

**BUKU PENUNTUN
PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI
UNTUK PARAMEDIK**

**Departemen Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran Indonesia
2019**

BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI UNTUK PARAMEDIK

AUTHORS :

**Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed, DMM
Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBioMed, DMM
Dra. Elisabeth DH, MS
Dra. Ika Ningsih, MBiomed, DMM
Dr. dr. Yeva Rosana, SpMK(K)**

EDITOR :

**Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed, DMM
Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBioMed, DMM
Dra. Elisabeth DH, MS**

**Diterbitkan oleh
Departemen Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
Jalan Pegangsaan Timur 16 Jakarta Pusat 10320
Phone/Fax : (021) 3100806/3100810
Email : mikrobiologi.fkui@yahoo.com**

Hak cipta dipegang oleh Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
Dilarang mengutip, menyalin, mencetak dan memperbanyak isi buku dengan cara apapun tanpa izin
tertulis dari penulis/penerbit
Dicetak di Jakarta, Indonesia

ISBN : 978-602-73449-1-4

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
KATA PENGANTAR	ii
PERATURAN PRAKTIKUM	iii
PRAKTIKUM I	
- Orientasi	1
PRAKTIKUM II	
- Mikroskop (Pengenalan, Penggunaan dan Perawatan)	8
PRAKTIKUM III	
- Pengelolaan Specimen	12
PRAKTIKUM IV	
- Pewarnaan Gram	17
PRAKTIKUM V	
- Pewarnaan Tahan asam	19
PRAKTIKUM VI	
- Morfologi Koloni Bakteri Dan Cara Mengasingkan Bakteri	22
PRAKTIKUM VII	
- Kepekaan Bakteri Terhadap Disinfektan.....	25
PRAKTIKUM VIII	
- Flora Normal Kulit, Hidung Dan Tenggorok.....	27
PRAKTIKUM IX	
- Mikroorganisme Patogen Pada Organ Reproduksi	30
PRAKTIKUM X	
- Isolasi Mikroorganusme Di Udara.....	36
PRAKTIKUM XI	
- Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotika	38
PRAKTIKUM XII	
- Mikologi	40
DAFTAR PUSTAKA	43



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Azza Wa Jalla, berkat rahmat dan karunia-Nya buku Penuntun Praktikum Mikrobiologi untuk Paramedik 2019 telah direvisi kembali dan dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada tim penyusun dan editor yang sudah bekerja keras menyelesaikan buku ini.

Buku penuntun ini mencakup materi praktikum yang disesuaikan dengan materi kuliah, sehingga dapat membantu, menunjang dan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh.

Kami menyadari buku ini masih banyak kekurangannya, oleh sebab itu kami mohon asupan untuk perbaikan di masa datang.

Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Oktober 2019

Ketua Departemen Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia



PERATURAN PRAKTIKUM

Hal-hal yang harus diperhatikan oleh mahasiswa selama mengikuti praktikum di Departemen Mikrobiologi Klinik adalah :

1. Mahasiswa wajib :
 - a. Menggunakan baju praktikum selama melakukan praktikum
 - b. Membawa buku praktikum
 - c. Membawa pensil warna
2. Baju praktikum dikancingkan dengan baik dan menutupi rambut yang panjang serta ujung jilbab
3. Selama praktikum mahasiswa tidak diperkenankan makan, minum, merokok atau memasukkan jari/benda-benda lain ke dalam mulut
4. Sebelum dan setelah praktikum mencuci tangan dengan air mengalir menggunakan antiseptik yang tersedia.
5. Bila terjadi kecelakaan sekecil apapun, misalnya mendapat luka-luka atau tertumpah oleh biakan bakteri, segera melaporkannya kepada pengawas.
6. Alat-alat seperti pipet, gelas alas, sudip dan lainnya yang telah terpakai dimasukkan ke dalam larutan lisol atau disinfektan yang tersedia.
7. Beberapa hal yang harus diperhatikan :
 - a. Sengkelit atau jarum inokulasi setelah dipakai dibakar terlebih dahulu sebelum disimpan.
 - b. Biakan bakteri harus selalu tertutup bila tidak terpakai
 - c. Sampah non infeksius dibuang ke tempat sampah yang tersedia.
 - d. Mematikan api segera setelah selesai digunakan.
7. Setelah selesai praktikum dan sebelum meninggalkan ruangan, mahasiswa harus:
 - a. Mematikan kran air, gas dan lampu
 - b. Membersihkan meja tempat bekerja
 - c. Mencatat hasil praktikum dalam buku praktikum untuk kemudian diperiksa dan di paraf oleh pengawas

Catatan : Lensa mikroskop akan dibersihkan oleh teknisi laboratorium.



PRAKTIKUM I

TOPIK : ORIENTASI LABORATORIUM

Alat dan bahan pemeriksaan laboratorium mikrobiologi

- Berbagai macam pewarnaan
- Media perbenihan bakteri
- Tempat persiapan/pembuatan media

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed. DMM

Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBiomed, DMM

Pengantar

Untuk identifikasi bakteri penyebab infeksi diperlukan pemilihan alat, bahan, zat warna serta medium perbenihan yang sesuai dan tepat, sehingga didapatkan hasil pemeriksaan yang akurat dan penatalaksanaan yang tepat.

Tujuan

- Mengetahui berbagai macam alat dan bahan untuk pemeriksaan laboratorium mikrobiologi
- Mengetahui berbagai macam zat yang digunakan untuk pewarnaan bakteri dan jamur
- Mengetahui berbagai macam media perbenihan bakteri

I. ALAT DAN BAHAN UNTUK PEMERIKSAAN LABORATORIUM MIKROBIOLOGI

Tugas : Lengkapilah bagan di bawah ini sesuai dengan fungsinya :

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Tabung	
	a. Peragian	
	b. Perbenihan	
	c. Reaksi	
	d. Ulir	
	e. Durham	



PENUNTUN PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI UNTUK PARAMEDIK

No.	Nama Alat	Fungsi
2.	Rak	
3.	Labu /Kolf	
a.	Biasa	
b.	Erlenmeyer	
4.	Pipet	
a.	Pasteur	
b.	Ukur biasa	
c.	Balon	
5.	Piring petri	
6.	Saringan bakteri Membran filter	
7.	Corong	
8.	Sentir/Bunsen	
9.	Sudip	
a.	Kaca / spatel	
b.	Lidah	



No.	Nama Alat		Fungsi
	c.	Pengaduk kaca	
10.	Untuk bakteri anaerob		
	a.	Sungkup anaerob	
	b.	Generator gas	
11.	Sungkup Lilin/Candle Jar		
12.	Lain-lain		
	a.	Sengkelit/jarum inokulasi/ose	
	b.	Gelas alas	
	c.	Skalpel + gunting lengkung	
	d.	Lumpang + anak lumpang	
13.	Inkubator		
	a.	O ₂	
	b.	CO ₂	
14.	Mikroskop		



II. BERBAGAI MACAM PEWARNAAN

Pewarnaan	
No.	
1.	Sederhana , menggunakan salah satu macam zat warna : Biru metilen Fukhsin lindi (<i>Basic fukhsin</i>) Ungu kristal karbol
2.	Gram , yang merupakan pewarnaan diferensial menggunakan 4 macam bahan: Ungu kristal karbol 2 % Gram's Iodine 1 % Etil alkohol 95 % Safranin 0,25 %
3.	Tahan Asam
	a. Kinyoun - Gabbet (Tan Thiam Hok) Kinyoun (Fukhsin karbol 4 %) Gabbet (H_2SO_4 + alkohol absolut + biru metilen 1%)
	b. Ziehl - Neelsen Karbolfukhsin 1 % Asam alkohol (HCl Alkohol 3 %) Biru metilen 0,1 %
	c. Auramin
4.	Jamur
	a. KOH 10 %
	b. Larutan Lactophenol-cotton-blue (LPCB) 0,05 %

III. MEDIA PERBENIHAN BAKTERI DAN JAMUR

Pengantar :

Berbagai jenis media perbenihan bakteri lazim digunakan untuk tujuan transportasi, persemaian, isolasi, dan diferensiasi. Untuk menunjang pertumbuhan yang optimal, bakteri membutuhkan nutrisi yang beragam.

Tujuan :

Mengetahui jenis-jenis dan kegunaan media perbenihan yang sering digunakan di laboratorium

Sesuai dengan kegunaannya perbenihan mengandung bahan dasar :

1. Kaldu : sebagai pengganti sari daging
2. Air pepton : sebagai tambahan protein pada pembuatan media
3. Agar : sebagai pengental media
4. Karbohidrat : sebagai media fermentasi bakteri
5. Garam-garam : sebagai sumber elektrolit pada media khusus



Berbagai media perbenihan antara lain :

A. Perbenihan padat (agar 1,5 - 2 %) di dalam lempeng atau tabung

No.	Media	Kegunaan
1.	Agar darah	Media diperkaya untuk perbenihan bakteri patogen yang memerlukan nutrisi lebih dan untuk melihat adanya reaksi hemolisis.
2.	Agar darah coklat (AC)	Media perbenihan bakteri <i>Haemophilus sp.</i> dan <i>Neisseria sp.</i>
3.	Agar darah telurit (TE)	Media selektif untuk perbenihan bakteri <i>Corynebacterium diphtheriae</i> .
4.	Thiosulphate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS)	Media selektif dan diferensial untuk perbenihan bakteri <i>Vibrio sp.</i>
5.	Agar Endo	Media selektif dan diferensial untuk bakteri enterik
6.	Agar Eosin Methylene Blue (EMB)	Media selektif dan diferensial untuk bakteri enterik
7.	Agar nutrien	Media sederhana untuk bakteri yang tidak memerlukan nutrisi khusus.
8.	Agar Salmonella Shigella (SS)	Media selektif dan diferensial untuk perbenihan bakteri <i>Salmonella</i> dan <i>Shigella sp.</i>
9.	Agar coklat Thayer Martin (TM)	Media selektif untuk perbenihan bakteri <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .
10.	Agar Sabouraud	Media perbenihan jamur
11.	Agar Lowenstein Jensen	Media selektif untuk perbenihan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .

B. Perbenihan semisolid (Agar 0,2 - 0,5 %) di dalam tabung

1.	Triple Sugar Iron Agar (TSIA)	Media diferensial untuk bakteri enterik
2.	Agar semi solid	Media untuk melihat sifat motilitas / gerak bakteri



C. Perbenihan cair

1.	Air alkali pepton	Media diperkaya dan transpor untuk <i>Vibrio sp.</i>
2.	Glukosa air pepton	Media uji karbohidrat untuk membedakan bakteri enterik patogen berdasarkan kemampuannya meragi berbagai macam gula
3.	Tioglikolat	Media perbenihan dan transpor bakteri aerob dan anaerob
4.	Kaldu	Merupakan media perbenihan bakteri
5.	Kaldu darah	Media perbenihan bakteri dan untuk melihat adanya reaksi hemolisis pada <i>Streptokokus</i>

D. Perbenihan transpor

1.	Media Amies	Media transpor untuk spesimen/bahan pemeriksaan yang diduga mengandung patogen. Untuk <i>Neisseria gonorrhoeae</i> digunakan media transpor Amies dengan Charcoal
2.	Media Cary-Blair	Media transpor untuk tinja atau swab rektum yang diduga mengandung bakteri patogen (<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Yersinia</i> dan <i>Campylobacter</i>)
3.	Media Stuart's	Media transpor untuk bahan pemeriksaan yang diduga mengandung bakteri patogen (<i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Pneumococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Trichomonas</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> dan lain-lain)

IV. PERSIAPAN / PEMBUATAN MEDIA

Persiapan / pembuatan media perbenihan bakteri dilakukan di ruang khusus, yang disebut dapur media.

