

12679/78-004

57/1/2
P.1.

KKI
574.02
R45
P.1.

Penuntun Praktikum Biologi

o
l
e
h

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPINJAM DALAM PERPUSTAKAAN

TEAM IPA BIOLOGI

l
e
h

PROYEK PENGADAAN GURU SLU
SUB-IKIP PADANG

1977



KATA PENGANTAR

Penuntun praktikum ini merupakan diktat I, yang dimaksudkan untuk penuntun mahasiswa PGSLP, dalam melakukan praktikum IPA Biologi pada Semester I. Setiap kegiatan (praktikum) yang disusun dalam penuntun ini disesuaikan dengan materi pelajaran yang akan diajarkan untuk SMP dengan mengacu pada kurikulum SMP 1975.

Pada penuntun ini, disajikan mengenai macam-macam alat/bahan yang diperlukan untuk praktikum, tata kerja dan cara pengamatan & tabel pengamatan sehingga para praktikum dapat melakukan pengamatan, mengumpulkan data, mengolah data dan menarik kesimpulan dari data tersebut.

Akhirnya kami mengharapkan kritik membangun serta saran-saran dari teman sejawat dan para pembaca, demi kesempurnaan penuntun praktikum ini.

P e n y u s u n :

Dra. Zaifunis Rasyid	- Ketua
Dra. Yuslidar Yunus	- anggota
Drs. D a r w i s	- Anggota
Drs. Said Ali	- Anggota

Beberapa Petunjuk. Umum Dalam melakukan Praktikum

I P A Biologi

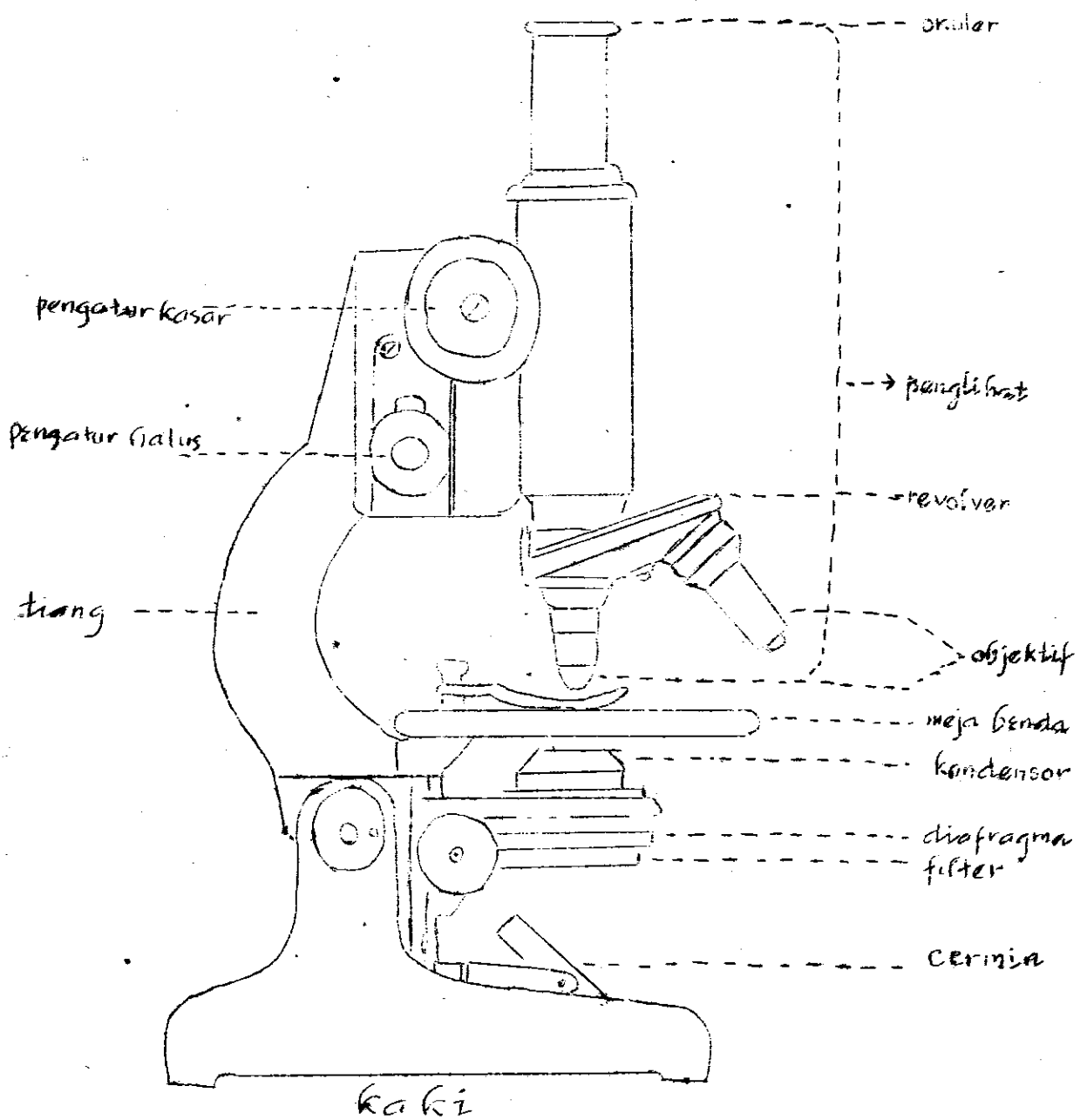
=====

Untuk menghemat waktu dan lancarnya pelaksanaan praktikum, maka kepada setiap praktikum harus mengetahui beberapa hal seperti berikut ini :

1. Sebelum melakukan praktikum, para praktikum harus benar-benar mengerti mengenai tujuan alat-alat/bahan yang diperlukan serta cara melakukan praktikum dengan mempelajari petunjuk-petunjuk, sehubungan dengan apa yang akan di praktikumkan.
2. Sebelum dan sesudah praktikum hendaklah membersihkan alat-alat yang dipakai sewaktu praktikum dan menjaga agar tidak terjadi kerusakan alat-alat.
3. Diharapkan agar para praktikum akan bekerja dengan hati-hati teliti dan cermat sehingga dengan demikian akan didapatkan data yang sempurna.
4. Masing-masing group harus menyerahkan alat-alat dalam keadaan bersih, setelah selesai praktikum.
5. Alat-alat yang rusak, supaya dilaporkan kepada pembimbing, sebelum selesai praktikum.
6. Amatilah petunjuk kepada pembimbing praktikum, seandainya terdapat keraguan didalam melakukan praktikum.
7. Dari hasil pengamatan sewaktu praktikum buatlah sebuah laporan tertulis dengan teratur dan bersih, sesuai dengan petunjuk yang telah ditetapkan.
8. Laporan diserahkan seminggu sesudah praktikum.

