

**MODUL PRAKTIKUM
DASAR BIOMEDIK I,II,III
(PARASITOLOGI DAN MIKROBIOLOGI)**



**Disusun Oleh
Tim Pengajar Dasar Biomedik**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Setiap peserta harus mengikuti lengkap semua percobaan yang terjadwal.
2. Praktikan diharapkan telah datang 15 menit sebelum jam praktikum mulai.
3. Sebelum masuk ruangan, praktikan diharapkan meletakkan tas dan barang-barang yang tidak ada hubungan dengan praktikum pada tempat yang disediakan.
4. Selama melakukan praktikum, seorang praktikan diwajibkan mengenakan jas laboratorium yang telah ditentukan.
5. Praktikan harus menjaga kebersihan dan ketenangan laboratorium, serta berhati-hati dalam menggunakan peralatan karena **setiap kerusakan alat yang disebabkan oleh praktikan harus diganti oleh yang bersangkutan.**
6. Selama mengikuti praktikum, para peserta tidak diperbolehkan makan, minum serta meninggalkan laboratorium tanpa ijin terlebih dahulu kepada asisten atau laboran

PENGENALAN MIKROSKOP

Tujuan :

1. Mahasiswa mengenal mikroskop dan mampu menggunakan mikroskop dengan baik dan benar
2. Mahasiswa dapat mengetahui kemampuan memperbesar objek dan lapang pandang mikroskop

Teori

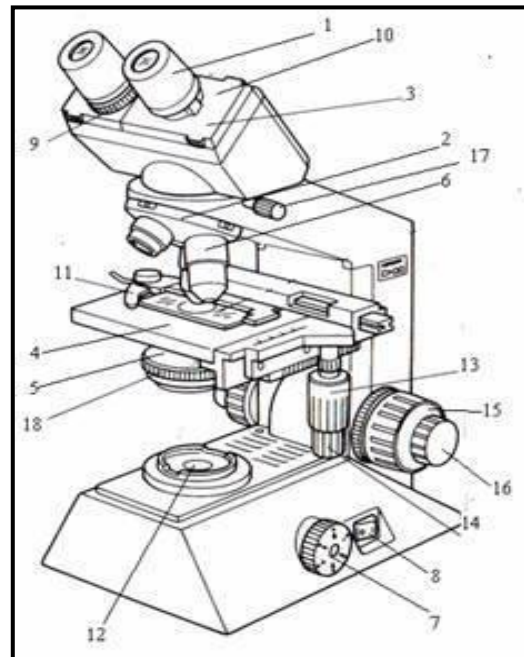
Mikroskop adalah alat laboratorium yang paling banyak digunakan. Ada beberapa macam mikroskop, namun yang paling sering digunakan dalam praktikum di laboratorium adalah mikroskop cahaya. Mikroskop cahaya disebut juga mikroskop „*bright-field*’ atau mikroskop gabungan, karena mikroskop yang pertama kali dikembangkan hanya terdiri atas rangkaian lensa yang saling berdekatan dan sekarang telah dikembangkan dengan penggabungan beberapa lensa yang letaknya berjarak satu sama lain dan karenanya disebut ‘*Compoun microscope*’

Secara prinsip mikroskop cahaya terdiri atas :

- Kondensor, yaitu alat untuk memfokuskan cahaya pada spesimen yang akan diamati
- Stage atau meja benda, yaitu tempat spesimen diletakkan
- Diafragma
- Lensa objektif, yaitu lensa yang menghadap spesimen
- Lensa okuler, yaitu lensa yang menghadap mata pengamat
- Tombol pengamat spesimen
- Tombol mikrometer, untuk memfokuskan bayangan benda secara kasar
- Tombol mikrometer, untuk memfokuskan bayangan benda dengan lebih halus.

Perhatikan Gambar 1. berikut :

1. Lensa okuler
2. Pembawa objektif
3. Tabung okuler
4. Meja benda
5. Diafragma
6. Lensa objektif
7. Diafragma
8. Tombol power (on/of)
9. Pembawa okuler
10. Eyepiece
11. Penjepit spesimen
12. Sumber cahaya
13. Penggeser spesimen (depan/belakang)
14. Penggeser specimen (kanan/kiri)
15. Tombol makrometer
16. Tombol mikrometer
17. Sekrup pengencang
18. Kondensor



Kemampuan lensa atau sistem optik pada mikroskop untuk menunjukkan detail objek yang berdekatan satu sama lain disebut kemampuan resolusi. Kemampuan resolusi mata normal tanpa alat bantu adalah 0,1 mm. Mikroskop cahaya memiliki kemampuan resolusi hingga 0,1 μm ; artinya dua titik yang berjarak 0,1 μm dapat dibedakan mikroskop sebagai 2 titik, dengan kata lain kekuatan resolusi (D) mikroskop cahaya tersebut adalah 0,1 μm . Kekuatan resolusi tergantung pada komponen fisik lensa mikroskop, *numeral aperture* (NA) dan panjang gelombang (λ) cahaya yang digunakan. Jika NA meningkat maka kemampuan lensa untuk mengumpulkan sinar juga meningkat.

