)
5. Carry-Blair medium.....umum
6. Amies /Charcoal medium.....*Neisseria gonorrhoeae*
7. Pepton Alkali.....*Vibrio*



Masalah khusus(Jarak antara lab – Tempat pengambilan (S) berjauhan), jika membawa (S) yang harus dikultur secara anaerob. MO dalam (S) dapat terbunuh atau rusak berat sehingga menghambat identifikasi atau identifikasi tidak dapat dilakukan.

## **JENIS SAMPEL**

### **I. SWAB**

Pasien ditempatkan di dalam ruang yang terang, gunakan prosedur yang sesuai dengan yang berlaku di laboratorium. Swab dapat diambil dari nasofaring, hidung, rongga mulut, telinga , mata, saluran genitalia dan dari luka. Contoh Cara pengambilan :



- Nasofaring; lidah ditekan dengan spatula lidah, usapkan cotton bud (kapas lidi) pada kedua tonsil dan faring belakang jangan menyentuh lidah dan uvula
- Hidung; Masukkan cotton bud minimal 1 cm kedalam hidung, ambil (S) pada mukosa dengan memutar cotton bud-  
biarkan 10-15 detik, angkat dan letakkan ke dalam medium transpor/wadahnya

## II. SPUTUM

Dibutuhkan ketepatan dan ketelitian untuk mengambil specimen yang berasal dari sputum. Spesimen yang diambil sputum bukan saliva. Mulut dan faring mengandung flora komensal dimana tidak tepat jika diambil (S) untuk pemeriksaan adanya infeksi paru. Sputum yang digunakan untuk pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* diambil pagi hari. Mikroorganisme ini terdapat dalam jumlah besar. Konfirmasi adanya mikroorganisme yang dibutuhkan untuk diagnosis harus menunggu beberapa minggu kemudian.



Gambar penderita TBC sedang diambil sputum

Keberhasilan pengumpulan sputum untuk biakan tergantung pada jenis dan tingkat keparahan penyakit paru pada penderita. Kebanyakan sputum terkontaminasi dengan sekresi orofaring, bakteri dan dapat berisi hanya sejumlah kecil sekresi sputum dari traktus respiratorius bagian bawah.

### III. DARAH

MO pathogen yang terkandung dalam darah harus langsung diisolasi

Dalam kasus septisemia atau infeksi yang ditularkan melalui darah, jarum suntik yang digunakan untuk pengambilan (S) harus selalu baru. Darah diambil pada saat suhu badan naik, karena bakterimia bersifat intermitten, sebaiknya darah diambil 2-3 kali. Biakan positif untuk bakteri atau jamur sering menunjukkan infeksi yang serius. Namun penilaian data dari kultur lab perlu dicocokkan dgn kondisi pykt pasien. Sampel tidak boleh disimpan di dalam lemari es, tetapi harus segera dikirim ke laboratorium disertai dengan informasi sebagai berikut:

1. Tanggal dan waktu pengambilan (S) darah dan temperatur badan pasien saat pengambilan.
2. Tanggal pasien mulai sakit
3. infeksi utama yang ingin diketahui(underlying predisposing condition), misalnya: pneumonia, infeksi saluran kemih,dll.
4. penggunaan dan waktu terakhir pemberian antibiotika pada pasien yang menerima terapi antibiotika.

<b>Clinical Disease Suspected</b>	<b>Culture Recommendation</b>	<b>Rational</b>
Sepsis, meningitis, osteomyelitis, septic arthritis, bacterial pneumonia	Two sets of cultures – one from each of two prepared sites, the second drawn after a brief time interval, then begin therapy.	Assures sufficient sampling in cases of intermittent or low level bacteremia. Minimize the confusion, caused by a positive culture resulting from transient bacteremia or skin contamination.
Fever of unknown origin (eg, occult abscess, empyema, typhoid fever)	Two sets of cultures – one from each of two prepared sites, the second drawn after a brief time	The yield after four sets of cultures is minimal.