Alat yang umumnya digunakan di dapur media adalah :

1. Timbangan analitik dan kasar
2. Alat pengukur pH media
3. Otoklaf untuk sterilisasi perbenihan menggunakan uap panas (121 °C, selama 20 menit), 2 atm (15 psi)
4. Otoklaf untuk sterilisasi alat-alat kotor yang terkontaminasi bahan pemeriksaan
5. Sterilisator kering (oven) (180 °C) , untuk alat-alat gelas dan lain-lainnya yang tahan dengan pemanasan suhu tinggi
6. Lemari pendingin, untuk menyimpan bahan baku dan perbenihan
7. Tempat pencucian, pengeringan, pembungkus bahan/alat



Tugas :

Isilah kegunaan tipe media dibawah ini beserta contohnya :

No.	Tipe	Kegunaan
1.	Media sederhana	
2.	Media diperkaya	
3.	Media selektif	
4.	Media diferensial	
5.	Media transpor	



PRAKTIKUM II

TOPIK : MIKROSKOP (PENGENALAN, PENGGUNAAN DAN PERAWATAN)

Kontributor:

Dra. Ika Ningsih, MBiomed. DMM
Dra. Elisabeth D. Harahap, MS

Pengantar :

Topik ini bertujuan untuk memahami bagian-bagian mikroskop dan fungsinya, serta dapat menggunakan mikroskop dengan aman dan benar.

Mikroskop yang digunakan dalam pemeriksaan mikrobiologi

1. Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya atau "*Compound light microscope*" merupakan mikroskop yang menggunakan cahaya lampu sebagai pengganti cahaya matahari sebagaimana yang digunakan pada mikroskop konvensional. Pada mikroskop konvensional, sumber cahaya masih berasal dari sinar matahari yang dipantulkan dengan suatu cermin datar ataupun cekung yang terdapat dibawah kondensor. Cermin ini akan mengarahkan cahaya dari luar kedalam kondensor. Berfungsi untuk mengamati bagian-bagian yang kecil, mikroskopik dan transparan.

Mikroskop cahaya menggunakan tiga jenis lensa, yaitu lensa objektif, lensa okuler, dan kondensor. Lensa objektif dan lensa okuler terletak pada kedua ujung tabung mikroskop sedangkan penggunaan lensa okuler terletak pada mikroskop bisa berbentuk lensa tunggal (monokuler) atau ganda (binokuler). Pada ujung bawah mikroskop terdapat tempat kedudukan lensa obyektif yang bisa dipasang tiga lensa atau lebih. Di bawah tabung mikroskop terdapat meja mikroskop yang merupakan tempat preparat. Sistem lensa yang ketiga adalah kondensor. Kondensor berperan untuk menerangi obyek dan lensa-lensa mikroskop yang lain.

2. Mikroskop Kontras fase

- Merupakan mikroskop cahaya, pada permukaan bawah meja objek dan lensa objektifnya dipasang sebuah perlengkapan kontras fase.
- Gelombang cahaya melalui benda yang transparan (tembus cahaya) akan mengalami fase tergantung pada material yang dilaluinya.
- Berguna untuk melihat struktur sel keadaan hidup tanpa menggunakan bahan pewarna.

3. Mikroskop Elektron

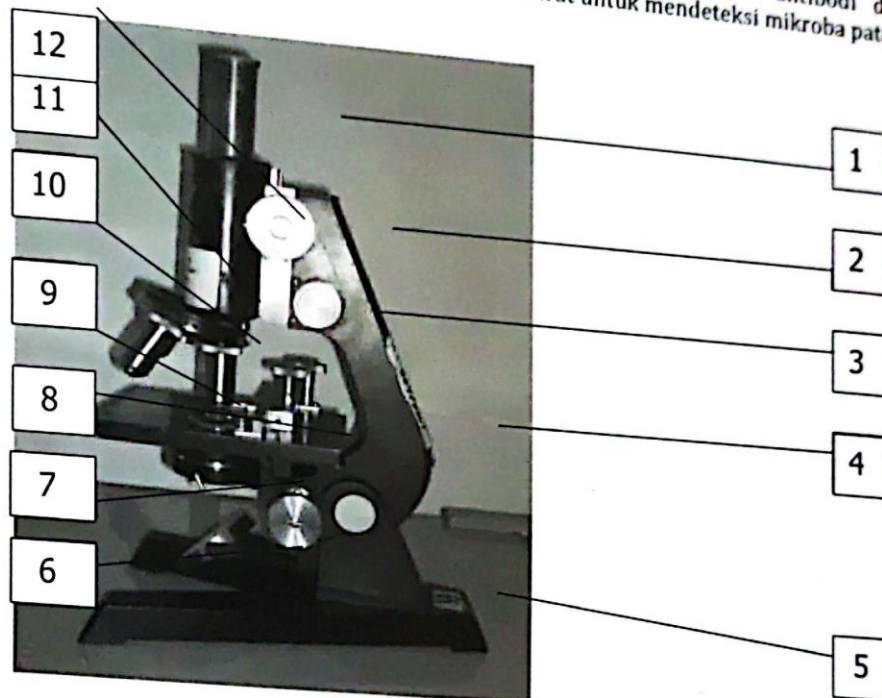
- Merupakan mikroskop yang mempunyai daya perbesaran yang sangat kuat (100.000x)
- Sumber cahayanya menggunakan berkas - berkas elektron dari suatu lampu katoda
- Berguna untuk mengamati mikroorganisme sangat kecil seperti virus



4. Mikroskop Fluorescent (Ultra Violet)

Sumber cahayanya menggunakan lampu ultra violet.

Mikroskop ini digunakan untuk mendeteksi reaksi antigen antibodi dan dapat digunakan sebagai diagnostik cepat dan akurat untuk mendeteksi mikroba patogen.



Gambar 1. Mikroskop cahaya

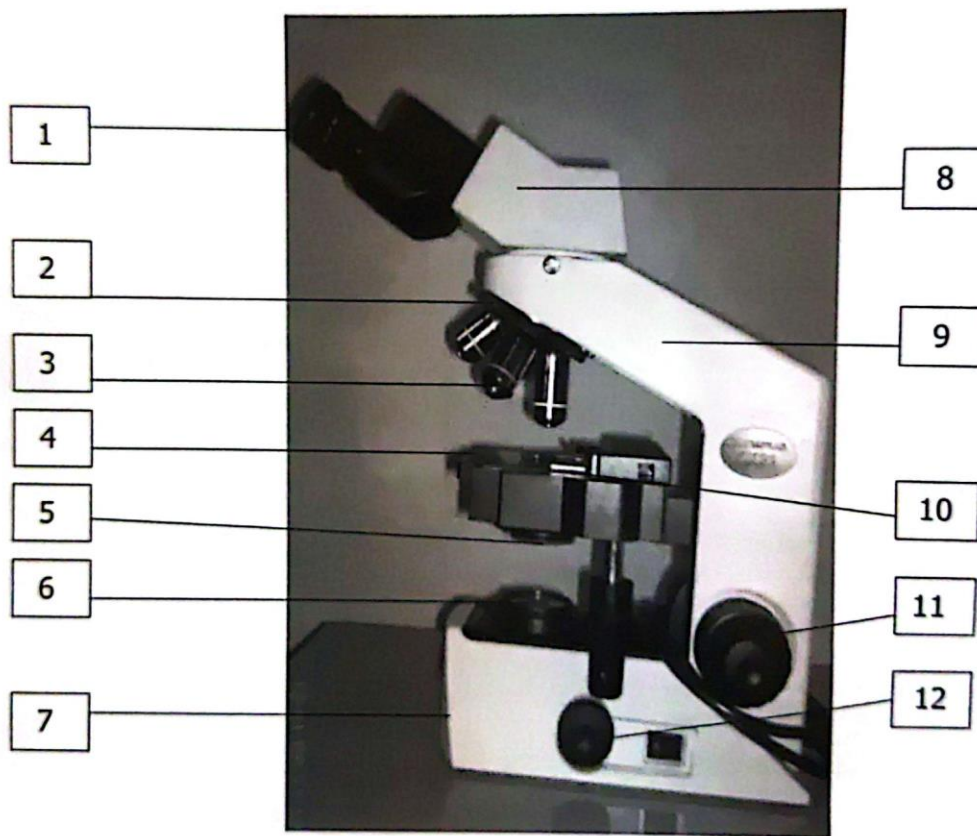
Keterangan:

1. Lensa okuler
2. Makrometer (pengatur fokus)
3. Mikrometer (pengatur fokus halus)
4. Pegangan mikroskop
5. Kaki mikroskop
6. Sumber cahaya (Reflektor)
7. Diagfragma
8. Penjepit sampel
9. Papan letak objek/sampel yang akan dilihat
10. Lensa objektif
11. Refolver cahaya
12. Tubus mikroskop



Cara Penggunaan mikroskop cahaya :

1. Pastikan :
 - bagian-bagian mikroskop dalam keadaan baik.
 - sumber cahaya telah diatur/difokuskan dengan baik.
 - lensa, cermin dan bagian lainnya dalam keadaan baik.
 - diafragma dalam keadaan terbuka.
2. Putar perlahan lensa objektif yang menempel pada revolver untuk menggerakkan lensa-lensa objektif (10x, 45x, 100x) dari tempatnya.
3. Tempatkan gelas alas/slide pada meja objek tepat dibawah lensa objektif.
4. Perhatikan dari samping meja objek untuk mengamati ruang antara gelas alas/ slide dan lensa objektif.
5. Putar dan fokuskan posisi revolver dan fokuskan lensa objektif sehingga objek terlihat dengan baik.