Batas kemampuan resolusi dapat dihitung dengan rumus :

$$D : \frac{0,61 \lambda}{NA}$$

Konstanta 0,61 dalam persamaan tersebut berasal dari perhitungan defraksi yang terjadi dalam sistem optik.

Tingkat resolusi tergantung tidak hanya pada sistem optik tetapi juga tergantung pada panjang gelombang cahaya yang masuk ke sistem dan faktor lain seperti ketebalan spesimen. Itulah sebabnya untuk meningkatkan resolusi atau ketajaman objek yang diamati sering kali mikroskop juga dilengkapi dengan filter, yaitu bagian atau alat yang dapat menyerap panjang gelombang tertentu dan meneruskan panjang gelombang tertentu lainnya dari suatu sinar. Gambaran imajinasi spesimen hasil pembesaran lensa objektif (dibantu kondenser dan mungkin filter yang mengolah sinar yang lewat menembus spesimen) yang menghasilkan resolusi tertentu, selanjutnya dibesarkan lagi oleh lensa okuler tanpa meningkatkan resolusinya.

Beberapa jenis mikroskop cahaya yang lain :

1. *Phase kontras microscope* (Ph)
2. *Differential interference microscope* (DIC)
3. Flourescen microscope
4. Mikroskop ultraviolet
5. Mikroskop polarisasi
6. Mikroskop elektron, menggunakan electron sebagai pengganti cahaya

Mikroskop cahaya, tergantung jenis dan kemampuannya dapat membesarkan bayangan spesimen dari 10 hingga 1000 kali atau tertinggi 20.000 kali. Mikroskop elektron mampu memperbesar bayangan spekimen 100.000 sampai 200.000 kali. Kemampuan mikroskop memperbesar objek adalah perbesaran atau penambahan ukuran penampakan objek jika dilihat dengan mikroskop dibandingkan ukuran aslinya (tanpa mikroskop), sebagai akibat kemampuan memperbesar, luar area lapang pandang menjadi terpengaruh. Makin besar perbesaran, maka makin sempit area lapang pandang mata kita dalam suatu pengamatan.

ALAT DAN BAHAN

Mikroskop cahaya, Objek glass, Cover glass, Contoh preparat/ spesimen

CARA KERJA

- **Tahap-tahap mendapatkan gambaran atau images yang baik :**

1. Letakkan spesimen dengan benar dan fokuskan
2. Dekatkan diafragma sedekat mungkin
3. Cari fokus kondenser dengan cara naik turun (atau buka tutup) hingga diperoleh garis lapang pandang diafragma yang paling tajam
4. Pusatkan lapang pandang diafragma hingga seluruh area lapang pandang dapat diamati
5. Pindahkan eyepiece dan amati lingkaran penyinaran dengan radius secara proporsional ke kemampuan objektif, apabila kondensor didekatkan garis batas penyinaran akan muncul di daerah penyinaran ini.
6. Setting di atas akan memberikan kompromi terbaik antara resolusi dan kontras yang diperlukan
7. Mikroskop siap digunakan untuk pengamatan dengan sebaik-baiknya.

- **Cara memfokuskan spesimen :**

1. Gunakan selalu objektif perbesaran lemah terlebih dahulu
2. Putar pengatur objektif sehingga perbesaran lemah tepat di atas kondenser
3. Putar tombol makrometer pelan-pelan turun ke arah specimen dan bukalah diafragma
4. Melalui lensa okuler, temukan bayangan yang terbaik dengan memutar makrometer, lalu pertajam fokus dengan menggunakan tombol mikrometer.
5. Setelah fokus diperoleh, gunakan tombol penggeser spesimen sehingga terlihat bagian yang dicari atau diamati.