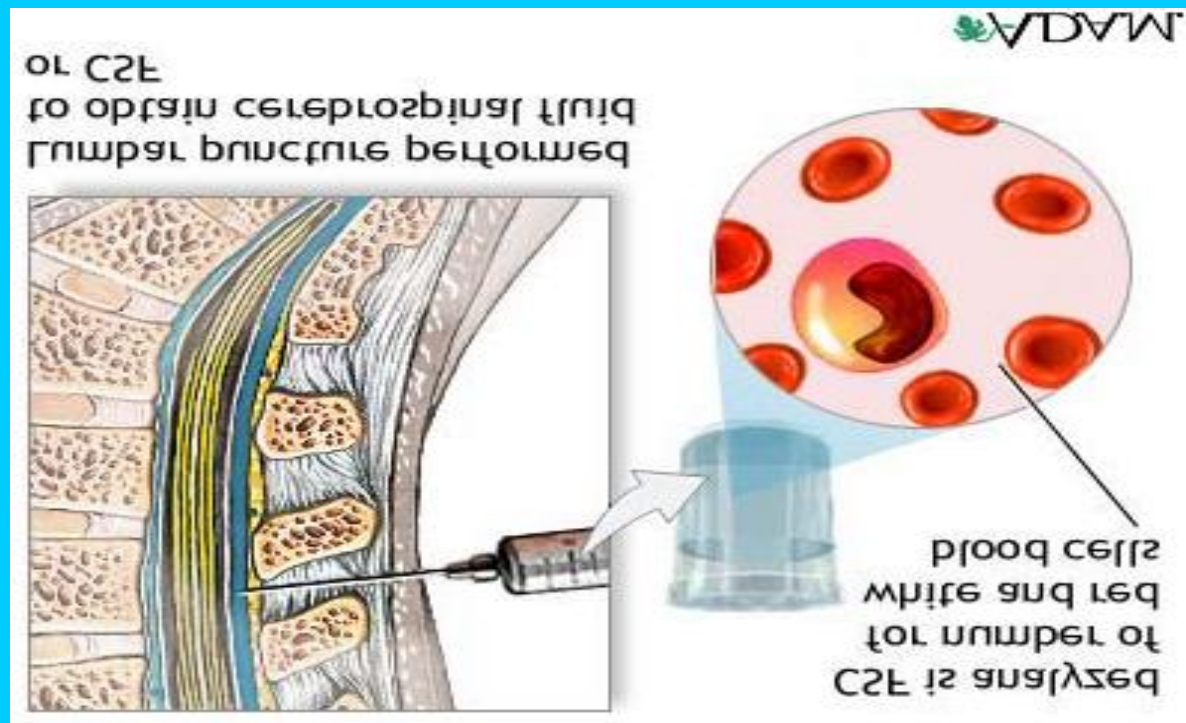
<b>Clinical Disease Suspected</b>	<b>Culture Recommendation</b>	<b>Rational</b>
etc)	interval (30 minutes). If cultures are negative after 24-48 hours obtain two more sets, preferably prior to an anticipated temperature rise.	
<b>Endocarditis:</b>		
Acute	Obtain three blood culture sets within 2 hours, then begin therapy.	95% to 99% of acute endocarditis patients (untreated) will yield a positive in one of the first three cultures.
Subacute	Obtain three blood culture sets on day 1, repeat if negative after 24 hours. If still	Adequate sample volume despite low level bacteremia or previous therapy

<b>Clinical Disease Suspected</b>	<b>Culture Recommendation</b>	<b>Rational</b>
	negative or if the patient had prior antibiotic therapy, repeat again.	should result in a positive yield.
<b>Immunocompromised host aids:</b>		
Septicemia, fungemia mycobacteremia	Obtain two sets of cultures from each of two prepared sites.	Low levels of fungemia and mycobacteremia frequently encountered.