D A F T A R I S I

Kata pengantar	ii
Daftar isi	iii
Beberapa petunjuk umum dalam melakukan praktikum IPA Biologi	iv
Gambar mikroskop	v
Bab I. Mikroskop, penggunaan dan pemeliharaannya	1
A. Mikroskop dan bagian-bagiannya	1
B. Alat / bahan yang diperlukan untuk praktikum secara mikroskopis	3
C. Penggunaan mikroskop	4
D. Beberapa hal tentang pemeliharaan mikroskop	6
E. Petunjuk pada waktu menggambar	7
Bab II. Petunjuk untuk beberapa jenis kegiatan praktikum	8
Kegiatan I. Benarkah makhluk hidup berasal dari makhluk hidup.	8
Kegiatan II. Menyelidiki komunitas darat	9
Kegiatan III. Mengukur banyaknya O_2 yang dibutuhkan oleh makhluk hidup	10
Kegiatan IV. Membuat/ mengamati ekosistem air	11
Kegiatan V. Mengamati bagaimana proses terjadinya erosi	12
Kegiatan VI. Mengenal adanya variasi pada makhluk hidup	13
Kegiatan VII. Pengamatan tumbuhan Schizophyta	14
Kegiatan VIII. Pengamatan tumbuhan Algae	15
Kegiatan IX. Pengamatan tumbuhan fungi	16
Kegiatan X. Pengamatan tumbuhan lumut dan paku	17
Kegiatan XI. Pengamatan hewan Protozoa	18
Kegiatan XII. Pengamatan sel dan jaringan tumbuh-tumbuhan	19
Kegiatan XIII. Pengamatan sel dan jaringan hewan	21
Kegiatan XIV. Menyelidiki gas yang dikeluarkan makhluk hidup waktu bernafas	22
Kegiatan XV. Menentukan golongan darah manusia	24
Kegiatan XVI. Pengukuran kecepatan difusi gas dalam udara	25
Kegiatan XVII. Pengukuran kecepatan difusi zat cair dalam air	26
Bab III. Cara pembuatan perbenihan beberapa mikro organisme.	27
A. Pembuatan perbenihan jamur	27
B. Pembuatan perbenihan Protozoa	31
Daftar bacaan	33



Gambar. 1.

Mikroskop dan Bagian-bagiannya

B A B I

Mikroskop, penggunaan dan pemeliharannya.

A. MIKROSKOP DAN BAGIAN-BAGIANNYA.

MIKROSKOP.

Mikroskop, adalah sejenis alat optik, yang dapat membesarkan bayangan benda berpuh-puluh kali, sampai beratus kali, bahkan bisa ribuan kali besar benda sesuai dengan jenis mikroskopnya. Secara umum ada dua macam mikroskop yaitu mikroskop cahaya dan mikroskop elektron. Pada praktikum yang akan kita lakukan, kita hanya menggunakan mikroskop cahaya yang hanya dapat membesarkan bayangan benda beberapa ratus kali. Mikroskop elektron biasanya dipakai untuk melihat ultra structure (struktur yang sangat halus) dari bermacam sel makhluk hidup.

Mikroskop yang kita pakai adalah mikroskop monokuler yaitu dengan menggunakan satu okuler. Benda yang dilihat dengan satu mata, sehingga bayangan benda yang diamati hanya sebagai bayangan dua dimensi yaitu melihat panjang dan lebarnya. Karena cahaya yang kita gunakan dalam pemakaian mikroskop ini cahaya transisi, maka benda yang akan kita amati harus tipis, kalau mungkin setebal beberapa mikron atau kira-kira setebal satu sel. Kalau mikroskop yang kita pakai mikroskop binokuler atau mikroskop stereo maka cahaya yang digunakan adalah cahaya pantulan dan objek yang diamati akan terlihat dengan tiga dimensi dan objek itu tidak perlu tipis bahkan sebaiknya objek yang utuh. Mikroskop binokuler ini mempunyai dua okuler dan pemakaiannya dengan dua mata, sehingga bayangan yang terlihat tiga dimensi.

BAGIAN-BAGIAN MIKROSKOP.

Dalam garis besarnya mikroskop mempunyai bagian-bagian sebagai berikut : (lihat gambar 1.) :

Kaki.

Tempat terdapatnya bagian-bagian lain dari mikroskop.

Tiang.

Bagian yang menghubungkan kaki dengan tangkainya. Pada tiang ini terdapat dua alat pengatur yang terdiri dari dua buah alat pemutar (sekrup). Kedua alat pemutar ini digunakan dalam mengatur penglihatan. Pemutar pertama adalah pemutar kasar (makroskrup), terletak pada umumnya lebih atas dan bentuknya lebih besar, yang digunakan bila kita menghendaki gerakan turun naik yang cepat. Pemutar kedua adalah pemutar halus (mikroskrup) yang digunakan bila kita menghendaki gerakan lambat dan akan memperjelas bayangan benda yang sudah kelihatan sebelumnya.

Meja benda

A. MIKROSKOP DAN BAGIAN BAGIANNYA.

MIKROSKOP :

Mikroskop, adalah sejenis alat optik, yang dapat membesarkan bayangan benda berpuluh puluh kali, sampai beratus kali, bahkan bisa-ribuan kali besar benda sesuai dengan jenis mikroskopnya. Secara umum ada dua macam mikroskop yaitu mikroskop cahaya dan mikroskop elektron. Pada praktikum yang akan kita lakukan, kita hanya menggunakan mikroskop cahaya yang hanya dapat membesarkan bayangan benda beberapa ratus kali. Mikroskop elektron biasanya dipakai untuk melihat ultra struktur (struktur yang sangat halus) dari bermacam sel makhluk hidup.

Mikroskop yang kita pakai adalah mikroskop monokuler yaitu dengan menggunakan satu okuler. Benda yang dilihat dengan satu mata, sehingga bayangan benda yang diamati hanya sebagai bayangan dua dimensi yaitu melihat panjang dan lebarnya. Karena cahaya yang kita gunakan dalam pemakaian mikroskop ini cahaya transmisi, maka benda yang akan kita amati harus tipis kalau mungkin setebal beberapa mikron atau kira-kira setebal satu sel. Kalau mikroskop yang kita pakai mikroskop binokuler atau mikroskop stereo maka cahaya yang digunakan adalah cahaya pantulan dan objek yang diamati akan terlibat dengan tiga dimensi dan objek itu tidak perlu tipis bahkan sebaiknya objek yang utuh. Mikroskop binokuler ini mempunyai dua okuler dan pemakaiannya dengan dua mata, sehingga bayangan yang terlihat tiga dimensi.

BAGIAN BAGIAN MIKROSKOP.

Dalam garis besarnya mikroskop mempunyai bagian-bagian sebagai berikut : (lihat gambar) :

Kaki :

Tempat terdapatnya bagian bagian lain dari mikroskop.