Catatan penting :

- ❖ Gunakan perbesaran yang paling lemah terlebih dahulu
- ❖ Bayangan yang terbentuk oleh mikroskop adalah terbalik
- ❖ Jarak antara lensa dengan objek yang terlalu dekat, kalau kurang hati-hati dapat memecahkan lensa atau kaca penutup maupun objek pengamatan
- ❖ Lampu pada mikroskop cukup digunakan sesuai kebutuhan

PROTOZOA DAN HELMINTHES

Tujuan

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan menggambar ciri-ciri morfologi beberapa spesies dari Nematoda yang terlihat menggunakan mikroskop
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan menggambar ciri-ciri morfologi beberapa spesies dari Trematoda yang terlihat menggunakan mikroskop
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan menggambar ciri-ciri morfologi beberapa spesies dari Cestoda yang terlihat menggunakan mikroskop

Teori

Nemathelminthes (cacing gilig, nema = benang / bulat / silindris) → Nematoda

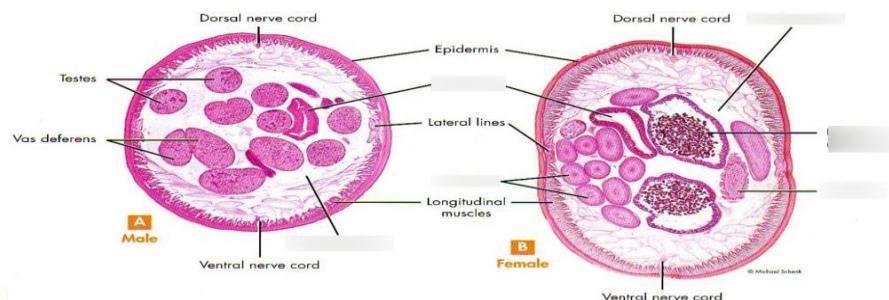
1. Nematoda Usus :
 - a. Soil Transmitted Helminth : *Ascaris lumbricoides* (Cacing Gelang) ; *Trichuris trichiura* (Cacing Cambuk); *Strongyloides stercoralis* (Cacing Benang)
 - b. Non-Soil Transmitted Helminth : *Enterobius vermicularis* (*Oxyuris vermicularis*) atau Cacing kremi
2. Nematoda Jaringan : *Wuchereria bancrofti* , *Brugia malayi* , *Brugia timori*

Platyhelminthes (cacing pipih)

1. Trematoda (cacing daun) :
 - a. Trematoda hati (liver fluke): *Fasciola hepatica*
 - b. Trematoda usus (intestinal fluke): *Fasciolopsis busky*
 - c. Trematoda paru (lung fluke): *Paragonimus westermani*
 - d. Trematoda darah (blood fluke): *Schistoma* sp.
2. Cestoda (cacing pita) : *Taenia saginata* (Beef tapeworm) ; *Taenia solium* (Pork tapeworm) ; *Hymenolepis nana* (Dwarf tapeworm)

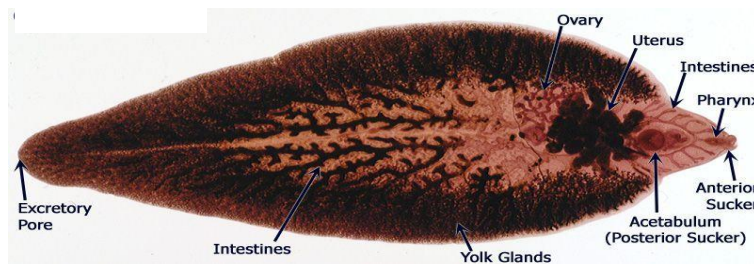
Beberapa contoh gambar skematis dan mikroskopis :

1. Nematoda



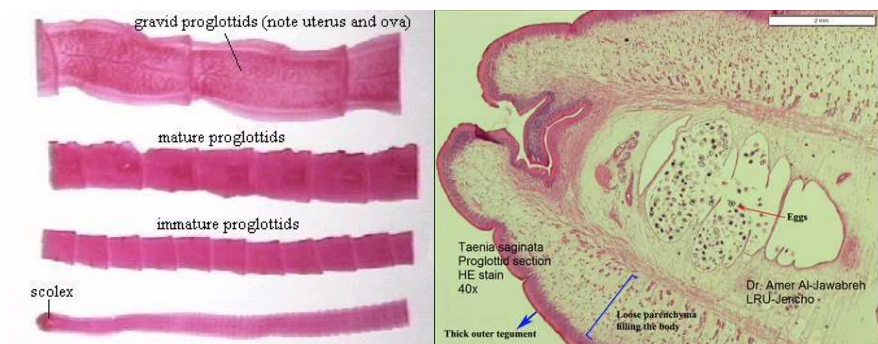
Gambar 2. Gambar Skematis Penampang Melintang *Ascaris* sp.