#### IV. CFS (CEREBROSPINAL FLUIDS/ CAIRAN SEREBROPINAL)

Cairan serebrospinal yang diambil dari penderita dengan dugaan meningitis, harus dibawa langsung ke laboratorium untuk segera dilakukan pewarnaan Gram , penanaman ke media biakan. Strain tertentu dari *Nesseria meningitides* mungkin sensitive terhadap penurunan suhu di bawah 35°C , sehingga CSF harus dipertahankan panasnya selama pengiriman ke laboratorium dan setiap media biakan yang digunakan harus dipanasi sampai

suhu 37°C sebelum penanaman. Jika cairan serebrospinal tidak berkontaminasi setiap mikroorganisme yang ada harus disentrifugasi. Cairan serebrospinal dapat berperan sebagai media pertumbuhan untuk sejumlah bakteri yang tidak diinginkan, perlu dilakukan pewarnaan kembali pada hari berikutnya untuk bukti pertumbuhan bakteri yang diisolasi.



## V.URIN

Salah satu tempat yang paling sering terjadi infeksi dan secara klinis bermakna adalah traktus urinarius. Infeksi dapat terjadi dalam jaringan interstisial glomerulus tubulus, pelvis ginjal atau pada setiap titik sepanjang ureter, vesika urinaria atau uretra.



Pengumpulan specimen urin harus dapat meminimalkan terjadinya kontaminasi yang dapat menghasilkan perhitungan lebih tinggi. Prosedur yang dapat meminimalkan kontaminasi adalah pungsi suprapubik kandung kencing yang sedang penuh dengan jarum aspirasi panjang. Metoda lain yang lebih sederhana adalah pengumpulan sample urin pancar tengah selama buang air kecil.

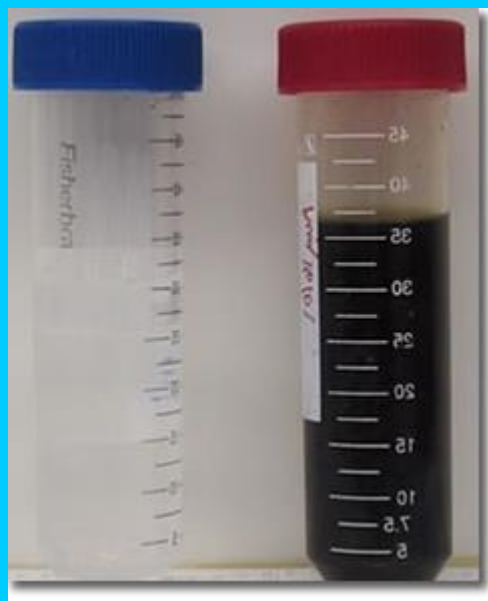


## VI. FESES

**Spesimen feses** dapat digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri, virus, cyst atau parasit. Sampel feses dibawa pada wadah yang bersih (plastic) dan tahan air. Feses bercampur darah/lendir =>diambil feses yang mengandung darah/lendir.

**Swab dubur** dianjurkan untuk bayi dan penderita diare akut .

**Cara pengambilan** : Pasien dalam keadaan tidur miring dengan lutut agak keatas, masukkan swab kapas sampai melewati sfingter, lalu putar ke arah kanan (searah jarum jam) dan teruskan putaran sambil menarik keluar.



Gambar : Wadah yang digunakan untuk sample feses yang terbuat dari Plastik

## **VII. ABSES (PUS)**

- Abses/pus diambil dari dasar luka, jika memungkinkan
- Abses/ulkus pada kulit , pus dil luar dibersihkan terlebih dahulu dengan swab yang telah dicelupkan dengan NaCl steril dengan swab baru buat usapan dari dasar ulkus. Bila memungkinkan sample terbaik adalah Biopsi
- Abses internal ; dilakukan aspirasi secara aseptik
- Pus dari drain dibersihkan, dibilas dengan NaCl steril.
- Luka bakar ; luka dibersihkan dari pus/serum/antiseptik/jaringan nekrotik dengan menggunakan NaCl steril, lalu ambil (S) dari dasar luka.