Tiang :

Bagian yang menghubungkan kaki dengan tangkainya. Pada tiang ini terdapat dua alat pengatur yang terdiri dari dua buah alat pemutar (sekrup). Kedua alat pemutar ini digunakan dalam mengatur penglihatan. Pemutar pertama adalah pemutar kasar (macroskrup), terletak pada umumnya lebih atas dan bentuknya lebih besar, yang digunakan bila kita menghendaki gerakan turunnai yang tepat. Pemutar kedua adalah pemutar halus (mikroskrup) yang digunakan bila kita menghendaki gerakan lambat dan akan memperjelas bayangan benda yang sudah kelihatan sebelumnya.

Meja benda

MEJA BENDA :

Yaitu meja tempat menaruh benda yang akan diteliti. Ditengahnya terdapat lubang tempat masuknya sinar yang berguna untuk menerangi benda yang akan diteliti.

PENJEPIT (tubus) :

Yaitu bagian yang terpenting dari mikroskop, karena pada bagian ini terdapat alat-alat pembesarkan (lensa) yang terdiri dari :

- a. Okuler, dipasang dalam tabung yang dapat digerakkan di dalam tubus, sehingga tubus dapat diatur panjangnya. Setiap okuler mempunyai tanda yang menunjukkan perbesarannya.
- b. Objektip, dipasang dibagian bawah tubus, pada suatu alat yang disebut revolver, pada revolver ini dapat dipasang beberapa objektip yang dapat diputar. Untuk penggantian objektip dilakukan dengan memutar revolver ini. Biasanya pada tiap objektip tertulis beberapa perbesarannya; antara lain : 10 X, 45X, 100 X. Secara kasar - kita dapat menghitung perbesaran bayangan benda, yaitu dengan mengalikan angka perbesaran yang terdapat pada okuler dengan angka perbesaran yang terdapat pada objektip.

Misalnya :

Objektip dengan perbesaran 10 X, okuler dengan perbesaran 10X maka perbesaran seluruhnya adalah : $10 \times 10 = 100 \text{ X}$.

Objektip dengan perbesaran 100 X jarang digunakan dan kalau ingin menggunakannya harus memakai minyak immersi, yaitu sejenis minyak yang mempunyai indeks pembiasan yang kira-kira sama dengan kaca.

Cermin :

Cermin mempunyai dua permukaan yang berbeda yaitu permukaan yang datar dan permukaan yang cekung. Cermin dapat diputar ke segala arah sehingga dapat diatur sesuai dengan arah cahaya. Permukaan datar digunakan apabila :

- a. Cahaya yang digunakan langsung dari sinar matahari atau apabila cahaya kuat.
- b. Mikroskop yang dipakai mempunyai kondensor.

Permukaan cekung digunakan apabila :

- a. Menggunakan cahaya lampu atau cahaya yang lemah.
- b. Mikroskop yang dipakai tidak mempunyai kondensor.

Kondensor

Kondensor :

Yaitu suatu susunan lensa yang digunakan untuk memusatkan cahaya dan dapat digerakkan turun naik.

Diapragma :

Untuk mengatur besar/kecilnya cahaya yang diperlukan.

B. ALAT/BAHAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PRAKTIKUM
SECARA MIKROSKOPIS.

Dalam praktikum yang menggunakan mikroskop, selain dari mikroskop diperlukan alat-alat sebagai berikut :

1. Gelas objek :

Ukuran gelas objek biasanya 25 x 75 mm, gunanya ialah tempat meletakkan benda (objek) yang akan diteliti dibawah mikroskop.

2. Gelas penutup :

Merupakan kaca yang sangat tipis, ukurannya biasanya bermacam-macam 25 X 25 mm, 20 X 20 mm atau kurang. Gunanya untuk menutupi benda yang telah diletakkan diatas gelas objek. Gelas penutup ini penting agar cairan atau reagen yang digunakan tidak mengenai lensa okuler.

3. Pisau :

Pisau ini diperlukan kalau objek yang akan diteliti adalah benda yang cukup besar sehingga perlu dipotong lebih dulu.

4. Pisau silet :

Pisau silet diperlukan kalau objek yang akan diteliti adalah irisan benda. Pisau silet yang dipakai hendaknya berkwalitet baik dan tajam, sebab objek yang akan diteliti harus diirisi setipis mungkin.

5. Gelas arloji :

Tempat reagen dan untuk meletakkan benda/objek yang telah dibuat.

6. Jarum preparat : untuk memindahkan objek yang akan diteliti - ketempat yang dikehendaki.

7. Kuas halus : Untuk membersihkan lensa dari debu.

8. Pinset : Untuk mengambil atau memegang alat/bahan yang tidak boleh dipegang dengan tangan.

9. Pipet : Untuk mengambil reagen, misalnya zat kimia yang dipakai sewaktu praktikum.

10. Kertas filter : Untuk membuang kelebihan reagen dari gelas obyek.

11. Lap flanel : Untuk membersihkan mikroskop dari debu dan kotorannya yang lain.
12. Karet penghapus, pensil, penggaris dan lain-lain alat tulis lainnya.
13. Zat zat kimia sebagai reagen.
14. Dan lain-lain.
15. Sarbet.

C. PENGGUNAAN MIKROSKOP

Mikroskop (microskop) penting sekali untuk identifikasi dari hewan dan tumbuhan yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Begitu pula untuk melihat struktur dalam dari sel dan jaringan tumbuhan ataupun hewan diperlukan mikroskop. Dengan menggunakan mikroskop kita dapat melihat morfologi, isi sel (bagian-bagian sel) dan juga hal-hal lain seperti pergerakan dari mikro organisme-mikro organisme dan lain-lain sebagainya. Pelaksanaan praktikum dengan menggunakan mikroskop, memerlukan urutan kerja sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyetel mikroskop
2. Menyediakan preparat
3. Menfokuskan mikroskop dan perbesaran

ad.1. Mempersiapkan dan menyetel mikroskop :

Sewaktu mikroskop diambil dari kotaknya gunakanlah kedua tangan. Tangan kanan memegang tiang dan tangan kiri pada kaki mikroskop. Selamanya mikroskop harus berada dalam keadaan tegak (ingat okuler, bisa lepas dari tubus). Selanjutnya dengan hati-hati mikroskop diletakkan diatas meja sehingga bagian pegangan mengarah kepada kita. Cermin diarahkan kepada cahaya. Kemudian bersihkan bagian-bagian yang berlensa dengan kwas halus, sambil memeriksa bagian-bagian mikroskop. Selanjutnya dengan memutar revolver, letakan objektip dengan perbesaran 10 X atau yang terkecil dari lensa-lensa objektif yang ada, pada keadaan terpakai hati-hati jangan sampai objektip menyentuh meja benda. Dengan memutar pengatur kasar kedepan turunkan objektip hingga jarak objektip dengan meja benda lebih kurang 6 milimeter. Dengan melihat kedalam okuler, arahkan cermin ke arah sumber cahaya, bukalah diaphragma maksimal dan dengan mengatur tinggi rendahnya kondensor usahakan mendapatkan penyinaran yang baik. Preparat atau specimen yang akan diteliti seluruhnya berada diatas meja benda.