Gambar 2 : Mikroskop Binokuler



Keterangan :

- | | |
|---|------------------|
| 1. Lensa Okuler | 7. tabung okuler |
| 2. Revolver | 8. Tubus |
| 3. Lensa objektif | 9. Lengan/Arm |
| 4. Papan letak objek/sampel yang akan dilihat | 10. Penjepit |
| 5. Cermin | 11. Makrometer |
| 6. Kaki dasar | 12. Mikrometer |

Cara penggunaan mikroskop binokuler :

1. Masukkan socket ke tempatnya untuk menyalakan lampu tekan tombol "ON"
2. Taruh slide sediaan di meja benda menghadap ke atas.
3. Putarlah lensa objektif lemah (10x), naikkan kondensor hingga hampir maksimal. Gerakkan meja benda ke kiri dan ke kanan sehingga didapatkan gambar sediaan yang diinginkan.
4. Keluarkan satu lensa okuler, lihat melalui tubus, tutup iris diafragma sampai berupa "Pin hole" (satu titik), periksa apakah "pin hole" itu ditengah tubus.
5. Buka kondensor iris diafragma sebesar 70 - 80 % untuk menyesuaikan kontras, sehingga gambar sediaan lebih jelas.
6. Aturlah jarak antara lensa okuler kiri dan kanan sehingga gambar sediaan menjadi satu benda.
7. Sambil memutar mikrometer, fokuskan gambar sediaan dengan mata kanan melalui lensa okuler kanan hingga jelas.
8. Sambil memutar diopter ring, fokuskan benda dengan mata kiri melalui lensa okuler kiri
9. Objektif lemah diputar menjauhi slide sediaan, teteskan minyak emersi di atas slide sediaan.
10. Putarlah objektif 100x sampai menyentuh minyak emersi. Fokus diatur dengan memutar mikrometer sampai gambar terlihat jelas.
11. Jangan menaikkan meja benda saat melihat melalui lensa okuler. Hanya objektif 100x memerlukan minyak emersi, lensa objektif lainnya harus tetap kering.
12. Jika pembacaan sudah selesai, putar objektif 100x menjauhi sediaan. Slide sediaan diangkat.
13. Tekan tombol "OFF".

Perawatan mikroskop

1. Ambil gelas alas/slide yang sudah dipakai dari meja objek lalu buang ke dalam tempat yang berisi karbol
2. Bersihkan permukaan lensa objektif dengan menggunakan kertas lensa, segera keringkan.
3. Atur kembali bagian-bagian mikroskop agar kembali pada posisi semula.
4. Periksa kembali keseluruhan bagian-bagian mikroskop untuk mengetahui ada/tidaknya yang rusak atau hilang
5. Agar terhindar dari debu, tutup mikroskop dengan tutup plastik/kain flannel bersih, masukkan dalam kotak mikroskop/lemari penyimpanan.

Pertanyaan :

1. Berapa perbesaran maksimum yang digunakan untuk melihat sel bakteri ?
2. Apa fungsi minyak imersi pada pemakaian lensa objektif 100x ?



PRAKTIKUM III

TOPIK : PENGELOLAAN SPESIMEN

Kontributor :

Dr. dr. Yeva Rosana, MS, SpMK(K)

Dra. Ariyani Kiranasari, MBIomed, DMM

Pengantar

Pengelolaan spesimen adalah tahap awal yang sangat penting untuk menentukan kualitas hasil pemeriksaan laboratorium Mikrobiologi. Pengumpulan dan pengiriman spesimen yang tidak sesuai standar, akan mengakibatkan kegagalan untuk mengisolasi mikroorganisme penyebab infeksi sehingga dapat menyebabkan pemberian obat yang tidak tepat untuk pasien.

Semua spesimen klinis harus dikumpulkan dalam wadah steril yang bersih, yang harus disegel dan dilabel dengan benar. Bagian luar wadah tidak boleh terkontaminasi. Pedoman umum untuk transportasi spesimen yang tepat adalah mengirim sesegera mungkin atau maksimal dalam waktu 2 jam sudah sampai ke laboratorium Mikrobiologi. Jika terjadi penundaan dalam pengiriman spesimen ke laboratorium Mikrobiologi, maka spesimen harus dimasukkan ke dalam medium transpor, dan sudah harus sampai ke laboratorium Mikrobiologi dalam waktu maksimal 24 jam.

Pewarnaan langsung sering digunakan untuk menentukan kualitas spesimen; dapat diketahui perlu atau tidaknya untuk menambahkan atau mengganti spesimen dalam upaya peningkatan kualitas spesimen yang dikumpulkan.

Tujuan:

1. Memahami pertimbangan keamanan dalam pengumpulan spesimen klinis
2. Memahami cara pemilihan, volume minimal, dan waktu yang tepat untuk pengumpulan spesimen klinis
3. Memahami teknik pengumpulan spesimen klinis untuk pemeriksaan laboratorium Mikrobiologi
4. Mengetahui medium transpor untuk pengiriman spesimen yang tertunda
5. Mengetahui cara pengiriman spesimen klinis ke laboratorium Mikrobiologi

Bahan:

1. Medium transpor : Carry-Blair, Stuart's, Amies
2. Medium pertumbuhan: Tioglikolat, Agar Darah, Agar Coklat, MacConkey, Agar Thayer Martin, Agar SS, Agar Endo, Agar Sabouraud, Agar Lowenstein Jensen

Alat:

1. Usap: Kapas, *dacron* (*polyester*), dengan *calcium alginate*, uretra
2. Kultur darah: Botol Bactec Aerob, Anaerob, Pediatrik
3. Kultur urin: Pot urin, kateter urin, jarum suntik 10 ml/wing needle, *pediatric bag*
4. Kultur sputum: Pot sputum
5. Kultur feses: Pot feses
6. Kultur sekret vagina/serviks: spekulum vagina
7. *Candle jar* (sungkup lilin)
8. Kontainer anaerob, gas pack
9. Anaerob pack untuk transportasi spesimen klinis



Keamanan dalam pengambilan spesimen klinis:

1. Ikuti panduan pencegahan universal. Perlakukan semua spesimen berpotensi berbahaya secara biologis.
2. Tenaga kesehatan harus menggunakan alat perlindungan yang sesuai (seperti sarung tangan, masker dan jas laboratorium) saat mengumpulkan atau penanganan spesimen. Jika ada kemungkinan terjadi percikan, gunakan kacamata pelindung, masker wajah, dan mungkin diperlukan celemek.
3. Jangan mencemari permukaan luar wadah pengumpulan dan dokumen yang menyertainya.
4. Minimalisasi memegang spesimen klinis secara langsung selama pengiriman ke laboratorium.
5. Gunakan kantong plastik dengan pengaman/*sealing plastic* dan letakan lembar permintaan pemeriksaan laboratorium dibagian terpisah dengan sampel

Pedoman umum untuk pengumpulan spesimen yang tepat:

1. Kumpulkan spesimen sebelum pemberian agen antimikroba, bila memungkinkan.
2. Lakukan pembersihan lokasi pengambilan spesimen untuk menghindari kontaminasi flora normal yang ada di daerah tempat pengambilan
3. Menggunakan peralatan pengambilan spesimen yang sesuai. Gunakan peralatan yang steril dan teknik yang aseptik untuk mengumpulkan spesimen dalam upaya mencegah masuknya mikroorganisme selama prosedur invasif.
4. Tuliskan label dengan jelas pada wadah spesimen dengan nama pasien dan identifikasi, nomor pasien atau tanggal lahir. Selalu sertakan tanggal dan waktu pengumpulan spesimen.
5. Kumpulkan spesimen dengan volume yang cukup, supaya tidak mendapatkan hasil negatif palsu.
6. Tulis dengan jelas jenis pemeriksaan laboratorium yang diminta

Pengambilan spesimen untuk kultur anaerob:

Spesimen terbaik untuk kultur anaerob adalah aspirasi cairan nanah dengan jarum suntik steril. Cairan aspirasi dapat disuntikkan ke wadah spesimen untuk pertumbuhan anaerob dan dikirim dalam anaerob pack.

Pengambilan spesimen untuk kultur tuberkulosis:

Untuk kultur *Mycobacterium tuberculosis*, dianjurkan untuk mengumpulkan tiga (2) spesimen sputum untuk pemeriksaan mikroskopik bakteri tahan asam. Sampel sputum dapat berupa sputum pagi dan sewaktu atau sewaktu dan sewaktu dengan jeda satu jam.

Kegiatan Praktikum

1. Mahasiswa dibagi dalam kelompok yang masing-masing dibimbing oleh 1 instruktur.
2. Masing-masing kelompok melakukan pengambilan usap tenggorok
3. Demonstrasi: berbagai medium transpor
4. Demonstrasi: berbagai medium pertumbuhan
5. Demonstrasi: berbagai alat dan bahan yang digunakan untuk kultur bakteri dan jamur

Cara Kerja:

Pengambilan usap tenggorok:

1. Orang percobaan yang akan diambil menghadap ke cahaya
2. Mulut dibuka, dan lidah ditekan dengan spatula
3. Usap kapas diusapkan pada kedua tonsil, farings posterior, dan daerah eksudasi atau ulserasi jika ada



4. Usap kapas ditarik keluar (tidak menyentuh uvula, lidah, dan bibir)
5. Usap dimasukkan ke dalam medium transport Stuart's

Hasil pengamatan:

1. Medium transpor

Carry-Blair	Stuart's	Amies
Medium transport untuk swab enterik	Medium transport untuk swab tenggorok, genitalia, mata, telinga, dasar abses	

2. Pengambilan spesimen klinis

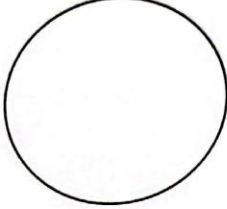
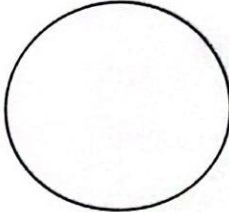
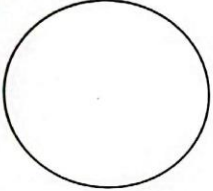
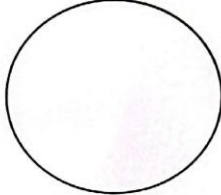
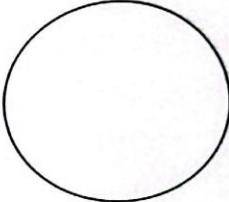
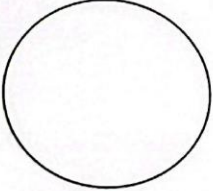
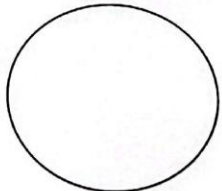
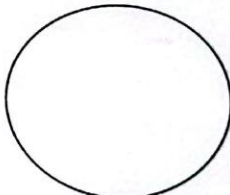
Jenis spesimen	Alat dan bahan yang digunakan
Pus/ Luka	
Telinga/ Hidung/ Tenggorok	
Darah	



Urin	
Sputum	
Feses	
Vagina/Serviks/ Uretra	
Cairan serebrospinal	
Anaerob	



3. Medium pertumbuhan untuk bakteri dan jamur

		
Tioglikolat Kegunaan:	Agar Darah Kegunaan:	Agar Coklat Kegunaan:
		
MacConkey Kegunaan:	Agar Thayer Martin Kegunaan:	Agar SS Kegunaan:
		
Agar Endo Kegunaan:	Agar Sabouraud Kegunaan:	Agar Lowenstein Jensen Kegunaan:

Pertanyaan:

1. Berapakah volume minimal untuk kultur darah pasien dewasa dengan kecurigaan infeksi bakteri?
2. Berapa lama waktu yang direkomendasikan untuk pengiriman spesimen klinis ke laboratorium Mikrobiologi untuk uji kultur?
3. Bagaimana pengelolaan spesimen jika terjadi penundaan dalam pengiriman ke laboratorium Mikrobiologi?