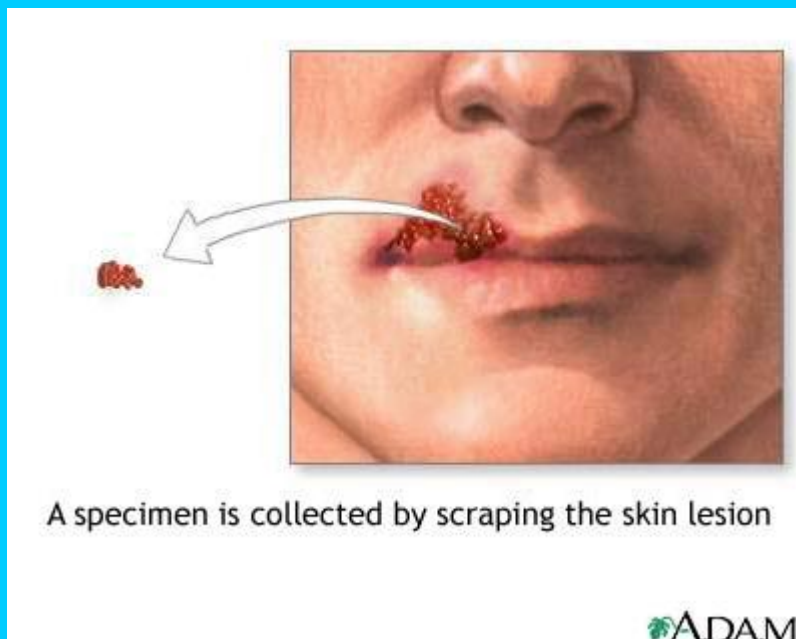
### **\* (S) u/ pemeriksaan jamur**

Kebanyakan specimen pemeriksaan adanya jamur dapat diambil pada bagian bagian rambut, kuku dan lesi kulit.

- **(S) u/ pemeriksaan virus**  
**(S) disentrifugasi untuk merusak pertumbuhan bakteri**

Pemeriksaan adanya virus membutuhkan media transport yang khusus

yaitu *viral transport media*. VTM terdiri dari larutan dapar dengan protein yang melindungi virus dan antibiotika yang dapat membunuh bakteri.



Pemeriksaan /diagnostik virus, perlu tambahan data lain di luar data bakteri :

- Tanggal mulai terjangkitnya penyakit
- Riwayat transfusi darah atau produk darah lainnya yang diberikan selama 6 bln terakhir
- Riwayat imunisasi pasien, terutama vaksin yang diberikan beberapa bulan sebelumnya

## METODE ISOLASI MIKROORGANISME DARI (S) DI LABORATORIM

### 1.Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik melalui pengamatan secara langsung dari specimen yang diterima di lab . Example:

1. Membuang specimen yang tercampur/ terkontaminasi : sputum tercampur saliva,(S) tdak segar />1 jam, wadah tidak steril, wadah bocor
2. Mempercepat pemeriksaan , jika mencurigai (S) pus/nanah yang berbau:indikasi infeksi kuman anaerob.

3. konfirmasi diagnosis melalui penglihatan mata, cacing pita dalam tinja



## 2. Mikroskopis

-Bakteri :Penggunaan mikroskop dan pewarnaan u/ identifikasi secara morfologi (bentuk kuman : batang, spiral, cluster,smotil, pair dll)



Gambar: *Clostridium perfringens*  
pada pewarnaan Gram

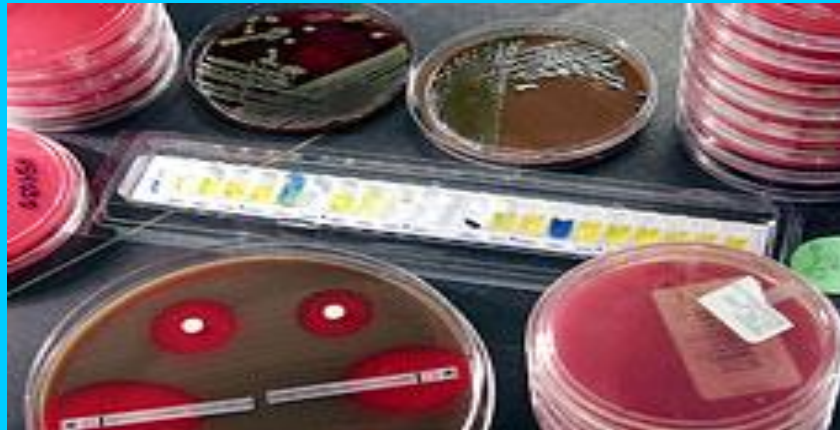
- Wet film : tanpa pewarnaan, tetesan CSF-urin- body fluid, slide=>mikroskop cahaya
- Langsung dibawah mikroskop : cysts, ova, kulit, rambut dan kuku