ad.2. Cara menyiapkan preparat.

ad.2. Cara menyiapkan preparat

1. Bersihkanlah gelas obyek dan gelas penutup dengan lapflanel sebersih mungkin, kalau perlu bersihkanlah dengan alkohol. Usahakanlah agar permukaan kaca tidak terpegang lagi dan peganglah pada pinggirnya. Adanya serabut-serabut atau benda-benda lain yang sekecil kecilnya akan merupakan halangan penelitian yang sebaik baiknya.
2. Dengan pipet atau batang gelas teteskan air (reagen) yang dipakai diatas permukaan gelas obyek.
3. Dengan hati-hati benda yang akan diteliti diletakkan diatas cairan yang terdapat diatas gelas obyek.
4. Tutup dengan gelas penutup dan usahakan agar tidak terdapat gelembung gelembung udara. Karena ini akan mengganggu penelitian dari benda yang diteliti. Hal ini dapat dihindarkan dengan jalan salah satu sisi dari gelas penutup diletakkan pada gelas obyek. Dengan pelan-pelan gelas penutup digeserkan (disentuh) pada permukaan air kemudian lepaskan gelas penutup dengan hati-hati.
5. Usahakan agar seluruh sedian itu bersih dan kering lebih-lebih bila menggunakan medium bukan air, terutama permukaan atas gelas penutup. Kelebihan reagen dapat diserap dengan memakai kertas pengisap (filter).
6. Apabila dalam pemeriksaan yang agak lama sedian akan menjadi kering maka teteskan lagi reagen yang digunakan melalui pinggir gelas penutup.

ad.3. Menfomuskan mikroskop dan pembesaran

1. Letakan sedian diatas meja benda, aturlah agar benda yang akan diteliti tepat berada ditengah lobang meja preparat, sehingga tepat dikenai oleh cahaya.
2. Biasakanlah menggunakan perbesaran lemah pada waktu permulaan (objektip 10 X) meskipun nanti akan menggunakan perbesaran kuat misalnya 40 X.
3. Sambil melihat dari samping, turunkan objektip hingga jaraknya lebih kurang 6 mm dari sedian.
JAGALAH BENAR-BENAR AGAR OBJEKTIP TIDAK MENGENAI SEDIAAN. Bila hal ini terjadi segera bersihkan lensanya dengan kertas lensa (lens elearning paper)
4. Dengan mata sebelah kiri tetap diokuler, sementara mata sebelah kanan tetap terbuka naikan objektif dengan memutar mikroskop perlahan-lahan.
5. Kalau bayangan benda sudah tampak agak jelas, gunakan microskrup sehingga bayangan tampak jelas. Kemungkinan bayangan tetap tidak jelas, dalam hal ini ada beberapa kemungkinan :

- pembuatan sediaan kurang baik.
 - lensanya kotor
 - cahaya kurang tepat
6. Carilah sekarang bagian yang dikehendaki dari benda yang diteliti. Hal ini dapat dilakukan dengan menggerakkan sediaan kesamping, kemuka dan kebelakang dengan memutar sekrup yang dimeja benda (dengan tangan, untuk mikroskop yang tak punya skrup)
 7. Kalau bayangan benda sudah jelas terlihat dengan pembesaran berkecil, barulah digunakan pembesaran yang diinginkan (objektif 45 x). JANGAN SEKALI-KALI MENGGUNAKAN MICROSKRUP UNTUK MENSETEL LENSANYA SELANJUTNYA.

D. BEBERAPA HAL TENTANG PEMELIHARAAN

MIKROSKOP

1. Mikroskop, serta bagian-bagiannya hendaklah dibersihkan sebelum dan sesudah praktikum.
2. Membersihkan dilarang dengan alkohol karena alkohol akan melarutkan perekat atau balsam canada.
3. Kalau tidak perlu okuler jangan diambil dari buluhnya agar jangan masuk kedalam buluh penglihat.
4. Debu-debu yang lekat pada okuler, dibersihkan/disapu dengan menggunakan kwas halus atau kertas lensa.
5. Jangan memegang lensa, supaya lensa jangan kena keringat sebab keringat merusak lensa (ingat tangan kita berminyak).
6. Jangan sekali-kali membersihkan lensa dengan lap kasar karena didalam kain kasar ini mungkin terkandung pasir halus yang dapat melukai lensa.
7. Setelah selesai penggunaan mikroskop, simpanlah mikroskop dalam kotaknya dengan objektif perbesaran terkecil pada posisi terpakai, dengan mengatur jarak obyektif dengan meja mikroskop kira-kira 1 cm
8. Janganlah meninggalkan kaca obyek atau kaca penutup pada mikroskop yang disimpan.
9. Mikroskop hendaklah disimpan ditempat yang kering, karena udara yang lembab dapat memungkinkan tumbuhnya jamur pada lensa mikroskop.
10. Simpanlah selalu zat pengering (silica gel) didalam kotak mikroskop.
11. Jika lensa ditumbuhi oleh jamur bersihkan lensa dengan xylene, bantulah dengan lensa cleaning paper

E. PETUNJUK PADA WAKTU MENGGAMBAR

1. Menggambar dilaksanakan bersama-sama dengan melihat objek. Itulah sebabnya mengapa pada waktu melihat objek kedua belah mata harus terbuka (jangan memicingkan satu mata). Mata kiri tetap pada okuler sedangkan mata kanan memandang pada buku gambar.
2. Gunakan pensil yang tidak terlalu lunak, tariklah garis-garis yang tidak terputus-putus. Jangan menggambar terlalu kecil, sering kali kita harus membedakan bagian-bagian yang berlainan karena itu sediakan pensil bewarna.
3. Gambarlah apa yang benar-benar dilihat sesuai dengan yang sebenarnya. Sekali-kali jangan menggambar hal-hal apa yang menurut pikiran kita ada tetapi tidak kelihatan dalam objek.
4. Jangan lupa mencantumkan keterangan dari apa yang saudara gambar setiap kali selesai bekerja.

KEGIATAN .I

Membuktikan benarkah makhluk hidup berasal dari makhluk hidup

I. Alat / Bahan :

1. 3 buah gelas (botol selai bekas)
2. 1 lembar kawat kasa (kain kasa) 15 x 15 cm .
3. 1 lembar plastik ukuran 15 x 15 cm
4. 3 buah tali pengikat (tiga buah karet tangan)
5. sedikit daging atau katak .
6. kompor + periuk + korek api .