2. Trematoda



Gambar 3. Skematis *Fasciola hepatica*

3. Cestoda



Gambar 4. Mikroskopis *Taenia saginata*

Alat dan Bahan

1. Mikroskop cahaya
2. Preparat awetan spesies Nematoda (*Ascaris* sp.); Trematoda (*Fasciola hepatica*) ; Cestoda (*Taenia saginata*)

Prosedur Kerja

1. Amati preparat awetan tiap spesies parasit yang sudah disediakan di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah, kemudian ke perbesaran kuat..
2. Gambar hasil pengamatan anda dan berikan keterangan jenis dan bagian-bagian dari spesies tersebut

Tabel Hasil Pengamatan

GAMBAR	
Nama Nematoda/Trematoda/Cestoda	Perbesaran :
Ciri-ciri:	
1.	
2.	
dst	

PROTOZOA DAN TEKNIK PEMERIKSAAN INFEKSI PARASIT

Tujuan

1. Mahasiswa dapat menggambar morfologi protozoa secara skematis dan mikroskopis.
2. Mahasiswa mengetahui teknik-teknik pemeriksaan laboratorium beberapa penyakit parasit dan dapat mengetahui berat-ringannya infeksi parasit

Teori

Morfologi Protozoa

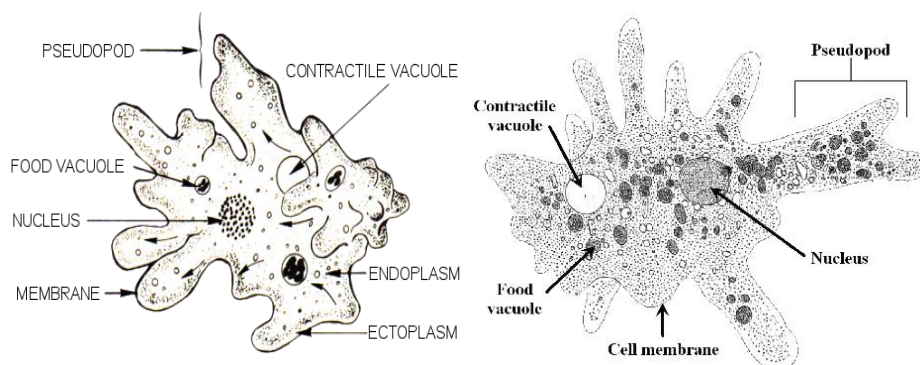
Diameter sekitar $1\mu\text{m}$ - $600\mu\text{m}$; Lonjong ; Bulat ; Memanjang ; Polimorfik (berubah-ubah pada tingkatan daur hidupnya).

Perubahan stadium parasit:

- Stadium aktif : TROFOZOIT
- Stadium tidak aktif: KISTA

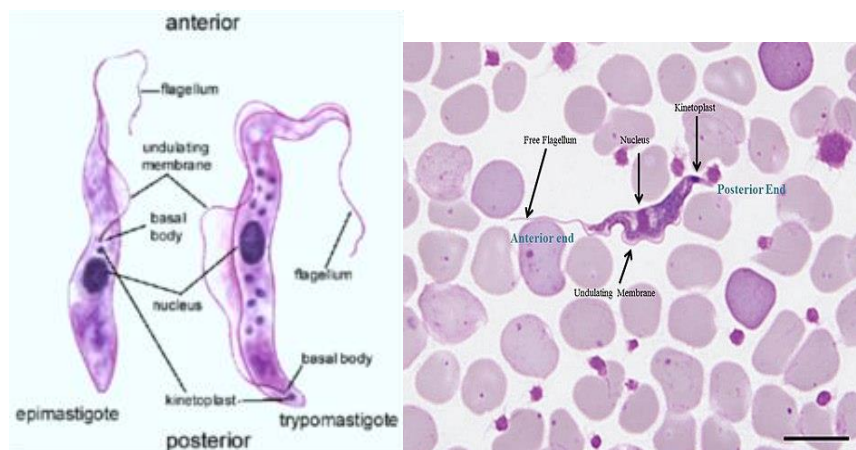
Kista merupakan stadium bertahan dan merupakan stadium infeksi bagi host manusia.

1. Rhizopoda (Amoeba)



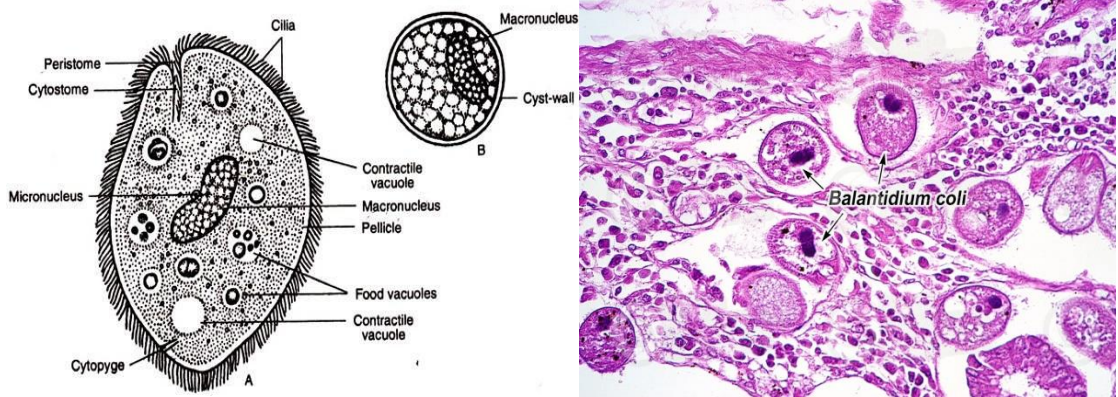
Gambar 5. Skematis dan Mikroskopis *Amoeba*