Mikroorganisme : pewarnaan dengan tipe yang berbeda (untuk membuat kuman dapat terlihat jelas) dan mikroskop berbeda (mikroskop transdiktansi cahaya, mikroskop fluoresen-UV-MO dgn pewarnaan fluoresen, mikroskop fase kontras-perbedaan densitas-tanpa pewarnaan, mikroskop elektron-0.0001 $\mu$ M-virus)

### **3. KULTUR**

#### **A. KULTUR BAKTERI**

Bakteri dapat tumbuh pada medium artificial yang berbeda karena kebutuhan nutrisi berbeda, hasil dapat digunakan untuk pemeriksaan dan identifikasi



medium:

1. medium dasar
2. medium enrichment : medium diperkaya berbentuk padat, berguna untuk memperbanyak pertumbuhan kuman (asam amino, vitamin, protein): agar coklat  
...neisseria, haemophilus; agar Thioglykolat ....aerob dan anaerob; kaldu empedu ....*Salmonella typhi* ; Selenit....*Samonella*, shigella dll

3. medium selektif : medium untuk menumbuhkan kuman tertentu

agar McConkey, agar endo.....enteric gram negatif (Salmonella, Shigella); agar MSA (Manitol Salt Agar)...Staphylococcus, ; agar Eosin-Methylen Blue (Levine).....Enterobacteriaceae; agar Semisolid (gerak)...Proteus, Klebsiella ; Lowenstein Jensen Agar..Mycobacterium

4. MEDIUM STOK , Ex. Stock Culture Agar.....Streptococcus

5. Broth :CSF,body fluid, darah =>MO sedikit. Ex.nutrien Broth, BHI

Growth Factor ; sesuai kebutuhan setiap jenis bakteri

***Spesimen yang seharusnya dibiakan secara anaerob :***



- *(S) yang secara normal dianggap steril : cairan pleura , CFS, jaringan, cairan rongga tubuh*
- *Pus dari abses yang berbau*
- *Swab dari pasca operasi, ulkus, cairan empiema dan jaringan gangren*
- *Produk aborsi busuk dan (S) autopsy.*
- 

Makroskopis:

1. pengamatan karakteristik koloni kuman

- a. ukuran
- b. bentuk
- c. warna
- d. karakteristik hemolisis pertumbuhan di atas plate :
  - Zona jernih di sekeliling koloni karena sel darah merah lisis (dipecah), ada 3 jenis hemolisis:

-Hemolisis tipe  $\alpha$  : membentuk warna kehijauan dan hemolisis di sekeliling koloni, jika disimpan refregerator zona terluar tidak berwarna

-Hemolisis tipe  $\beta$ : membentuk zona bening di sekeliling koloni, tidak ada sel darah merah yang masih utuh.

Penyimpanan dalam refregeratore tidak memperlebar zona

-Hemolisis tipe  $\gamma$  : tidak menyebabkan hemolisis

## ***B. KULTUR VIRUS***

**Virus => Kultur pada sel hidup**

**Laboratorium : Binatang, Kuning telur berembrio dan tissue culture (kera , manusia)**

**Jenis tissue culture/kultur jaringan :**

**1. Kultur primer : jaringan segar,  
bertahan 2-3 minggu dan tidak bisa  
disubkultur**

**Ex: Monkey Kidney  
Culture (Kultur Ginjal Kera)**

**2. Semi Continous Cell Lines :  
subkultur 40-50 kali**

**Ex: Human Embryo  
Lung Fibroblastis**

**3. Continous Cell Lines : subkultur  
dengan waktu tidak terbatas (lestari)**

**Ex : Hella (derivat dari  
Serviks Carsinoma pada manusia)**

**Pengamatan /Visualisasi pertumbuhan  
virus:**

- a. CPE (Cytopathic Effect) : Virus membunuh sel ...Ex. Enterovirus, Adenovirus dan Herpes simplex
- b. Haemadsorption : Eritrosi bertambah dan Stick pada permukaan sel terinfeksi..Ex. Mump Virus
- c. Immunofluorescence antibody staining . Ex. Cytomegalovirus