II. Tata Urutan Kerja :

1. Sediakan 3 buah gelas atau botol selai bekas dan berilah tanda I, II, III .
2. Ambillah 3 potong daging (daging katak dan lain-lain) kemudian rebus sampai mendidih.
3. Masukkanlah potongan daging itu pada masing-masing gelas yang telah disediakan .
4. Gelas (botol) satu dibiarkan terbuka .
,, kedua ditutup dengan kain kasa /kawat kasa
,, ketiga ditutup dengan plastik .
5. Letakkan ketiga ketiga gelas (botol) tsb. pada tempat yang terbuka, tetapi jangan ditempat yang kena cahaya matahari langsung.
6. Amatilah ketiga gelas (botol) itu tiap-tiap hari sampai ditemukan ulat dan buatlah catatannya .

III. Yang akan diamati .

- a. Gelas atau botol yang manakah yang banyak dikunjungi lalat
- b. Setelah berapa hari dibotol manakah terdapat larva lalat .

Tabel Pengamatan .

Hari/tanggal :	Gelas I		Gelas II		Gelas III		Keterangan
	a	b	a	b	a	b	
I							a. dikunjungi lalat b. terdapat larva - tidak + ada.

Catatan . :

B A B II.

Petunjuk untuk melakukan kegiatan2 dalam praktikum

KEGIATAN . I.

Membuktikan benarkah makhluk hidup berasal dari makhluk hidup..

I. Alat / bahan :

1. 3 buah gelas (botol selai bekas).
2. 1 lembar kawat kasa (kain kasa) 15 X 15 cm.
3. 1.lembar plastik ukuran 15 X 15 cm.
4. 3 buah tali pengikat (tiga bual karet tangan).
5. sedikit daging atau katak.
6. Kompor + periuk + korek api.

II. Tata urutan kerja :

1. sediakan 3 buah gelas atau botol selai bekas dan berilah tanda I, II, III.
2. Ambilah 3 potong daging (daging katak atau yang lain) kemudian rebus sampai mendidih.
3. Masukkanlah potongan daging itu pada masing-masing gelas yang telah disediakan.
4. Gelas (botol) I dibiarkan terbuka.
,, II ditutup dengan kain kasa/kawat kasa.
,, III ditutup dengan plastik.
5. Letakan ketiga gelas (botol) tersebut pada tempat yang terbuka tetapi jangan ditempat yang kena cahaya matahari langsung.
6. Amatilah ketiga gelas (botol) itu tiap-tiap hari sampai ditemukan ulat dan buatlah catatannya.

III. Yang akan diamati :

- a. gelas atau botol yang manakah yang banyak dikunjungi lalat.
- b. Setelah berapa hari dibotol dan dibotol manakah terdapat ulat (larva lalat).

Tabel Penganatan.

Hari/tanggal	Gelas I		Gelas II		Gelas III		Keterangan I
	a	b	a	b	a	b	
							a. dikunjungi lalat. b. terdapat larva lalat. - tidak - ada.

Catatan. :

KEGIATAN .II

Menyelidiki susunan komunitas darat

- I. Alat : - kwadrat
- tali

II. Tata Urutan Kerja :

1. Bagilah kwadrat atas 25 bahagian yang sama luasnya (10 x 10 cm)
2. Menentukan komunitas sebaiknya jangan kebun sekolah karena itu tidak asli lagi .
3. Letakanlah kwadrat itu diatas rumput atau didaerah yang akan diamati .
4. Ambil (pilihlah) 5 buah sampling dari 25 bahagian yang ada kemudian amatilah -

III. Yang akan diamati :

- Hitunglah jumlah tumbuhan yang ada pada masing-masing sampling .
- Hitunglah jumlah hewan yang ada pada masing-masing sampling .

Tabel Pengamatan .

Sampling	: Jumlah tumbuh-	: jumlah hewan	: jumlah hewan:	Ket.
	: tumbuhan	: pemakan tumbuh:	: pemakan hewan	
I				
II				
III				
IV				
V				

Rata -Rata .

MILIK PERPUSTAKAAN
- IKIP-BADANG

KEGIATAN III

Mengukur banyaknya O_2 yang dibutuhkan oleh hewan kecil/bunga (makhluk hidup).

- I. Alat / bahan :
1. respirometer
 2. Vaseline
 3. kapas
 4. eosin
 5. KOH (Kalium hidroksida)
 6. serangga/bunga
 7. insektarium box
 8. pinset
 9. pipet.

II. Tata urutan kerja :

1. Masukkanlah insekta yang akan diselidiki kedalam insektarium box sementara mempersiapkan alat-alat untuk penyelidikan.
2. Masukkan KOH sedikit kedalam botol respirometer.
3. Masukkan kapas kedalam botol respirometer, guna membatasi objek dengan KOH.
4. Masukkan serangga/bunga yang akan diselidiki kedalam botol respirometer.
5. Tutuplah botol tersebut dengan penutupnya, yang sebelumnya tutup itu telah dilumari dengan vaseline supaya udara tidak dapat keluar masuk.
6. Teteskanlah setetes eosin pada ujung pipa penutup, kemudian amatilah.

III. Pengamatan :

- Pengamatan dimulai pada saat eosin telah sampai pada angka nol.
- Hitunglah pada skala berapa pergeseran eosin pada tiap-tiap 5 menit (maka banyak O_2 yang dibutuhkan)
- Lakukanlah 5 kali untuk tiap-tiap objek (5 x 5 menit).
- Setelah selesai ambillah objek tersebut timbang beratnya.
- Hitunglah banyaknya O_2 yang dibutuhkan oleh objek itu tiap-tiap 1 menit per satuan berat tubuh.
- Laksanakanlah pengamatan itu untuk 2 buah objek, supaya dapat dibandingkan.

T a b e l pengamatan :

Nama Objek	Waktu	Skala	Berat	Keterangan

Rata-rata cc / gram berat tubuh.

KEGIATAN IV

Membuat/mengamati. Ekosistem air.

- I. Alat / Bahan :
- Aquarium
 - Tumbuhan Air
 - hewan Air
 - dan lain-lain.

II. Tata urutan kerja :

- Buatlah suatu aquarium yang lengkap dengan alat-alat dan bahan yang disediakan.

III. Pengamatan .:

- Amatilah Aquarium tersebut, jelaskanlah apa yang ada dalamnya itu sesuai dengan tabel pengamatan.

Tabel pengamatan :

Nomor urut	Nama	biotis	a biotis	Keterangan

KEGIATAN V

Mengamati bagaimana proses terjadinya erosi.

I Alat / Bahan :

1. Kotak dari kayu atau seng yang berukuran 45x30x10 cm yang salah satu sisinya pendek (lebar nya) diberi cekungan (2 buah).
2. Balok 2 buah.
3. Lempengan rumput yang berukuran sama dengan kotak diatas (2 buah).
4. 2 buah kaleng (penampung air)
5. 1 buah kaleng penyiram bunga.