PRAKTIKUM IV

TOPIK : PEWARNAAN GRAM

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed. DMM
Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBiomed, DMM

Pengantar

Prosedur pewarnaan Gram pertama kali di kembangkan pada tahun 1884 oleh Christian Gram, untuk membedakan sel bakteri dari jaringan Eukariota yang diwarnai. Meskipun Gram tidak sempurna dalam pengembangan pewarnaan pada jaringan tersebut, tetapi hasil tersebut sangat penting dalam pewarnaan bakteri, yang dikenal sebagai **pewarnaan Gram**.

Pewarnaan Gram adalah suatu pewarnaan diferensial, yang membedakan bakteri dalam dua golongan, yaitu **bakteri positif Gram** yang mengikat zat warna ungu gentian (*primary stain*), dan **bakteri negatif Gram** yang melepaskan zat warna ungu gentian pada saat pencucian dengan alkohol atau aseton dan mengikat warna kedua, yaitu safranin atau pewarna merah (*counter stain*). Pembagian ini juga membedakan beberapa bentuk dan sifat bakteri.

Tujuan :

1. Menguasai teknik pewarnaan Gram
2. Mengetahui bahwa bakteri dapat dilihat dengan pewarnaan
3. Mengenal bakteri positif Gram dan negatif Gram serta morfologinya

Bahan

1. Biakan bakteri :
2. *Staphylococcus sp.*; *Streptococcus sp.*; *Bacillus subtilis*; *Escherichia coli* dan *Vibrio sp.*
3. Reagen :
 - a. Ungu kristal karbol 2 %
 - b. Gram's Iodine 1 %
 - c. Etil alkohol 95 %
 - d. Safranin 0,25 %
4. Alat :
 - a. Gelas preparat
 - b. Sengkelit/ose
 - c. Bunsen
 - d. Kertas saring
 - e. Pensil gelas

Cara kerja

1. Bersihkan gelas alas dan beri tanda di bawah gelas alas menggunakan pensil gelas
2. Buatlah sediaan pada gelas alas, biarkan kering di udara lalu dilewatkan diatas api untuk merekatkan sediaan
3. Tuangkan ungu kristal karbol/gentian ungu, biarkan selama 1 menit
4. Cuci dengan air



5. Tuangkan Gram's iodine/Lugol selama 45 - 60 detik
6. Cuci dengan air
7. Celupkan ke dalam wadah yang mengandung alkohol 95 % dan goyang-goyangkan selama 30 detik, atau hingga tak ada zat warna ungu lagi yang mengalir dari sediaan
8. Cuci dengan air
9. Warnai dengan Safranin selama 45 detik, cuci dengan air
10. Periksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 x 10, menggunakan minyak emersi

Hasil pewarnaan

- Bakteri positif Gram berwarna ungu
- Bakteri negatif Gram berwarna merah

Tugas

Tiap mahasiswa : buatlah pewarnaan Gram dari bakteri *Staphylococcus sp.*; *Streptococcus sp.*; *B. subtilis*; *E. coli* dan *Vibrio sp.* dan gambarlah hasilnya

Pertunjukan

Pewarnaan Gram *Staphylococcus sp.* *Streptococcus sp.* *E. coli*, *B. subtilis* dan *Vibrio sp.*

Hasil Pengamatan:

Bakteri	<i>Streptococcus sp.</i>	Bakteri	<i>Staphylococcus sp.</i>	Bakteri	<i>B. subtilis</i>
Bentuk		Bentuk		Bentuk	
Sifat Gram		Sifat Gram		Sifat Gram	
Bakteri	<i>E. coli</i>	Bakteri	<i>Vibrio sp.</i>		
Bentuk		Bentuk			
Sifat Gram		Sifat Gram			

Pertanyaan:

1. Apa yang menyebabkan bakteri bersifat positif Gram atau negatif Gram ?
2. Apa fungsi alkohol 96 % pada pewarnaan Gram ?

PRAKTIKUM V



TOPIK : PEWARNAAN BATANG TAHAN ASAM

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed. DMM
Andriansjah Rukmana, SSi, PhD, MBiomed

Pengantar

Genus *Mycobacterium* adalah bakteri berbentuk batang yang sukar diwarnai, tetapi jika berhasil diwarnai, sulit untuk dihapus dengan zat asam. Oleh karena itu bakteri ini disebut basil tahan asam (BTA).

Pewarnaan Ziehl-Neelsen adalah pewarnaan diferensial untuk bakteri tahan asam. Bakteri yang tahan asam tetap mengikat zat warna karbol fukhsin walaupun dicuci dengan larutan asam alkohol, sedangkan bakteri yang tidak tahan asam akan melepaskan karbol fukhsin bila dicuci dengan larutan asam alkohol dan mengikat zat warna yang kedua, yaitu air biru metilen. Pewarnaan ini merupakan pewarnaan standar yang dianjurkan oleh WHO, maupun Departemen Kesehatan RI dalam Program Penanggulangan Tuberkulosis.

Pewarnaan lain yang digunakan untuk mewarnai bakteri tahan asam adalah pewarnaan yang ditemukan oleh TAN THIAM HOK (1957), yaitu pewarnaan KINYOUN-GABBET atau THAN THIAM HOK. Pewarnaan ini merupakan pewarnaan *cold staining* dengan cara kerja yang lebih sederhana dibandingkan pewarnaan Ziehl-Neelsen.

Tujuan

1. Mengetahui teknik pewarnaan bakteri tahan asam
2. Mampu mengidentifikasi bakteri tahan asam secara mikroskopik

Pewarnaan ZIEHL- NEELSEN

Bahan

1. Sediaan preparat sputum pasien tuberkulosis
2. Karbol fukhsin 1 %
3. HCl alkohol 3 %
4. Biru metilen 0,1 %
5. Bunsen
6. Pinset
7. Kertas saring

Cara kerja

1. Pada sediaan yang telah direkatkan, tuangkan karbol fukhsin 1 % sampai menutupi seluruh permukaan sediaan
2. Panaskan dengan api kecil hingga keluar uap (tidak boleh mendidih), diamkan selama 15 menit
3. Cuci dengan air sampai zat warna hilang
4. Tuang sediaan dengan asam alkohol (HCl alkohol 3 %) sampai warna merah karbol fukhsin hilang atau maksimal 3 menit
5. Cuci kembali dengan air mengalir perlahan
6. Tuangkan larutan biru metilen 0,1 % pada sediaan, diamkan selama 20 detik

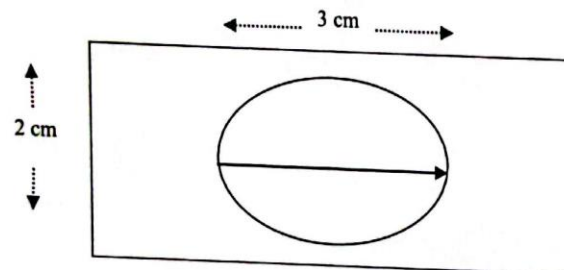
7. Cuci dengan air, kemudian keringkan di udara terbuka
8. Periksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 x 10, menggunakan minyak emersi

Hasil pewarnaan

1. Bakteri tahan asam berwarna *merah*
2. Bakteri yang tidak tahan asam berwarna *biru*

Cara pembacaan

1. Cari lebih dahulu lapang pandang dengan lensa okuler 10x dan lensa objektif 10x
2. Teteskan 1 tetes minyak emersi diatas sediaan (aplikator minyak imersi tidak boleh menyentuh kaca objek!)
3. Periksa dengan menggunakan lensa okuler 10x dan lensa objektif 100x (jangan sekali-kali lensa menyentuh kaca sediaan !)
4. Carilah Basil Tahan Asam (BTA) berbentuk batang berwarna merah
5. Periksa sedikitnya 100 lapang pandang dengan cara menggeserkan sediaan menurut arah sbb (Pola 2 x 3 cm) :



Interpretasi hasil

Skala IUATLD (International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases), yaitu pembacaan hasil yang digunakan oleh Departemen Kesehatan RI dalam buku Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis tahun 2006, yaitu :

Tidak ditemukan BTA minimal dalam 100 lapang pandang	BTA negatif
Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang	tulis jumlah BTA yang ditemukan
Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang	+ atau (1+)
Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 50 lapang pandang	++ atau (2+)
Ditemukan > 10 BTA dalam 1 lapang pandang, periksa minimal 20 lapang pandang	+++ atau (3+)

Tugas

Tiap mahasiswa : Mewarnai sediaan sputum pasien tuberkulosis yang disediakan dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen



Pertunjukan

Sediaan *M. tuberculosis* dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen

Hasil Pengamatan:

Pewarnaan sputum	Ziehl-Neelsen

Pertanyaan

1. Mengapa ada golongan bakteri yang tahan terhadap asam dan yang tidak tahan terhadap asam ?
2. Sebutkan contoh bakteri yang bersifat tahan asam !

PRAKTIKUM VI

TOPIK: MORFOLOGI KOLONI BAKTERI DAN CARA MENGASINGKAN BAKTERI

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed. DMM

Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, Mbiomed, DMM

A. MORFOLOGI KOLONI BAKTERI

Pengantar

Bakteri akan memberikan pertumbuhan koloni yang berbeda pada media perbenihan bila dilihat secara makroskopik. Perbedaan koloni merupakan karakteristik pertumbuhan bakteri yang akan digunakan untuk menentukan tahap identifikasi selanjutnya

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mempelajari suatu koloni bakteri, baik pada agar lempeng dan agar tabung, antara lain :

1. Ukuran (diameter)
2. Ada atau tidaknya pigmen
3. Permukaan menonjol atau rata
4. Keruh atau bening; suram atau mengkilat
5. Permukaan rata (*Smooth*) atau tidak rata (*Rough*)
6. Pinggiran rata atau tidak
7. Menjalar atau tidak
8. Konsistensi (Berlendir atau tidak)

Sedangkan bakteri yang dibiakkan pada lempeng agar darah, perlu diperhatikan ada atau tidaknya reaksi hemolisis pada medium disekeliling koloni :

1. Zona jernih tidak berwarna, disebut hemolisis tip beta (hemolisis)
2. Zona berwarna hijau atau keruh, disebut hemolisis tip alfa (hemodigesti)
3. Tidak ada zona, disebut hemolisis tip gamma (non hemolisis)

Tujuan

1. Mengetahui jenis-jenis bakteri berdasarkan morfologi koloninya
2. Mengetahui hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mempelajari koloni bakteri
3. Mengetahui bahwa sifat-sifat koloni dapat digunakan untuk membantu identifikasi bakteri

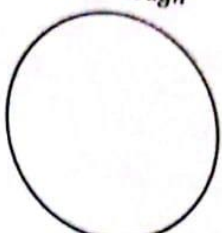
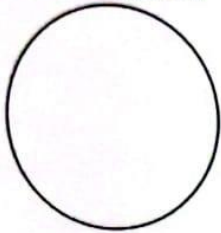
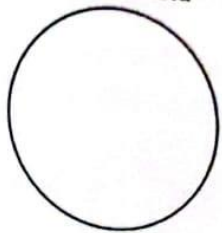
Pertunjukan