## 4.TES BIOKIMIA

Tes yang dirancang untuk identifikasi, membedakan dan menentukan jenis kuman berdasarkan reaksi biokimia yang spesifik. Tes biokimia berdasarkan :

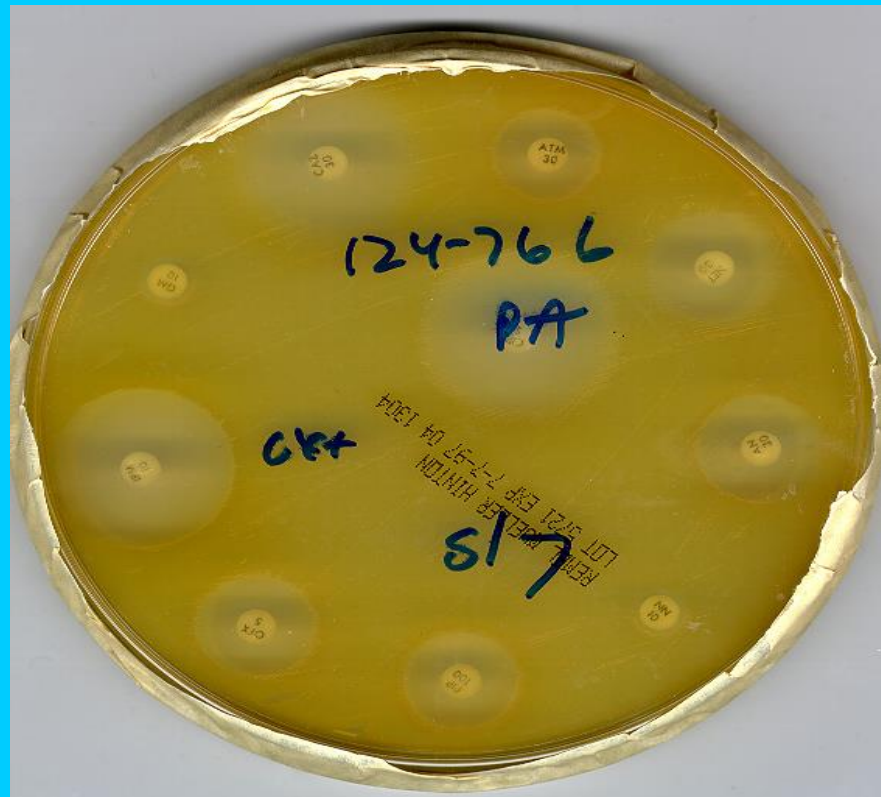
- a. Reaksi pemecahan karbohidrat berdasarkan aksi enzim yang dimiliki bakteri (setiap golongan bakteri memiliki enzim spesifik, dan menggunakan sumber energi yang berbeda) : perubahan warna merupakan indikator (hasilnya asam hasil samping degradasi) karena , gas yang dihasilkan

- Ex. Manitol, laktosa ,sucrose dll
- b. Reaksi pemecahan dan pembentukan urea
  - c. Toksin yang dihasilkan: *Corynebacterium diphtheriae* => aquena pig: adrenal hemorrhagic
  - d. Reaksi enzim spesifik: Betalaktamase.....tes yodometri; sitokrom oksidase...tes oksidase, oksidase negatif . *Proteus mirabilis*