II. Tata urutan kerja :

1. Berilah tanda kedua kotak I dan II.
2. Pada kotak I masukkan lempengan rumput, yang rumputnya sudah dipotong.
3. Pada kotak II masukkan lempengan rumput, tetapi rumputnya tidak dipotong.
4. Letakkan kedua kotak itu pada meja dalam keadaan miring dengan mempergunakan balok dan bahagian yang punya cekungan pada permukaan yang terendah dan terletak ditepi meja.
5. Siramlah kedua lempeng pada kotak itu dengan air dari bahagian yang tertinggi.
6. Tampunglah air yang mengalir dengan kaleng yang telah disediakan.

III. Pengamatan :

Yang akan diamati ialah pada kotak yang mana terjadinya erosi.

KEGIATAN VI

Mengenal adanya Variasi pada makhluk hidup.

I. Alat / Bahan :

1. Mistar atau penggaris yang punya skala.
2. kertas grafik.
3. 100 helai daun yang berasal dari satu pohon.

II. Tata urutan kerja :

1. Ukurlah panjang dari masing-masing helaian daun (tidak diikutkan tangkainya).
2. Ukuran yang dipakai sampai m.m.

III. Pengamatan :

T a b e l.

Panjang daun dalam mm	Jumlah	Keterangan

Buatlah grafik dari Variasi tersebut :

KEGIATAN . VII.

Pengamatan Tumbuhan
(Pengamatan Schizophyta)

- Objek :
- Bakteri kentang
 - Anabaena Azolac .
 - Bakteri pada bintil zat lemas pada akar kacang .

Alat / Bahan :

- Mikroskop
- Objek Glas
- Cover Glass
- P i p e t
- pisau silet
- lap Mikroskop

Air pembusukan kentang .

- Azola pinnata (kiambang kecil)
- bintil-bintil zat lemas pada akar kacang-kacangan

Tata Ur utan Kerja :

1. Untuk Bakteri kentang :

- Ambillah 1 tetes air pembusukkan kentang .
- Teteskan diatas glass objek
- Tutup dengan Cover glass
- Amati dibawah Mikroskop

2. Anabaena Azolae :

- Teteskanlah 1 tetes air diatas glas objek
- Ambillah 1 helai daun Azolae dan letakkan dalam air pada objek glass .
- Tekanlah objek tersebut dengan kuku jari empu sampai daun tersebut hancur .
- ☒ Tutup dengan Cover glass
- Amati dengan Mikroskop .

3. Bakteri pada bintil zat lemas pada kacang .

- Sayatlah bintil zat lemas dengan silet setipis mungkin
- Letakkan diatas objek glass .
- Tetesi dengan setes air .
- Tutup dengan Cover glass
- Amati dibawah Mikroskop .

Pengamatan :

- Amatilah objek-objek tersebut .
- Gambarkanlah objek tersebut dan beri keterangan (Catat perbesaran yang dipakai)

KEGIATAN . VIII.

Pengamatan tumbuhan (Pengamatan Algae)

Objek :

1. Spirogyra .
2. Ossillatoria
3. Diatomae
4. Chara sp

Alat / Bahan :

- Mikroskop
- Objek glass
- Cover glass
- pipet
- jarum ose
- lap mikroskop
- pingset
- air kolam
- Air kotor (air comberan yang tergenang)
- Chara .

Tata Urutan Kerja :

Untuk Objek 1,2,3

- Ambillah 1 tetes air dari sediaan yang telah ditetapkan .
- Letakkan diatas objek glass
- Tutup dengan Cover glass
- Amati dibawah mikroskop .

Note : Khusus untuk spirogyra ambillah 1 helai bunganya .

Untuk Objek 4 :

- Ambillah 1 thallus dari Chara usahakan terbawa antheridium dan archegoniumnya .
- Letakkan diatas objek glaas
- Tetesi 1 tetes air
- Tutup dengan Cover glass
- Amatilah dengan mikroskop .

Pengamatan :

Seperti kegiatan VII.

KEGIATAN IX

Pengamatan Tumbuhan
(Pengamatan Fungi)

- Objek : 1. Rhizopus orizae ----- diambil dari tempe .
2. Aspergillus ----- dari cendawan nasi busuk
3. Penicillium ----- dari cendawan kelapa busuk .
4. M o n i l i a ----- cendawan tongkol jagung .
5. Sacharomyces ----- air tapai .

I- Alat/ Bahan :

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| mikroskop | tempe segar . |
| objek glass | tongkol jagung yang bercendawan |
| cover glass | nasi yang bercendawan . |
| p i p e t | kelapa yang busuk . |
| jarum ose | air tapai . |
| lap mikroskop . | |

II. Tata Urutan kerja :

1. Rhyzopus orizae
2. m o n i l i a
3. Aspergillus
4. Penicillium
 - Ambillah jamur dari tempe dengan jamur ose.
 - Letakkanlah pada objek glass
 - tetesilah dengan air bersih .
 - tutuplah dengan cover glass .
 - amatilah dibawah mikroskop

Lakukanlah seperti diatas untuk setiap objek .

5. Scharomyces
 - ambillah air tapai dengan pipet .
 - Teteskanlah 1 tetes diatas objek glass
 - Tutuplah dengan cover glass .
 - Amatilah dibawah mikroskop .

III. Pengamatan :

- Amatilah objek-objek tersebut
- Gambarkanlah objek tersebut dan berilah keterangan

KEGIATAN X

Pengamatan tumbuhan/Pengamatan Spora lumut dan spora pakis

- lumut
- lumut daun
- lumut hati
- pakis

I- Alat /Bahan :

- mikroskop
- lap mikroskop
- objek glass
- lumut daun .
- cover glass .
- lumut hati
- pipet
- pakis
- jarum ose

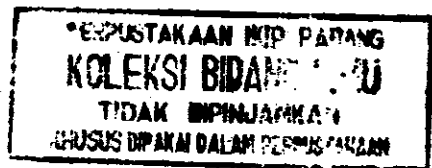
II. Tata Urutan Kerja .

- ambillah spora pada lumut daun .
- Itakkanlah diatas objek glass .
- Tetesilah dengan air .
- Tutuplah dengan cover glass
- Amatilah dibawah mikroskop .
- Lakukanlah untuk semua objek.

III. Pengamatan :

- Amatilah objek-objek tersebut
- Gambarlah objek-objek tersebut dan berilah keterangan .