2. Flagelata



Gambar 6. Skematis dan Mikroskopis *Trypanosoma* sp.

3. Ciliata



Gambar 7. Skematis dan Mikroskopis *Balantidium coli*

Alat dan Bahan

1. Mikroskop cahaya
2. Preparat awetan Protozoa (*Amoeba*, *Trypanosoma*)

Prosedur Kerja

1. Amati preparat awetan protozoa yang sudah disediakan di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah, kemudian ke perbesaran kuat.
2. Gambar hasil pengamatan anda dan berikan keterangan jenis dan bagian-bagian dari spesies tersebut

Tabel Hasil Pengamatan

GAMBAR	
Nama Protozoa Ciri-ciri: 1. 2. 3. dst	Perbesaran :

UJI COLIFORM (DENGAN METODE MPN)

TUJUAN

1. Mahasiswa mampu mengetahui cara pengujian dan penghitungan bakteri *Coliform* dengan metode MPN
2. Mahasiswa mengetahui adanya bakteri coliform dalam sampel air dengan metode MPN

TEORI

Berdasar sifat coliform, maka bakteri ini dapat memfermentasikan laktosa menjadi asam dan gas yang dideteksi oleh berubahnya warna dan gas dalam tabung durham. Nilai MPN ditentukan dengan kombinasi jumlah tabung positif (asam dan gas) tiap serinya setelah diinkubasi.

ALAT DAN BAHAN:

Alat : Testube dengan penutupnya, Tabung Durham, Pipet 1 ml, Pipet 0,1 ml, Pipet 10 mL, Inkubator

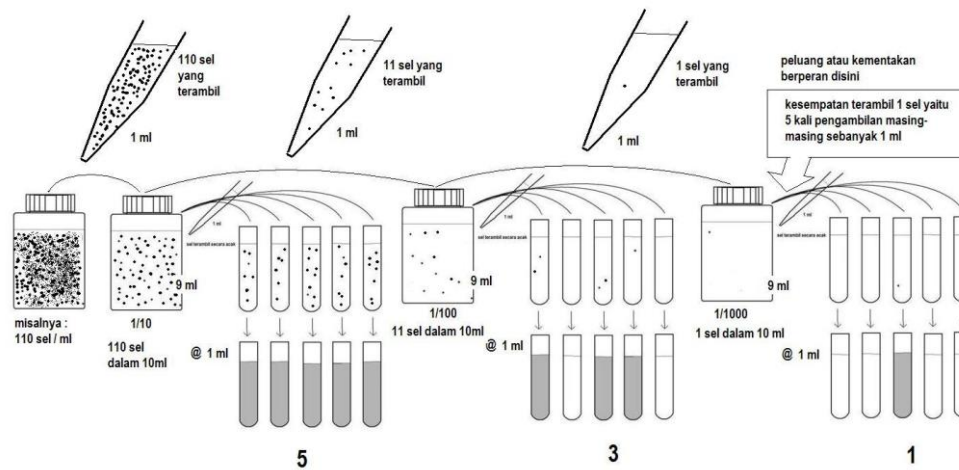
Bahan : Air sungai dan air limbah Tahu

CARA KERJA

1. Sediakan 3 tabung berisi LBDS (9 ml tiap tabung) dan 6 tabung berisi LBSS (9 ml tiap tabung) lengkap dengan tabung durham. Atur kesembilan tabung menjadi 3 seri (seperti di gambar).
2. Kocok botol yang berisi air sampel.
3. Pindahkan suspensi air sample sebanyak 10 ml ke masing-masing tabung seri pertama (3 tabung LBDS), secara aseptis.
4. Pindahkan suspensi air sampel sebanyak 1 ml ke masing-masing tabung seri kedua (3 tabung LBSS), secara aseptis.
5. Pindahkan suspensi air sampel sebanyak 1 ml ke masing-masing tabung seri ketiga (3 tabung LBSS), secara aseptis. Inkubasi semua tabung pada suhu 37° C 24 jam
6. Lihat tabung gas positif (asam dan gas; harus ada keduanya), lalu hitung tabung positif untuk tiap seri.