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Koloni S (<i>Smooth</i>) | <i>E. coli, Salmonella, Shigella, Staphylococcus, Vibrio</i> |
| 2. Koloni R (<i>Rough</i>) | <i>Bacillus subtilis</i> |
| 3. Koloni menjalar | <i>Proteus sp.</i> |
| 4. Koloni beranyaman | <i>Bacillus mycoides</i> |
| 5. Koloni berlendir | <i>Klebsiella sp.</i> |
| 6. Koloni berpigmen | <i>Staphylococcus aureus, Staphylococcus citreus, Staphylococcus epidermidis, Serratia marcescens, Chromobacterium violaceum, Pseudomonas aeruginosa</i> |
| 7. Koloni <i>Streptococcus sp</i> | hemolisis alfa, beta dan gamma pada lempeng agar darah |

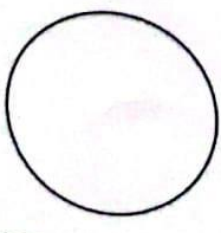
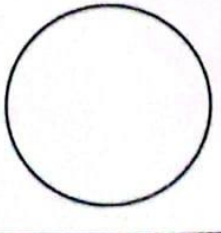
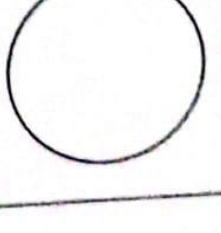
Tugas

Perhatikan demonstrasi berbagai macam tipe koloni bakteri



Tipe Koloni		
Koloni Smooth 	Koloni Rough 	Koloni menjalar 
Contoh bakteri :	Contoh bakteri :	Contoh bakteri :
Koloni beranyaman 	Koloni mukoid 	
Contoh bakteri :	Contoh bakteri :	

Koloni berpigmen		
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus citreus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
<i>Serratia marcescens</i>	<i>Chromobacterium violaceum</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Tipe Hemolisis		
Alfa 	Beta 	Gamma 



B. CARA MENGASINGKAN BAKTERI

Pengantar

Untuk mempelajari koloni bakteri dan memurnikannya perlu diperoleh koloni-koloni yang terpisah. Pemisahan koloni bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan sudip gelas berbentuk L atau menggunakan sengkeli dengan membuat garis-garis sejajar (**Penipisan Koch**).

Tujuan

Mengetahui cara mengasingkan bakteri dari suatu bahan pemeriksaan/ biakan

Bahan

1. Kaldu campuran bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan *Serratia marcescens*
2. Lempeng agar nutrien

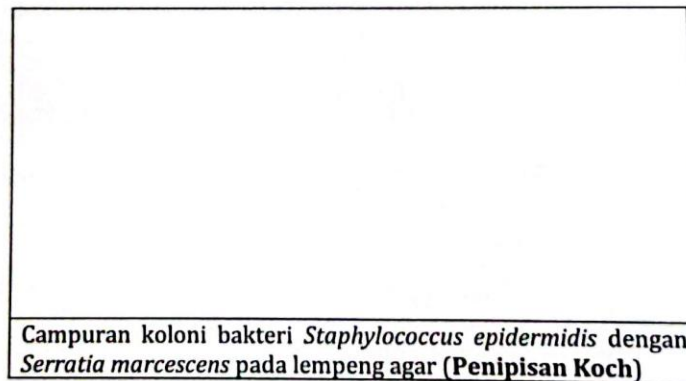
Pertunjukkan

Campuran koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan *Serratia marcescens* pada lempeng agar

Tugas

Gambarlah cara penipisan Koch pada pertunjukkan tersebut di atas!

Hasil :



Pertanyaan

1. Bagaimanakah teknik pengasingan bakteri dengan cara Penipisan Koch ?
2. Apakah kegunaan metode pengasingan atau pemurnian koloni bakteri ?

PRAKTIKUM VII



TOPIK: KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP DESINFEKTAN

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBIomed. DMM
Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBIomed, DMM
Dra. Elisabeth D. Harahap, MS

Pengantar

Kepekaan kuman terhadap suatu zat kimia dapat digunakan untuk mencegah terkontaminasinya suatu bahan pemeriksaan dan penularan penyakit infeksi. Zat kimia tersebut misalnya digunakan untuk desinfeksi alat-alat, antiseptik kulit pada saat pengambilan darah pasien, mencuci tangan dan sebagainya.

Tujuan

Memahami berbagai proses sterilisasi dan desinfeksi dengan cara kimiawi

A. Desinfeksi kulit

Bahan

1. Kaldu dengan usap kapas
2. Lempeng agar darah
3. Desinfektan :
 - a. Sabun
 - b. Povidone iodine
 - c. Etil alkohol 70%

Cara kerja

1. Bagian bawah lempeng agar darah dibagi dalam 4 sektor dengan pensil gelas
2. Usap kapas steril dibasahi dengan kaldu dan diusap pada telapak tangan, kemudian ditanam pada sektor -1 lempeng agar darah
3. Cuci tangan dengan seksama (1 menit) menggunakan sabun dan air. Keringkan dengan tisu. Dengan usap kapas lain yang telah dibasahi kaldu ulangi usapan telapak tangan dan tanam pada sektor ke-2 lempeng agar darah.
4. Usap kapas steril dibasahi dengan kaldu dan diusap pada kulit bagian lengan, kemudian ditanam pada sektor ke-3 lempeng agar darah
5. Gosoklah lengan dengan povidone iodine, keringkan, cuci dengan etil alkohol 70%, dengan usap kapas lain yang telah dibasahi kaldu ulangi usap kulit bagian lengan tadi dan tanam pada sektor ke-4 lempeng agar darah
6. Eramkan lempeng tersebut selama 18 - 24 jam, 35° C

B. Desinfeksi alat

Bahan

1. Dua batang gelas
2. Campuran bakteri *Staphylococcus sp.* dan *E. coli*
3. Etil alkohol 70%
4. Kaldu masing-masing 3 ml (2 tabung)



Cara kerja

1. Dua batang gelas steril dimasukkan ke dalam suspensi kuman
2. Salah satu batang gelas langsung dimasukkan ke dalam kaldu
3. Batang gelas yang lain dimasukkan ke dalam etil alkohol 70 %, biarkan selama 5 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kaldu
4. Inkubasi kedua tabung berisi kaldu tersebut pada suhu 35°C, 18 - 24 jam

Tugas

1. Lakukan antisepsis kulit dan bandingkan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar darah tersebut!
2. Lakukan desinfeksi alat dengan etil alkohol 70% dan bandingkan dengan alat yang tidak didesinfeksi! Amati pertumbuhan bakteri pada kaldu !

Hasil dan Evaluasi

	Telapak tangan		Lengan tangan	
	Tanpa perlakuan	Sabun	Tanpa perlakuan	Povidone iodine dan etil alkohol 70 %
Pertumbuhan bakteri				

	Batang gelas	
	Tanpa etil alkohol 70 %	Dengan etil alkohol 70 %
Pertumbuhan bakteri		

Pertanyaan

Kegunaan praktis apakah yang dapat diambil dari percobaan ini pada praktek pekerjaan saudara di masa depan?

PRAKTIKUM VIII



TOPIK : FLORA NORMAL KULIT, HIDUNG DAN TENGGOROK

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBIomed. DMM

Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBIomed, DMM

Pengantar

Flora normal merupakan populasi mikroorganisme yang terdapat di kulit dan membran mukosa manusia. Kulit dan membran mukosa merupakan salah satu mekanisme pertahanan non spesifik tubuh yang berfungsi efektif untuk mencegah masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh.

Mikroorganisme di kulit dan membran mukosa dapat dibedakan menjadi :

1. Flora transien, yaitu mikroorganisme yang tinggal sementara di kulit
2. Flora residen (Indigenous), yaitu mikroorganisme yang menetap hingga beberapa keturunan

Kulit merupakan bagian yang terpapar secara langsung pada lingkungan dan biasanya mengandung mikroorganisme transien. Mikroorganisme yang paling sering ditemukan adalah : difteroid aerob/anaerob; *Propionibacterium*; *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Peptostreptococcus sp*, *Streptococcus alpha haemolyticus* dan *non haemolyticus*. Selain itu dapat pula dijumpai beberapa jenis jamur, ragi dan kadang-kadang bakteri tahan asam.

Mikroorganisme yang sering ditemukan di hidung dan tenggorok adalah: *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. *Streptococcus viridans* umumnya ditemukan pada usap tenggorok. Biakan usap tenggorok penting untuk diagnosis infeksi seperti difteri, batuk rejan. Ketidakseimbangan flora normal di hidung dan usap tenggorok akan menyebabkan bakteri menjadi patogen.

Tujuan

1. Mampu melakukan pengambilan bahan pemeriksaan usap hidung dan tenggorok
2. Mengetahui flora normal kulit , hidung dan tenggorok

A. FLORA NORMAL KULIT

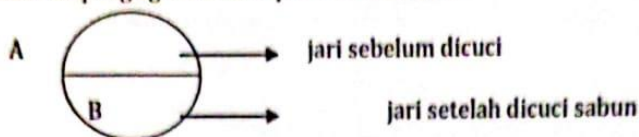
Bahan

1. Lempeng agar darah
2. Sabun
3. Alat dan bahan pewarnaan Gram



Cara kerja

1. Lempeng agar darah dibagi menjadi 2 bagian
2. Tanam pada lempeng agar darah seperti berikut ini :

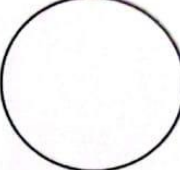


3. Inkubasi pada suhu 35 °C, selama 18 – 24 jam
4. Lihat hasil keesokkan harinya dan buat pewarnaan Gram

Tugas

Melihat pertumbuhan flora normal kulit dan membuat pewarnaan Gram

Hasil Pengamatan dan Evaluasi:

	
Jari sebelum dicuci	Jari setelah dicuci
Hasil pewarnaan Gram :	Hasil pewarnaan Gram :

B. FLORA NORMAL HIDUNG DAN TENGGOROK

Bahan

1. Lempeng agar darah
2. Kaldu tioglikolat
3. Lidi kapas steril
4. Spatel lidah
5. Alat dan bahan pewarnaan Gram

Cara kerja

1. Cuci tangan dengan sabun yang tersedia
2. Pengambilan usap hidung :
 - a. Usapkan lidi kapas steril pada lubang hidung sedalam 1 cm, putar perlahan ke satu arah dan diamkan selama 10 detik.
 - b. Tanam bahan pemeriksaan pada kaldu tioglikolat dan lempeng agar darah menggunakan penipisan Koch.
 - c. Inkubasi pada suhu 35°C, selama 18 – 24 jam.
 - d. Amati pertumbuhannya dan buat pewarnaan Gram



3. Pengambilan usap tenggorok :
 - a. Lidah dijulurkan dan ditekan dengan spatel
 - b. Usapkan usap kapas steril pada tonsil dan bagian belakang faring. Hindarkan sentuhan pada gigi dan lidah.
 - c. Untuk mencegah kekeringan bahan yang diambil dimasukkan ke dalam perbenihan tioglikolat
 - d. Tanam bahan pemeriksaan pada kaldu tioglikolat dan lempeng agar darah menggunakan penipisan Koch.
 - e. Inkubasi pada suhu 35 °C, selama 18 – 24 jam.
 - f. Lihat hasil keesokkan harinya dan buat pewarnaan Gram

Tugas

1. Tanam bahan usap hidung dan tenggorok pada lempeng agar darah dan tioglikolat, inkubasi pada suhu 35 °C, selama 18 – 24 jam.
2. Lihat pertumbuhan flora hidung dan tenggorok, serta membuat pewarnaan Gram keesokan harinya

Hasil Pengamatan dan Evaluasi:

A. Flora Normal Kulit

Sebelum cuci tangan	Setelah cuci tangan

B. Flora Normal Hidung dan Tenggorok

Bahan pemeriksaan	Lempeng agar darah	Pewarnaan Gram
Usap hidung		
Usap tenggorok		



PRAKTIKUM IX

TOPIK : MIKROORGANISME PATOGEN PADA ORGAN REPRODUKSI

Kontributor :

Dr. dr. Yeva Rosana, MS, SpMK(K)

Pengantar

Infeksi pada organ reproduksi dapat dibedakan dalam infeksi secara eksogen dan endogen. Infeksi secara eksogen umumnya terjadi pada saat melakukan aktivitas seksual, oleh sebab itu sering disebut sebagai infeksi akibat hubungan seksual. Sebaliknya infeksi endogen berasal dari organisme yang merupakan flora normal genitalia

Pada wanita, infeksi organ reproduksi dapat dibagi menjadi infeksi organ reproduksi bagian bawah (vulva, vagina, and serviks) dan infeksi organ reproduksi bagian atas (uterus, tuba fallopii, ovarium dan rongga abdomen). Infeksi organ reproduksi bagian bawah sering didapat melalui hubungan seksual atau kontak langsung dengan sekret infeksius, sementara infeksi organ reproduksi bagian atas biasanya akibat perluasan infeksi organ reproduksi bagian bawah.