2****2



KEGIATAN XI

Pengamatan hewan

Pengamatan protozoa

- Paramecium
- Euglena
- Amuba

I. Alat / bahan

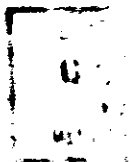
- mikroskop
- objek-glass
- cover - glass
- pipet
- pingset
- jarum ose
- lap mikroskop
- pembersihan paramecium
- pembersihan Euglena
- pembersihan amuba
- pembersihan hydra

II. Tata urutan kerja :

- ambillah air dan pembersihan paramecium dengan pipet
- teteskanlah diatas objek gelas
- tutuplah dengan cover glass
- amatilah dibawah mikroskop
- Lakukanlah dengan cara yang sama untuk amuba dan auglena

III. Pengamatan :

- amatilah objek-objek tersebut dibawah mikroskop
- gambarkanlah objek2 tersebut dan berilah keterangan.
- Selidikilah apa beda antara Protozoa dengan Metazoa



KEGIATAN XII

Pengamatan sel dan jaringan tumbuh-tumbuhan

I . Objek :

1. Kapas (Gossypium sp)
2. Daun tasbih (Canna indica)
3. Batang jagung (Zea mays)
4. Daun karet (ficus elastica)
5. Batang jarak (Ricinus communis)
6. Jeriamun (Hydrilla verticillata)

II. Alat / Bahan

- mikroskop
- glass objek (objek glass)
- glass penutup (cover glass)
- p i p e t .
- p i n g s e t
- jarum ose .
- lap mikroskop
- silet
- g a b u s

III. A. Objek I

Tujuan dilihat sel serat

Tata Kerja .

- 1. ambillah glass objek dan tetesilah dengan air .
2. Ambilah 1 helai serat kapas dan letakkan diatas air pada glass objek .
3. Tutupilah dengan glass penutup .
4. Amatilah dengan mikroskop .

B Objek II

Tujuan : Melihat sel epidermis daun .

Melihat susunan sel pada stomata

Tata kerja :

1. Bersihkan gelas objek dan gelas penutup.
2. Irislah memanjang epidermis bagian bawah daun *Canna indica* (objek) yang tersedia dan masukkan kedalam glass arloji yang telah berisi air .
3. Ambillah air dengan pipet dan teteskan satu tetes diatas glass objek .
4. Letakanlah salah satu irisan diatas yang dianggap baik diatas tetesan air pada glass objek yang telah disediakan
5. Tutuplah dengan gelas penutup
6. Amatilah dibawah mikroskop .

C. Objek 3

Tujuan : Mengamati susunan jaringan (ikatan pembuluh pada

batang monocotyl.

Tata Kerja : Seperti pada objek 2, tetapi objek diiris melintang

D. Objek 4.

Tujuan : Mengamati susunan jaringan pada daun .

Tata Kerja :

Seperti pada objek 3, tetapi objek sebelum diiris dijepitkan pada gabus .

E Objek ~~4~~ 5

Tujuan : Mengamati susunan jaringan batang dicotyl.

Tata Kerja

Seperti pada objek 3.

F. Objek 6.

Tujuan : Mengamati gerakan isi sel

Tata kerja :

Seperti pada objek 1 ,tetapi objek diambil daun Hydrilla verticillata.

III. Pengamatan .

- Amatilah masing-masing objek diatas dengan mikroskop
- Gambarkanlah dengan baik sehingga jelas perbedaan jaringannya atau selnya . jaringan
- Sebutkanlah nama masing-masing^v pada objek .
- Catat pembesaran yang dipakai .

KEGIATAN XIII

Pengamatan sel / jaringan hewan .

- epitel pipi bagian dalam manusia .
- darah manusia
- preparat permanent.
 - small intestine(usus halus)
 - striated teased muscle (otot lurik)

I. Alat /Bahan :

- mikroskop
- cover glass
- pingset .
- lap mikroskop
- darah manusia
- spiritus.
- jarum penusuk jari .
(jarum franke)
- objek glass
- pipet .
- jarum ose .
- epithel pipi bagian dalam manusia. pada
- kapas .
- lampu spiritus.
- preparat permanen :
 - small intestine (usus halus)
 - striated teased muscle
(otot lurik)

II. Tata Urutan Kerja :

Untuk Epithel .

- ambillah epithel pipi bagian dalam dari manusia .
- dengan memakai kuku jari tangan .
- Letakkan diatas objek glass .
- Tetesilah dengan air .
- Tutuplah dengan cover glass .
- Amatilah dibawah mikroskop .

Untuk Darah .

- Basarilah kapas dengan alkohol atau spiritus.
- Oleskan kapas tersebut pada ujung jari manis .
- Tusuklah ujung jari tsb . dengan jarum yang telah disterilkan melalui nyala dengan membakar jarum lampu spiritus.
- Pijitlah ujung jari sehingga darah keluar .
- Teteskanlah 1 tetes pada objek glass .
- Oleskanlah darah tersebut dengan objek glass yang lain .
- Amatilah dibawah mikroskop .

Untuk preparat permanen.

- Amatilah masing-masing objek .
- Letakanlah dibawah mikroskop .
- Amatilah .

III. Pengamatan .

- Amatilah objek-objek tersebut .
- Gambarlah dan sebutkan bagian -bagiannya .
- Khusus untuk preparat permanen small intestine sebutkan nama jaringan yang membentuk intestine tersebut .

KEGIATAN X I V

Menyelidiki gas yang dikeluarkan makhluk hidup waktu bernafas .

I. Alat / Bahan :

- Erlemeyer 4 buah .
- Rak tabung reaksi
- Gabus 4 buah
- Corong .
- Slang palstik
- Vaselin .
- Tabung reaksi .
- Sedotan lemon
- Air kapur atau kapur air barit.
- Kertas saring .
- Pompa isap

II. Tata Kerja

A. Mengamati gas yang dikeluarkan manusia waktu bernafas .

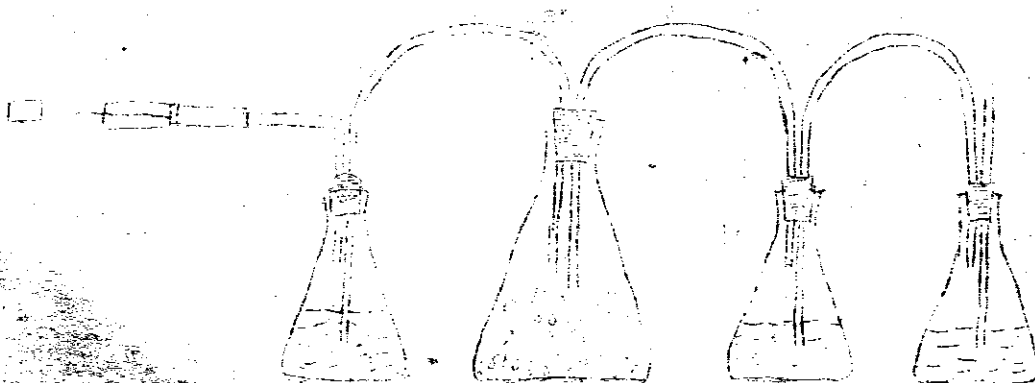
- Masukkanlah kapur tohor kedalam erlemeyer .
- Isilah erlemeyer dengan air .
- Endapkanlah selama 4 hari sehingga air kapur itu jernih
- Aatau saringlah dengan kertas saring sehingga air kapur menjadi jernih .
- Air kapur yang jernih itu dimasukkan kedalam tabung reaksi sehingga lebih kurang 3 cm .
- Tiuplah air kapur tersebut dengan sedotan lemon sampai terdapat perubahan .