## 5. RESISTENSI DAN SENSITIVITAS

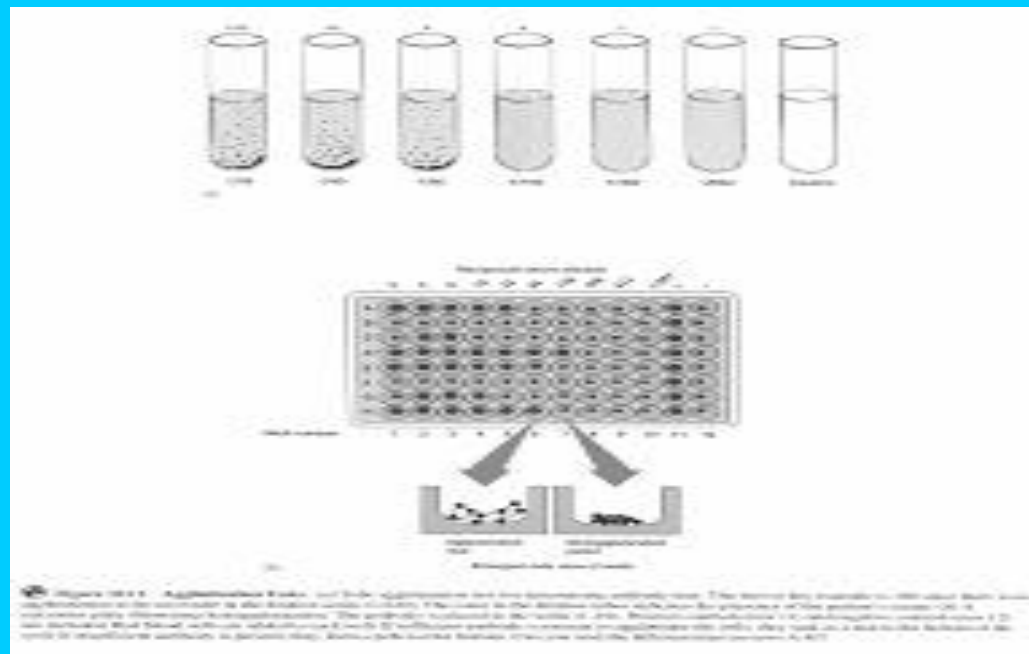
Mikroorganisme resisten terhadap temperature, kekeringan, asam, antiseptic, warna, antibiotika dan antibody yang dapat membantu dalam diagnosis penyakit dan mencegah penyebaran infeksi. Nilai sensitivitas setiap strain MO terhadap AB => dapat dijadikan indentifikasi strain khusus, memegang peran penting jika terjadi outbreak dan untuk penetapan terapi antibiotika yang tepat. Metoda yang digunakan untuk sensitivitas antibiotika adalah difusi cakram pada medium agar Muller Hinton (Disc diffusion). Kertas cakram yang diimpregnasikan dengan antibiotika dan ditempatkan di dalam cawan Petri dimana telah diinokulasikan kuman tertentu yang digunakan untuk pemeriksaan. Hasil Positif ada zona hambatan dan Hasil Negatif tidak ada zona hambatan.



## 6. TES SEROLOGI

Mikroorganisme yang diisolasi dari specimen yang terinfeksi mengandung sejumlah antigen. Antigen bereaksi dengan antibody. Antibodi spesifik dan pemisahan antigen (bakteri dan virus) sudah diketahui (bank antibodi spesifik).

Tes Serologi : identifikasi organisme dengan menggunakan Reaksi antigen-antibodi. Dan antibody dapat digunakan kepentingan diagnosis suatu penyakit serta mengukur imunitas .



### a. Reaksi Aglutinasi

- Reaksi antara antibody dan antigen yang terdapat dipermukaan sel sehingga terbentuk anyaman melalui ikatan silang antara sel-sel tersebut.
- Reaksi aglutinasi dipakai untuk determinasi tipe kuman.
- Reaksi aglutinasi dapat juga dipakai untuk penentuan titer antibody di dalam serum.

Ex.

- Aglutinasi Streptococcus menggunakan perbedaan antisera Lancefield.



- *Slide aglutinasi* => Test Widal. Test Widal adalah test yang digunakan untuk mengetahui antibody pasien demam typhoid (enteric) terhadap *Salmonella*. Adanya antigen Vi (virulen) pada bagian luar permukaan sel kuman akan bereaksi dengan antibody Vi. Antigen O = Antibody O

#### b. Reaksi Presipitasi

- Bila antigen dalam bentuk larutan dicampur dengan antiserum, maka akan terjadi presipitasi (endapan).
- Reaksi presipitasi juga dapat dilakukan dengan mengalirkan secara pelan larutan antigen diatas larutan antibody, sehingga terdapat 2 lapisan dengan permukaan saling bertemu, karena terjadi difusi dari ke dua bahan itu pada suatu tempat dengan konsentrasi optimal yang tercapai maka terjadi presipitasi.
- Reaksi presipitasi juga dapat dilakukan di dalam medium yang semisolid: gel

#### c. Viral Serologi

- Sangat penting karena merupakan bagian dari diagnosis penyakit yang disebabkan oleh virus.