Tulis kombinasi tabung positif tiap seri (misal: 3 2 1). Kombinasi angka tersebut lalu dicocokkan dengan tabel MPN untuk seri 3 sehingga diperoleh jumlah mikroba sebenarnya.

$$5 \ 3 \ 1 = 110 \text{ MPN/ml}$$



Tabel MPN 3 seri dan 5 seri tabung

Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum

Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum (95 % confidence intervals)											
Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		bawah	atas	0.10	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

Tabel MPN untuk 5 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum

Tabel MPN untuk 5 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum. (95 % confidence intervals).											
Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf.lim.	
0.1	0.01	0.001		bawah	atas	0.1	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<1.8	--	6.8	4	0	2	21	6.8	40
0	0	1	1.8	0.09	6.8	4	0	3	25	9.8	70
0	1	0	1.8	0.09	6.9	4	1	0	17	6	40
0	1	1	3.6	0.7	10	4	1	1	21	6.8	42
0	2	0	3.7	0.7	10	4	1	2	26	9.8	70
0	2	1	5.5	1.8	15	4	1	3	31	10	70
0	3	0	5.6	1.8	15	4	2	0	22	6.8	50
1	0	0	2	0.1	10	4	2	1	26	9.8	70
1	0	1	4	0.7	10	4	2	2	32	10	70
1	0	2	6	1.8	15	4	2	3	38	14	100
1	1	0	4	0.7	12	4	3	0	27	9.9	70
1	1	1	6.1	1.8	15	4	3	1	33	10	70
1	1	2	8.1	3.4	22	4	3	2	39	14	100
1	2	0	6.1	1.8	15	4	4	0	34	14	100
1	2	1	8.2	3.4	22	4	4	1	40	14	100
1	3	0	8.3	3.4	22	4	4	2	47	15	120
1	3	1	10	3.5	22	4	5	0	41	14	100
1	4	0	11	3.5	22	4	5	1	48	15	120
2	0	0	4.5	0.79	15	5	0	0	23	6.8	70
2	0	1	6.8	1.8	15	5	0	1	31	10	70
2	0	2	9.1	3.4	22	5	0	2	43	14	100
2	1	0	6.8	1.8	17	5	0	3	58	22	150
2	1	1	9.2	3.4	22	5	1	0	33	10	100
2	1	2	12	4.1	26	5	1	1	46	14	120
2	2	0	9.3	3.4	22	5	1	2	63	22	150
2	2	1	12	4.1	26	5	1	3	84	34	220
2	2	2	14	5.9	36	5	2	0	49	15	150
2	3	0	12	4.1	26	5	2	1	70	22	170
2	3	1	14	5.9	36	5	2	2	94	34	230
2	4	0	15	5.9	36	5	2	3	120	36	250
3	0	0	7.8	2.1	22	5	2	4	150	58	400
3	0	1	11	3.5	23	5	3	0	79	22	220
3	0	2	13	5.6	35	5	3	1	110	34	250

3	1	0	11	3.5	26	5	3	2	140	52	400
3	1	1	14	5.6	36	5	3	3	180	70	400
3	1	2	17	6	36	5	3	4	210	70	400
3	2	0	14	5.7	36	5	4	0	130	36	400
3	2	1	17	6.8	40	5	4	1	170	58	400
3	2	2	20	6.8	40	5	4	2	220	70	440
3	3	0	17	6.8	40	5	4	3	280	100	710
3	3	1	21	6.8	40	5	4	4	350	100	710
3	3	2	24	9.8	70	5	4	5	430	150	1,100
3	4	0	21	6.8	40	5	5	0	240	70	710
3	4	1	24	9.8	70	5	5	1	350	100	1100
3	5	0	25	9.8	70	5	5	2	540	150	1700
4	0	0	13	4.1	35	5	5	3	920	220	2600
4	0	1	17	5.9	36	5	5	4	1600	400	4600
						5	5	5	>1600	700	--

KUANTITATIF MIKROBA

Teknik Hitungan Mikroba dengan Metode Cawan

Tujuan

- a. Mahasiswa mampu melakukan teknik hitungan mikroba dengan metode cawan
- b. Mahasiswa mampu membedakan metode hitungan cawan tuang dan cawan permukaan
- c. Mahasiswa mampu menghitung jumlah mikroba dalam pangan dengan menggunakan metode cawan

Teori

Prinsip metode perhitungan cawan adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode cawan merupakan cara yang paling sensitive untuk menghitung jumlah mikroba karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung
2. Beberapa jenis mikroba terhitung sekaligus
3. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba (Fardiaz, 1993) Sedangkan kelemahan dari metode hitung cawan adalah :
 - a. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya
 - b. Medium dan kondisi yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeeda
 - c. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium yang padat dan membentuk koloni kompak dan jelas, tidak menyebar
 - d. Memerlukan waktu inkubasi beberapa hari (Fardiaz, 1993)