Pada pria, mikroorganisme yang menyebabkan infeksi organ reproduksi bagian bawah (urethra) juga dapat menyebar melalui permukaan mukosa dan menyebabkan infeksi pada organ reproduksi lain seperti misalnya epididimis.

Jenis mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi pada organ reproduksi sangat banyak dan bervariasi, terbagi dalam 4 kelompok besar (bakteri, jamur, virus dan parasit). Pemeriksaan laboratorium mikrobiologi dapat dipergunakan sebagai pemeriksaan penunjang infeksi organ reproduksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan virus.

Berikut merupakan tabel bakteri, jamur dan virus penyebab utama infeksi organ reproduksi.

Bakteri penyebab infeksi organ reproduksi

No.	Bakteri	Penyakit
1.	<i>Treponema pallidum</i>	Sifilis
2.	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gonore
3.	<i>Donovania granulomatis</i>	Granuloma inguinale
4.	<i>Haemophilus ducreyi</i>	Chancroid
5.	<i>Gardnerella vaginalis</i>	Vaginitis non-spesifik
6.	<i>Chlamydia trachomatis</i>	Infeksi genital non-spesifik LGV (Lymphogranuloma venereum)
7.	<i>Mycoplasma / Ureaplasma</i>	Urethritis non-spesifik

Jamur penyebab infeksi organ reproduksi

No.	Jamur	Penyakit
1.	<i>Candida albicans</i>	Vaginal thrush, balanitis



Virus penyebab infeksi organ reproduksi

No.	Virus	Penyakit
1.	Herpes simplex (type I & II)	Genital herpes
2.	Papova	Genital warts
3.	Pox virus	Molluscum contagiosum
4.	Hepatitis B	Hepatitis
5.	HIV	AIDS

A. PENGUMPULAN SPESIMEN DAN MEDIUM TRANSPOR

Pada bagian ini hanya dititikberatkan pada spesimen untuk pemeriksaan langsung dan pemeriksaan kultur. Prosedur untuk pengumpulan dan transportasi spesimen untuk deteksi penyebab dengan metode non-kultur sebaiknya sesuai dengan prosedur yang telah tertulis pada petunjuk yang terdapat dalam kemasan.

1. PEREMPUAN

a. Uretra

- Bersihkan eksudat dari mulut uretra
- Kumpulkan sekret dengan memasukkan usap kapas yang fleksibel sedalam 2-4 cm ke dalam uretra dan putar selama 2 detik
- Pengambilan sampel sedikitnya 1 jam setelah buang air kecil
- Masukkan ke dalam medium transpor Stuart/Amies
- Kirim ke laboratorium dalam 24 jam pada suhu kamar

b. Usap vagina dan serviks

- Jangan memakai pelumas dan analgesik
- Bersihkan vulva dengan akuades atau NaCl fisiologis steril
- Pasang spekulum dengan hati-hati
- Bersihkan sekret vagina yang berlebihan
- Usap vagina pada forniks posterior/ endoserviks, usapan diambil sebanyak 2 kali
- Usapan segera diperiksa atau masukkan ke dalam medium transport Stuart/Amies
- Kirim ke laboratorium dalam 24 jam pada suhu kamar
- Untuk anak-anak atau wanita yang belum pernah berhubungan seksual usapan diambil dengan hati-hati pada vagina distal setelah membersihkan vulva

2. LAKI - LAKI

a. Spesimen uretra

- Bersihkan meatus uretra dari flora normal kulit
- Pijat uretra ke arah simfisis pubis
- Keluarkan eksudat dari uretra dan ambil dengan menggunakan usap kapas
- Bila tidak terdapat eksudat, masukkan usapan uretra 2-4 cm, putar dengan perlahan sekitar 2 detik dan angkat
- Masukkan ke dalam medium transpor Stuart/Amies
- Kirim ke laboratorium dalam 24 jam pada suhu kamar

b. Spesimen genitalia

- Usap lesi dengan hati-hati setelah terlebih dahulu dibersihkan dengan akuades atau NaCl fisiologis steril.
- Aspirat cairan (jika ada)



- c. Spesimen prostat
- Glans dibersihkan dengan air dan sabun
 - Pengumpulan sekret dengan usapan
 - Masukkan ke dalam medium transpor : Stuart atau Amies
 - Kirim ke laboratorium dalam 24 jam pada suhu kamar

B. PEWARNAAN GRAM

Pewarnaan Gram merupakan pewarnaan yang paling sering dipergunakan dalam prosedur pemeriksaan mikrobiologi dan dapat membantu diagnosis infeksi organ reproduksi yang disebabkan oleh bakteri seperti *Neisseria gonorrhoeae*, ketidak-seimbangan flora dengan ditemukan "Clue Cell" (sel epitel yang ditutupi bakteri kokobasil); dan jamur seperti *Candida albicans*.

OBJEKTIF

Mengetahui kegunaan pewarnaan Gram dalam diagnosis infeksi organ reproduksi

BAHAN

- A. Kultur bakteri dan jamur
- a. *Neisseria gonorrhoeae*
 - b. *Candida albicans*
- B. Reagen Pewarnaan Gram

CARA KERJA (LIHAT PROTOKOL PEWARNAAN GRAM)

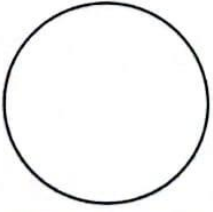
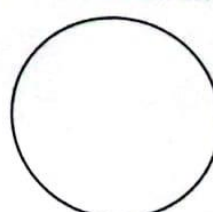
TUGAS

1. Setiap mahasiswa mengerjakan pewarnaan Gram dari kultur bakteri dan jamur yang disediakan
2. Amati hasil pewarnaan Gram dibawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x.
3. Gambar pada lembar kerja

DEMOSTRASI

1. Pewarnaan Gram dari *Neisseria gonorrhoeae*
2. Pewarnaan Gram dari *Candida albicans*

HASIL PENGAMATAN

	
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	<i>Candida albicans</i>
Morfologi :	Morfologi :
Gram :	Gram :



C. Kultur *Neisseria gonorrhoeae*

Medium yang direkomendasikan untuk diagnosis rutin gonore adalah medium selektif seperti Thayer Martin.

PROSEDUR KULTUR

1. Spesimen pada usapan dibiakkan pada $\frac{1}{4}$ bagian permukaan plat.
2. Dengan memakai sengkeli steril, sebarkan inokulum ke semua bagian medium untuk membuat pertumbuhan koloni-koloni kuman yang terpisah
3. Plat medium kemudian diinkubasi segera pada incubator CO_2 yang mengandung 3-7 % CO_2 atau memakai sungkup lilin yang dimasukkan dalam inkubator biasa pada suhu 35-36 °C
4. Periksa adanya pertumbuhan bakteri setelah 18-24 jam dan laporkan NEGATIF bila tidak terlihat adanya pertumbuhan setelah 48 jam
5. Setelah 1 hari inkubasi, koloni yang khas akan terlihat dengan diameter antara 0.5-1.0 mm dan bervariasi antara abu-abu sampai putih, transparan sampai opaque dan bentuk cembung sampai rata
6. Pada inkubasi lebih lanjut, koloni akan dapat mencapai ukuran diameter 3 mm dan menjadi lebih kasar
7. Seringkali terlihat campuran beberapa tipe koloni

IDENTIFIKASI PRESUMTIF

Identifikasi presumtif koloni dengan tampilan yang menyerupai *N.gonorrhoeae* dapat ditegakkan dengan pewarnaan Gram dan uji oksidase.

1. Pewarnaan Gram :
1 koloni tersangka diemulsikan dengan 1 tetes NaCl fisiologis diatas kaca objek, keringkan dan fiksasi dan kemudian diwarnai dengan pewarnaan Gram.
2. Uji oksidase
3. Ada 2 metode yang direkomendasikan untuk mendeteksi adanya cytochrome C oxidase:
 - a. Tuangkan 1 tetes *tetramethyl-p-phenylenediamine dihydrochloride* langsung pada koloni tersangka
 - b. Cakram/strip oksidase yang mengandung *dimethyl -p-phenylene diamine hydrochloride*

HASIL:

N. gonorrhoeae memberikan hasil tes oksidase positif bila terjadi perubahan warna koloni sebagai berikut : merah jambu → merah ungu → hitam (1 - 5 menit)

IDENTIFIKASI KONFIRMATIF

Setiap penemuan oksidase positif pada diplokokus yang berasal dari semua isolat terutama isolat ekstrasgenital dengan uji konfirmatif. Salah satu uji konfirmatif yang paling sering dilakukan adalah uji berdasarkan degradasi karbohidrat. Metode perbenihan konvensional pada *Cystine Tryptic Agar* (CTA)

Reaksi biokimia pada CTA (*Cysteine Trypticase Agar*) memperlihatkan bahwa *N. gonorrhoeae* hanya meragi glukosa.