- Mengetahui adanya antibody terhadap virus atau antigen virus dalam serum pasien.
- Teknik serologi tertentu dapat digunakan untuk identifikasi virus yang diisolasi dari cairan atau jaringan .

Beberapa indikator reaksi antigen-antibodi :

1. Netralisasi efek cytopathic dari virus di dalam kultur jaringan oleh antibody spesifik
2. Hambatan aglutinasi eritrosit oleh antibody spesifik
3. Penambahan complement akan mengikat kompleks antigen-antibodi.
4. Partikel aglutinasi, beberapa partikel dengan jumlah cukup dapat dilihat dengan mata telanjang karena dislut dengan viral antigen yang dimurnikan, kemudian ditambahkan antibody spesifik.
5. *Labelling anti-human-globulin* antibodies atau viral antibodi spesifik atau pada beberapa kasus diganti antigen virus, menggunakan:
  - a. Radioisotope pada *radioimmuniassay* (RIA)

- b. Enzim yang menghasilkan warna pada *enzyme-linked immunoabsorbant assay* (ELISA) dan *Westren blot assay*
- c. Pewarnaan fluoresecent pada *immunofluorescent assay* (IFA)

## 7. BACTERIAL TYPING

Kasus **outbreak** => kuman sama, dapat menyebabkan infeksi dengan tingkat keparahan berbeda

Pola sensitivitas AB  
berbeda(acquisition dan loss plasmid):  
mikroorganisme tidak dapat  
dikatakan berbeda

Metode- metode untuk membedakan variasi strain antar mikroorganisme dalam satu spesies => TYPING

### A. SEROTYPING

Tehnik yang membedakan strain melalui perbedaan struktur antigen, biasanya dikombinasikan dengan bakterophaga

Outbreak : Salmonella, Shigella, Pseudomonas dan Klebsiella

## B. BAKTERIOPHAGA/PHAGA TYPING

Berdasarkan lisis yang dilakukan virus ( Virus berasal dari tubuh bakteri sendiri); Typing *S. aureus*

## C. BIOTYPING

Identifikasi menggunakan kultur dan biokimia

## D. BACTERIOSIN TYPING

Perbedaan berdasarkan Bacteriosin, yaitu Protein similar AB yang dihasilkan bakteri, protein ini menghambat strain lain dalam satu spesies

## E. PROTEIN TYPING

OMP => Kromatografi = pola spesifik

## F. DNA /RNA TYPING

-Plasmid typing

Ektrasi DNA, Digestion enzim spesifik, pemisahan (Kromatografi) => Pola /Fingerprints

- Probe DNA/RNA  
Rantai DNA/RNA spesifik dilabel  
radioisotop/marker kimia (probe yang dapat  
didesign) => komplementer DNA/RNA  
bakteri yang diuji  
Hasil sedikit, digunakan PCR



## **8. TES PATOGENISITAS PADA HEWAN COBA**

**MO penyebab infeksi tidak dapat dikulturkan dalam medium sintetis/buatan, tetapi**

**hanya diinokulasikan pada hewan percobaan dengan hasil penyakit yang ditimbulkannya. Ex. Toksin**

*Corynebacterium diphtheriae* disuntikkan ke dalam tubuh mencit => Hasil

haemorrhage pada ginjal



Prosedur laboratorium yang digunakan dalam diagnostik penyakit infeksi pada manusia adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi morfologi penyebab dalam bahan pewarnaan atau sayatan Jaringan.
2. Isolasi biakan dan identifikasi penyebab
3. Deteksi antigen penyebab melalui uji coba imunologi atau dengan pewarnaan antibody berlabel-fluoresein

4. Hibridisasi DNA-DNA atau RNA-RNA untuk mendeteksi gen spesifik patogen pada bahan yang berasal dari pasien.