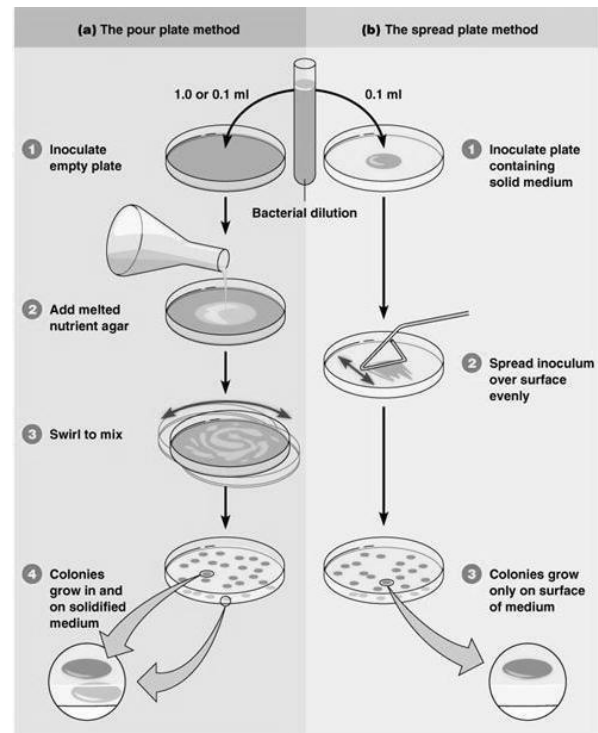
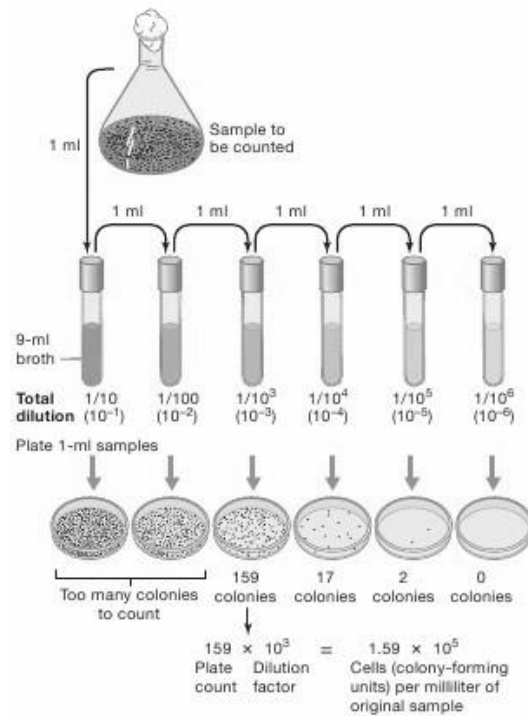
Metode cawan dapat dibedakan menjadi :

- a. Metode Cawan permukaan

Metode cawan permukaan merupakan metode perhitungan dengan yang terlebih dahulu dituangkan media agar steril dan dibiarkan membeku. Setelah membeku dengan sempurna, kemudian sebanyak 0,1 ml contoh yang telah diencerkan dipipet ke permukaan agar, selanjutnya diratakan dengan menggunakan *hockey stick* (batang gelas melengkung yang steril).

b. Metode Cawan Tuang

Metode cawan tuang merupakan metode perhitungan mikroba yang pengenceran dan medianya disediakan lebih dahulu. Pengenceran yang dipipet sebanyak 1 ml atau 0,1 ml (Winiati dan Nurwiti, 2012). Pada metode cawan ini sampel terlebih dahulu dipipet ke dalam cawan petri kemudian baru dimasukan media agar.



Gambar Metode Pengenceran Bertingkat, Pour Plate dan Spread Plate

Alat dan Bahan

Alat : Cawan petri, tabung reaksi, pipet ukur 1 ml dan 0,1 ml, Bunsen, *hockey stick*

Bahan : Media PCA, Garam fisiologis, Alkohol, Spritus dan sampel yang akan diuji jumlah mikrobaanya