UJI BETA LAKTAMASE

N. gonorrhoeae resisten penisilin memberikan hasil tes yodometri (tes beta-laktamase) positif. Larutan yodium - kanji (sebagai indikator) yang semula membentuk kompleks berwarna biru akan direduksi menjadi larutan kanji dan yodida yang tidak berwarna oleh asam penisilat (terbentuk sebagai akibat hidrolisis penisilin oleh enzim beta-laktamase yang dihasilkan oleh bakteri). Cara lain untuk menguji adanya beta laktamase yaitu dengan menggunakan cakram cefinase. Tes dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna menjadi merah muda dalam 5 -10 menit

OBJEKTIF

1. Memahami sifat-sifat bakteri *Neisseria gonorrhoeae*
2. Memahami beberapa pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis infeksi yang disebabkan oleh *Neisseria gonorrhoeae*

Bahan

1. Biakan *N. gonorrhoeae* pada perbenihan Thayer-Martin
2. Kertas oksidasa
3. Cakram cefinase

Tugas

1. Lakukan pewarnaan Gram terhadap sediaan *N. gonorrhoeae* dan lihat hasilnya di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 x 10, menggunakan minyak emersi
2. Tes oksidasa : ambil koloni gonokokus dengan sengkelit, goreskan di atas kertas oksidasa dan lihat perubahan warna yang terjadi dalam 5 menit
3. Tes beta laktamase menggunakan cakram cefinase : buat suspensi koloni gonokokus dalam NaCl, kemudian teteskan pada cakram cefinase dan lihat perubahan warna yang terjadi dalam waktu 5 -10 menit

Pertunjukan

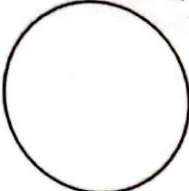
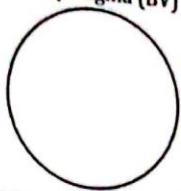
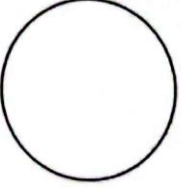
1. Perbenihan transpor Amies +charcoal untuk *Neisseria gonorrhoeae*
2. Mikroskopik langsung dari specimen endoserviks
3. Clue cell dengan pewarnaan Gram dari usap vagina
4. Sungkup lilin
5. Uji Oksidasa
6. Uji Cefinase untuk tes Beta laktamase
7. *Neisseria gonorrhoeae* pada perbenihan Thayer Martin
8. Gula-gula CTA untuk *Neisseria gonorrhoeae*, meningitidis dan *Branhamella (Moraxella) catarrhalis*

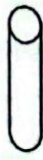
Pertanyaan

1. Spesimen apa saja yang dapat dikirim ke laboratorium untuk identifikasi bakteri *N. gonorrhoeae* ?
2. Medium transport apa yang digunakan untuk *N. gonorrhoeae* ?

Hasil Pengamatan dan Evaluasi



Medium transport untuk GO 		Mikroskopik langsung dari usap endoservik 		Mikroskopik langsung dari usap vagina (BV) 	
Media		Bentuk		Bentuk	Clue Cell
Sungkup lilin			Morfologi koloni 		
Suasana	CO ₂ 5%	Media			
Uji Oksidase			Uji Cefinase		
Hasil			Hasil		

Uji Biokimia Neisserria					
G 		M 		S 	
CTA		CTA		CTA	
<i>N. gonorrhoeae</i>		<i>N. meningitidis</i>		<i>B(M). catarrhalis</i>	



PRAKTIKUM X

TOPIK : ISOLASI MIKROORGANISME DI UDARA

Kontributor:

Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBIomed, DMM

Pengantar

Lingkungan merupakan habitat normal mikroorganisme. Partikel udara yang mengandung mikroorganisme akan melekat pada objek yang diam dan bergerak. Pada lingkungan yang sesuai, mikroorganisme dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.

Aerobiologi merupakan suatu ilmu tentang mikroorganisme yang hidup di udara, mencakup transmisi penyakit melalui jalur pernafasan. Termasuk di dalamnya patogen pada manusia dan tumbuhan, mikroorganisme oportunistik dan non-patogen, serta mikroba aerosol/udara yang merupakan produk dari suatu proses.

Bioaerosol adalah kumpulan partikel-partikel biologis yang ada di udara. Secara umum, bioaerosol merupakan droplet atau partikel polidispersi dalam berbagai ukuran dengan diameter 0,5 – 30 μm . Udara berperan sebagai model transportasi untuk penyebaran bioaerosol dari satu tempat ke tempat lainnya.

Tujuan

1. Mengetahui bahwa udara mengandung mikroba
2. Mengetahui beberapa jenis mikroba di udara

Alat dan bahan :

1. Lempeng agar darah
2. Pewarnaan Gram

Cara kerja :

1. Lempeng agar darah pertama berfungsi sebagai kontrol
2. Buka penutup lempeng agar darah kedua dan letakkan pada daerah terbuka selama 5 menit
3. Buka penutup lempeng agar darah ketiga dan letakkan pada daerah terbuka selama 15 menit
4. Inkubasi pada suhu 35 °C, selama 18 – 24 jam.
5. Lihat hasil keesokkan harinya, hitung jumlah koloni yang tumbuh dan buat pewarnaan Gram

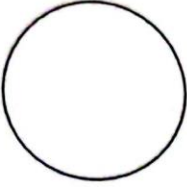
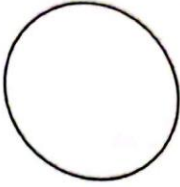
Tugas :

Melihat pertumbuhan flora normal udara dan melakukan pewarnaan Gram

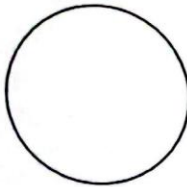
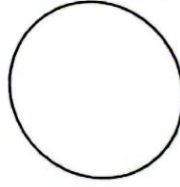
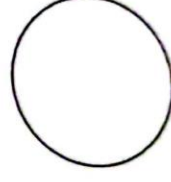


Hasil Pengamatan:

Isolasi mikroorganisme di udara A. Hitung jumlah koloni yang ada

Koloni pada Lempeng agar darah (kontrol)	Koloni pada Lempeng agar darah (5 menit)	Koloni pada Lempeng agar darah (15 menit)
		

B. Pewarnaan Gram

Koloni pada Lempeng agar darah (kontrol)	Koloni pada Lempeng agar darah (5 menit)	Koloni pada Lempeng agar darah (15 menit)
		

Pertanyaan:

1. Mengapa pemeriksaan mikroorganisme udara merupakan hal penting sebagai kontrol infeksi ?
2. Sebutkan mikroorganisme yang dapat ditransmisikan melalui udara !



PRAKTIKUM XI

TOPIK : KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIKA

Kontributor:

Dra. Ariyani Kiranasari, MBiomed. DMM
Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBiomed, DMM

Pengantar

Penyakit infeksi oleh bakteri dapat diobati menggunakan antibiotika yang bersifat bakterisidal maupun yang bersifat bakteriostatik. Untuk mengobati pasien dengan tepat dan adekuat diperlukan data pemeriksaan kepekaan bakteri penyebab infeksi terhadap berbagai antibiotik yang tersedia saat ini di pasaran. Pemeriksaan kultur yang dilanjutkan dengan uji kepekaan terhadap antibiotik sangat berguna untuk pemilihan antibiotik secara rasional. Pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik dari masa ke masa dapat dijadikan pegangan bagi klinisi untuk pemilihan antibiotik dalam penanggulangan penyakit infeksi.

Sesuai standar *Clinical and Laboratory Standards institute* (CLSI), uji kepekan dapat dilakukan dengan dua metode berupa difusi cakram (*disk diffusion*) dan pengenceran (*dilution*).

Prinsip metode difusi atau terkenal dengan metode Kirby-Baur, merupakan metode yang telah digunakan secara luas sejak 1966. Bakteri yang telah disesuaikan dengan McFarland 0,5 disebar ratakan ke permukaan agar Mueller-Hinton kemudian di atasnya diletakkan cakram antibiotika sebanyak ± 5 sampai 6 dengan jarak tertentu. Inkubasikan 18-24 jam, kemudian zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan kaliper. Masing-masing antibiotik dicatat dan interpretasikan sesuai standar.

Prinsip metode pengenceran (*dilution*) adalah mengukur konsentrasi hambat minimal/KHM (*minimal Inhibition Concentration/MIC*) dari beberapa pengenceran antibiotik dalam media agar atau cair dengan menambahkan bakteri ke dalamnya.

Tujuan :

1. Mengetahui berbagai metode untuk melakukan uji kepekaan bakteri terhadap berbagai antibiotika
2. Mengetahui cara interpretasi hasil uji kepekaan

Pertunjukan

Hasil beberapa uji kepekaan bakteri terhadap antibiotik

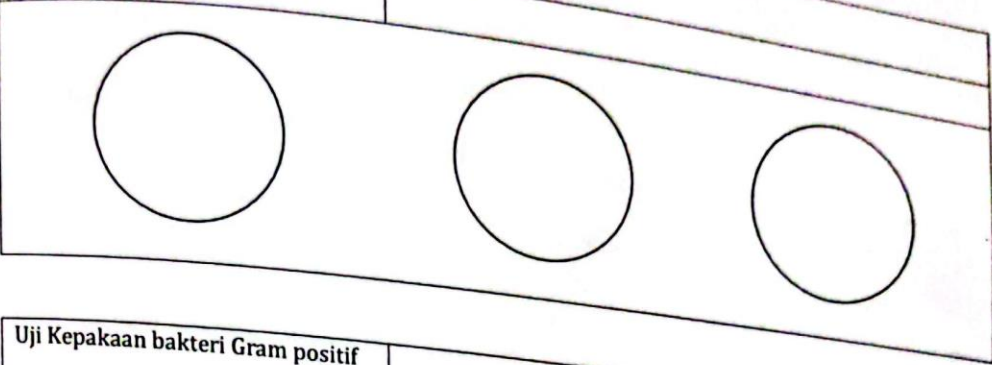
Tugas

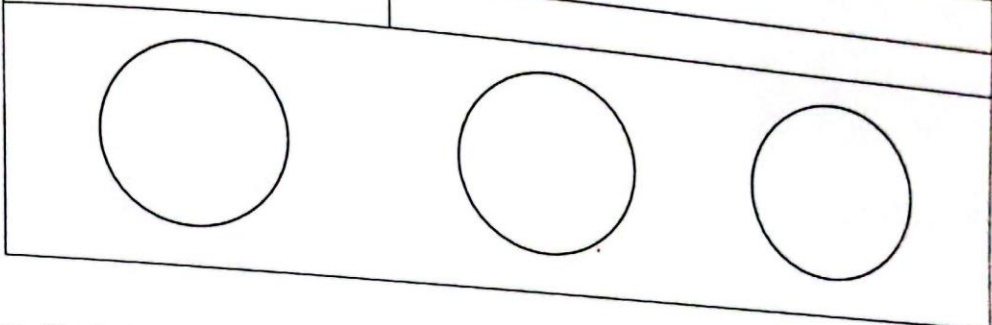
Amati beberapa hasil uji kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Tuliskan hasil pengamatan anda

Hasil pengamatan:

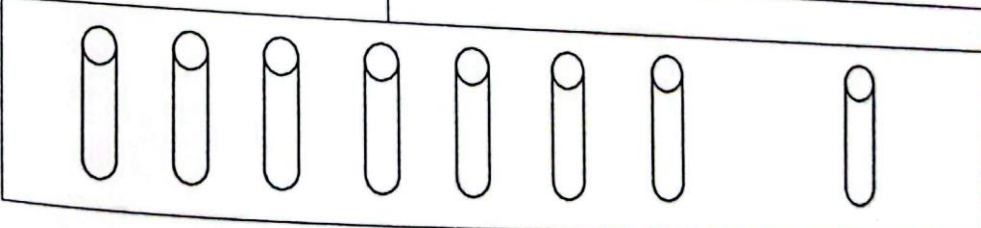


A. Cara difusi Cakram

Uji Kepekaan bakteri Gram negatif	
Media	
	

Uji Kepekaan bakteri Gram positif	
Media	
	

B. Cara dilusi tabung

Uji Kepekaan bakteri Gram negatif	
Media	
	

Pertanyaan:

1. Apa kegunaan Uji kepekaan terhadap bakteri?
2. Media apa yang digunakan untuk melakukan Uji kepekaan?



PRAKTIKUM XII

TOPIK : MIKOLOGI

Kontributor:

Dr. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBIomed, DMM
Dra. Ariyani Kiranasari, MBIomed, DMM
Dra. Elisabeth D. Harahap, MS

Pengantar

Mikologi adalah ilmu yang mempelajari tentang jamur serta penyakit infeksi yang ditimbulkannya. Jamur termasuk dalam sel eukariota, mempunyai dinding sel yang mengandung selulose atau kitin atau keduanya. Jamur mempunyai protoplasma yang mengandung satu inti atau lebih, tidak berklorofil, tanpa kloroplast. Membran plasma berlapis ganda terdiri dari ergosterol dan zimosterol. Jamur berkembang biak secara seksual dan aseksual. Berdasarkan morfologinya, jamur dibedakan atas khamir (*yeast/ragi*) yang bersifat seluler dan kapang (*mold*) yang bersifat multiseluler.

Infeksi jamur atau mikosis menunjukkan morbiditas dan mortalitas penting pada manusia. Beberapa infeksi di antaranya adalah endemik dan biasanya disebabkan oleh jamur yang ditemukan dalam lingkungan yang sporanya terhirup manusia. Infeksi jamur sering disebut oportunistik yang dapat menimbulkan penyakit berat pada subjek imunokompromais.

Tujuan

1. Mengetahui cara melakukan kerokan kulit, mewarnai dan interpretasi hasil
2. Mengetahui jenis-jenis koloni jamur secara makroskopik
3. Mengetahui hal penting yang perlu diperhatikan dalam mempelajari koloni jamur
4. Mengetahui bahwa morfologi koloni secara makroskopik dan mikroskopik dapat dipergunakan untuk membantu identifikasi jamur

A. MENGAMBIL SAMPEL DAN MEMBUAT SEDIAAN LANGSUNG KEROKAN KULIT

Kerokan kulit ialah bahan klinik yang diperlukan untuk pemeriksaan mikosis superfisial.

Bahan dan Alat

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1. Skalpel | 5. Gelas alas |
| 2. Kapas | 6. Kaca tutup |
| 3. Alkohol 70 % | 7. Jarum inokulasi |
| 4. Cawan petri | 8. Larutan KOH 10% |

Cara kerja

1. Usaplah beberapa kali bagian kulit yang akan dikerok dengan kapas yang dibasahi dengan alkohol
2. Bagian yang dikerok sebaiknya bagian pinggir lesi, yang aktif dan tertutup dengan sisik
3. Keroklah bagian tersebut dengan skalpel
4. Kerokan kulit ditampung di dalam sebuah cawan petri
5. Taruhlah setetes larutan KOH pada kaca benda
6. Ujung jarum dibasahkan dengan larutan KOH, lalu dikenakan pada kerokan kulit, sehingga kerokan kulit tersebut menempel pada ujung jarum



7. Kerokan kulit atau sisik diletakkan pada tetesan larutan KOH, lalu ditutup dengan kaca tutup
8. Tunggu ± 1 menit, atau lewatkan sediaan tersebut di atas nyala api
9. Periksa di bawah mikroskop dengan kondensor rendah, mula-mula dengan pembesaran 10×10 untuk mencari bagian kulit yang akan diperiksa, kemudian dengan pembesaran 45×10

Tugas

Lakukan kerokan kulit dan periksa di bawah mikroskop

B. MEMBUAT SEDIAAN DARI BIAKAN JAMUR

Bahan dan alat

1. Gelas alas
2. Kaca tutup
3. Jarum inokulasi
4. Alkohol 70%
5. Larutan Lactophenol-cotton-blue (LPCB) 0,05 %

Cara

1. Ambil sedikit koloni jamur dari biakan, dengan menggunakan jarum yang ujungnya dibengkokkan. Letakkan koloni tersebut pada gelas alas dalam satu tetes alkohol 70% (untuk mencegah terbentuknya gelembung udara)
2. Teteskan LPCB 0,05 %
3. Uraikan jamur tersebut dengan menggunakan 2 jarum secara hati-hati. Bila koloni ragi, buatlah emulsi dengan jarum atau sengkelit.
4. Lihat dan pelajari di bawah mikroskop dengan pembesaran 10×10 , kemudian dengan pembesaran 45×10

Pertunjukan

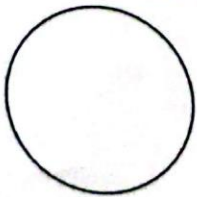
1. Sediaan berbagai kapang dan khamir pada lempeng agar sabouraud
2. Sediaan kapang dengan pewarnaan LPCB 0,05 %
3. Sediaan khamir dengan LPCB 0,05 %

Tugas

1. Perhatikan perbedaan koloni kapang dan ragi yang tumbuh pada agar Sabouraud
2. Gambarlah mikroskopis kapang dan ragi dari sediaan di atas yang sudah di warnai

Hasil pengamatan:

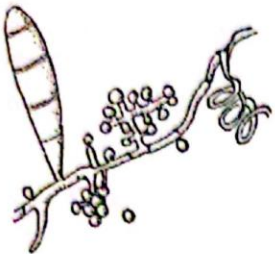
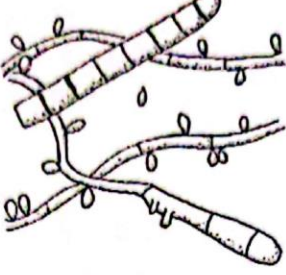
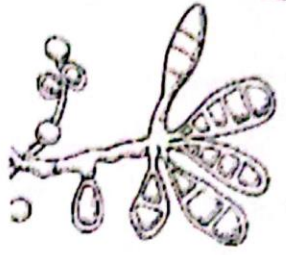
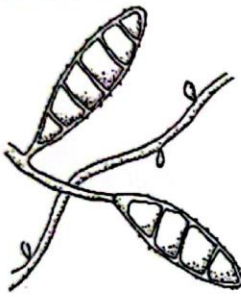
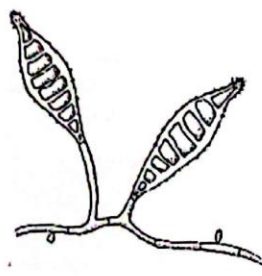
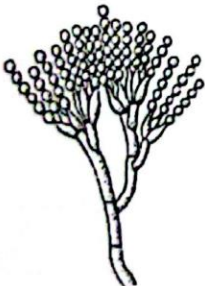
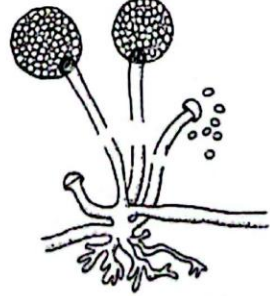
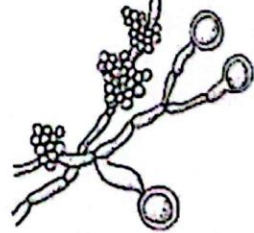
A. Morfologi koloni

	
Koloni khamir	Koloni Kapang



B. Mikroskopik

Perhatikan dan gambar dengan jelas struktur jamur sebagai berikut !

		
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> Ciri khas : hifa berspiral	<i>Trichophyton rubrum</i> Ciri khas : hanya memiliki mikrokonidia	<i>Epidermophyton floccosum</i> Ciri khas : Makrokonidia seperti gada
		
<i>Microsporum gypseum</i> Ciri khas : Makrokonidia dengan ujung tumpul	<i>Microsporum canis</i> Ciri khas : Makrokonidia dengan ujung lancip	<i>Aspergillus</i> Ciri khas : konidia,, sterigma, vesikel, konidiafor, miselium
		
<i>Penicillium</i> Ciri khas : konidia,, sterigma, medula, konidiafora, miselium	<i>Rhizopus</i> Ciri khas : sporangium, kolumela, sporangiofora, miselium	<i>Candida albicans</i> Ciri khas : sel ragi/hifa semu

Pertanyaan:

1. Sebutkan karakteristik dari jamur !
2. Sebutkan tipe koloni jamur secara mikroskopik !
3. Jamur apa sajakah yang dapat menginfeksi manusia ?



DAFTAR PUSTAKA

1. Bailey and Scott's, Diagnostic Microbiology, 13rd edition, Mosby Inc, Elsevier, 2014
2. Cappuccino, JG and Sherman N. Microbiology a Laboratory Manual. 10th ed. State University of New York. San Fransisco. Pearson Benjamin Cummings. 2014.
3. Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan, Direktorat jenderal pengendalian penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan: Modul pelatihan Pemeriksaan Dahak Mikroskopis TB, 2012
4. Goering, R, Dockrell, H, Zuckerman, M and Chiodini, P. 2018. Hospital Infection, Sterilization, and Disinfection. In: Mim'ss Medical Microbiology and Immunology. 27th ed. Elsevier Mosby. London. p. 545-51.
5. Global laboratory initiative advancing TB diagnosis, Mycobacteriology Laboratory Manual, First Edition, April 2014
6. Isenberg H.D. Clinical Microbiology Procedures Handbook. 3rd ed. Vol. 2. ASM Press. Washington, 2010. p.7.0.1
7. Kayser, FH, Bienz, KA, Eckert, JE and Zinkernagel RM. 2005. Bacteriology. In: Medical Microbiology. 10th ed. Thieme. New York. p. 41-347
8. Kementerian kesehatan RI, Dirjen Bina Upaya kesehatan, Surat edaran No. HK.03.03/I/4002/2014, Tentang: Perubahan Konsentrasi reagen Ziehl Neelsen untuk pemeriksaan Mikroskopis TB
9. Krauter, P and Stetzenbach, L. Introduction to Aerobiology. In : Yates, M, Nakatsu, C, Miller, R and Pillai, S (ed). Manual of Environmental Microbiology. 2016. 7th ed. ASM Press. Washington. p. 619-24
10. Larone, DH. 2011. Medically Important Fungi : A Guide To Identification. 5th ed. ASM Press. Washington, p.485
11. Mahon, CR, Manuslis G, Manuselis, G. 2011. Textbook of Diagnostic Microbiology. 4th ed. WB Saunders Elsevier Comp. London. p.199-225
12. Murray, PR, Rosenthal, KS and Pfaller, MA. 2013. Medical Microbiology. 7th ed . ASM press. Washington DC USA. p. 89-94
13. Staf Pengajar Departemen Mikrobiologi Klinik FKUI-RSCM. Buku Penuntun Praktikum Mikrobiologi Kedokteran. 2012. Badan Penerbit FKUI. Jakarta.
14. Tille, PM. 2018. Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology. 14th ed. Elsevier Inc. Cambridge. p. 601-57