Cara Kerja

a. Metode Cawan Permukaan

1. Sebanyak 1 ml sampel diencerkan dalam 9 ml larutan garam fisiologis sampai pengenceran yang diperlukan.
2. Tuang Media PCA steril sebanyak 15-20 ml ke dalam cawan petri dan biarka membeku
3. Pipet sebanyak 0,1 ml sampel yang telah diencerkan ke PCA yang telah beku
4. Jumlah koloni pada cawan petri dihitung dengan *colony counter*, sedangkan Jumlah bakteri asam laktat didalam contoh dihitung dengan metode SPC

b. Metode Cawan Tuang

1. Sebanyak 1 ml sampel diencerkan dalam 9 ml larutan garam fisiologis sampai pengenceran yang diperlukan.
2. Pipet sebanyak 1 ml sampel (dari pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dst) yang telah diencerkan kedalam cawan petri steril, kemudian tambahkan 15-20 ml media PCA cair steril. Supaya sampel menyebar merata cawan petri digoyang mendatar.
3. Setelah agar membeku, inkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 2 hari
4. Jumlah koloni pada cawan petri dihitung dengan *colony counter*, sedangkan Jumlah bakteri asam laktat didalam contoh dihitung dengan metode SPC

Cara perhitungan jumlah koloni dengan metode SPC

Data yang dilaporkan sebagai SPC harus mengikuti peraturan-peraturan sebagai berikut:

1. Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari dua angka, yaitu angka pertama didepan koma dan angka kedua dibelakang koma.
2. Jika semua pengenceran yang dibuat untuk pemupukan meghasilkan angka <30 koloni pada cawan petri, hanya jumlah koloni pada pengenceran terendah yang dihitung. Hasilnya dilaporkan sebagai <30 dikalikan dengan besarnya pengenceran, tetapi jumlah yang sebenarnya harus dicantumkan dalam tanda kurung

Jumlah koloni per pengenceran			SPC	Keterangan
10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}		
16	1	0	$<30 \times 10^3$ (1.6×10^3)	Hitung pengenceran 10^{-2}

Faktor pengenceran = Pengenceran x Jumlah yang ditumbuhkan

$$= 10^{-2} \times 1.0$$

$$= 10^{-2}$$

Jumlah koloni = Jumlah koloni per cawan x 1/Faktor pengenceran

$$= 16 \times 1/10^{-2}$$

$$= 1.6 \times 10^3$$

3. Jika semua pengenceran yang dibuat untuk pemupukan menghasilkan angka >300 koloni pada cawan petri, hanya jumlah koloni pada pengenceran tertinggi yang dihitung. Hasilnya dilaporkan sebagai <300 dikalikan dengan besarnya pengenceran, tetapi jumlah yang sebenarnya harus dicantumkan dalam tanda kurung

Jumlah koloni per pengenceran			SPC	Keterangan
10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴		
TBUD	TBUD	355*	$<3.0 \times 10^6$ (3.6×10^6)	Hitung pengenceran 10 ⁻⁴
TBUD	325*	20	$<3.0 \times 10^5$ (3.3×10^5)	Hitung pengenceran 10 ⁻³

4. Jika cawan dari dua tingkat pengenceran menghaikan koloni dengan jumlah antara 30 dan 300, dan perbandingan antara hasil tertinggi dan terendah dsri kedua pengenceran tersebut lebih kecil atau sama dengan 2, tentukan rata-rata dari kedua nilai tersebut dengan memperhitungkan pengencerannya. Dan jika perbandingan antara hasil tertinggi dan terendah lebih besar dari 2, yang dilaporkan hanya hasil pengenceran yang terkecil.

Jumlah koloni per pengenceran			SPC	Keterangan
10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴		
293*	41*	4	3.5×10^4	Hitung rata-ratanya karena $41000/29300=1.4 (<2)$
140*	32*	2	1.4×10^4	Hitung pengenceran 10 ⁻² karena $32000/14000=2.3 (>2)$

5. Jika digunakan dua cawan petri (duplo) per pengenceran, data yang diambil harus dari kedua cawan tersebut, tidak boleh diambil salah satu saja, meskipun salah satu dari cawan duplo tersebut tidak memenuhi syarat diantara 30 dan 300.

Jumlah koloni per pengenceran			SPC	Keterangan
10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴		
13 8	42 43	2 4	1.5 x10 ⁴	Rata-rata dari pengenceran 10 ⁻² karena perbandingan antara pengenceran 10 ⁻² dan 10 ⁻³ adalah 2.4
290 280	36 32	4 1	3.1 x10 ⁴	Rata-rata dari pengenceran 10 ⁻² dan 10 ⁻³ karena perbandingan antara kedua pengenceran adalah 1.2
291 305	25 27	3 0	3.0 x10 ⁴	Rata-rata dari pengenceran 10 ⁻² meskipun 305>300 (angka yang lain <30
17 20	16 17	1 0	1.9 x 10 ⁴	Rata-rata dari pengenceran 10 ⁻²

REFERENSI

- Padoli. 2016. Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Murtius, W. S. 2018. Modul Praktek Dasar Mikrobiologi. Universitas Andalas Sumatera Barat. Padang.
- Panduan Praktikum Parasitologi. 2015. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.