B. Mengamati gas yang dikeluarkan tumbuh-tumbuhan waktu bernafas .

Objek kecambah kacang hijau .

Tata Kerja :

- Isilah 3 buah erlemeyer dengan air kapur yang bersih .
- Masukkanlah kecambah kacang ahijau pada erlemeyer yang lain .
- Sususnlah erlemeyer tersebut seperti pada gambar dibawah ini dan tutuplah dengan sumbat gabus yang telah dilobangi .
- Hubungkanlah keempat erlemeyer dengan slang palstik .
- Oleslah permukaan gabus dengan dengan Vaselin sehingga udara tidak dapat masuk kedalam erlemeyer selain melalui slang palstik .
- Isaplah udara dari dalam erlemeyer dengan arah seperti pada gambar .
- Setelah beberapa kali m engisap bandingkanlah air kapur pada bototl III dengan botol II.



C. Mengamati gas yang dikeluarkan hewan waktu bernafas .

Objek : Katak (Rana tigrina)

Tata Kerja : Seperti pengamatan B , tetapi kerambah hijau diganti dengan Rana tigrina .

III. Pengamatan :

- Amatilah bagaimana jadinya air kapur yang jernih itu ! Apa sebab demikian .
- Gas yang dikeluarkan manusia /hewan waktu bernafas ialah :
- Apa sebab air kapur pada erlemeyer IV lebih kotor dari yang ke II
- Gas yang dikeluarkan tumbuh-tumbuhan waktu bernafas respirasi ialah

KEGIATAN XV
Menentukan golongan darah

I. Alat / bahan :

- Objek - gelas
- spiritus / alkohol
- jarum pemusuk = jarum franke
- kapas
- anti serum A dan anti serum B
- lampu spiritus
- jarum ose / sudut objek gelas

II. Tata urutan kerja.

- basahilah sedikit kapas dengan spiritus
- oleslah kapas itu keujung jari manis
- tusuklah ujung jari manis dengan jarum pemusuk yang telah disetirlikan dengan membakar dengan lampu spiritus.
- pijitlah jari tersebut, sehingga mengeluarkan darah
- tetesilah masing-masing tetesan darah diatas objek glass dengan yang satu anti serum A dan yang satu lagi dengan anti serum B.
- kocoklah masing-masing tetesan itu dengan jarum ose sampai terjadi perobahan.

III. Pengamatan :

Amatilah pada tetesan darah yang mana yang terjadi penggumpalan.

KEGIATAN XVI

Pengukuran kecepatan diffusi gas dalam udara

- H Cl pekat / H_2SO_4 / air keras patri .
- Amoniak .

I. Alat / Bahan :

- Alat diffusi gas .
- lakmus merah .
- kapas .
- H Cl pekat / H_2SO_4 pekat / air patri.
- Amoniak .
- pipet .

II. Tata Urutan Kerja :

- Potong lah lakmus kecil-kecil .
- Masukkan potongan lakmus itu pada jarak 5 cm. kedalam tabung alat diffusi .
- Tutuplah ujung pangkal tabung dengan sedikit kapas.
- Tetesilah salah satu ujung tabung pada kapasnya dengan H Cl sebanyak 5 tetes dan ujung yang lain dengan ammoniak V sebanyak 5 tetes.
- Lakukanlah serentak untuk kedua ujung ~~sempit~~ tabung .
- Amatilah sampai ada perubahan pada lakmus .
- Hitunglah kecepatan diffusi gas H Cl dan NH_4OH setiap setiap jarak 5 cm .
- Apabila telah terlihat cincin kabut , hentikanlah pengamatan .
- Lakukanlah 3 kali percobaan .

III. Pengamatan :

Daftar Pengamatan :

No .	Jarak	Waktu		Keterangan
		H Cl	NH_4OH	
1	5 cm			
2	5 cm			
3	5 cm			
4	5 cm			
5	5 cm			

Pada keterangan ditulis waktu dimulai percobaan dan waktu terjadinya cincin kabut .

KEGIATAN XVII

Pengukuran kecepatan difusi zat cair dalam air.

- eosin
- metilén blue.

Alat / Bahan :

- Alat difusi zat cair .
- A i r
- e o s i n
- metilen blue (metilin biru)
- p i p e t

Tata Urutan Kerja :

- Bersihkanlah tabung difusi zat cair .
- Isilah tabung itu dengan air sampai penuh .
- sehingga tidak ada lagi gelembung udara didalamnya
- Pada lobang salah satu ujungnya tetesilah dengan eosin sebanyak 7 titik
- Pada lobang ujung yang satu lagi tetesilah dengan metilin biru sebanyak 7 tetes.
- Lakukanlah keduanya ini serentak .
- Amatilah dan hitunglah kecepatan eosin dan kecepatan metilin biru .
- Setiap lima menit lakukanlah pengamatan sampai terjadi pertemuan antara eosin dan metilin biru .

Pengamatan :

Daftar Pengamatan :

No.	Waktu	J a r a k		Keterangan
		eosin	Metilin biru	
1	5'			
2	5'			
3	5'			
4	5'			
5	5'			

Pada keterangan ditulis waktu mulai percobaan dan waktu terjadi pertemuan antara eosin dan metilin biru .

B A B III:

Cara Pembuatan Perbenihan Beberapa Mikro organisme .

PEMBUATAN PERBENIHAN JAMUR.

Perbenihan murni jamur diberi nama sesuai dengan jenis jamur yang dipiara pada sesuatu media.

Unpananya : perbenihan *Aspergillus glaucus*.

perbenihan *Penicillium notatum*.

Rhizopus oryzae

Pada umumnya media yang dipergunakan untuk perbenihan jamur ini sama.

Obyek yang akan dibuat perbenihannya diambil dari koloni jamur yang sebelumnya telah diamati dengan mikroskop.

Contoh : -Kita akan membuat perbenihan murni *Aspergillus glaucus*.

-Jamur ini banyak terdapat pada roti.

-Ambil satu koloni jamur pada roti, lihatlah dengan mikroskop. .

Kalau ternyata benar, maka spora/kapang dari koloni ini dapat ditanam pada media perbenihan yang telah disediakan.

Pembuatan Perbenihan Jamur

Untuk perbenihan murni jamur, harus disediakan terlebih dahulu media perbenihan yang steril dan penanaman yang baik.

Pembuatan media perbenihan.

Media perbenihan ini bermacam-macam. Salah satu media perbenihan yang sering dipakai ialah Potato Dextrak Agar. Media ini dipendekkan dengan PDA. . . .

Komposisi Potato Dextra Agar (PDA) :

Potato	200 gram
Dextrase	20 gram
Agar	15 gram
Aqua	1 liter.

Alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan :

Alat-alat.

1. Test tube.
2. Petri-dish
3. Beaker-glass.
4. Gelas ukuran.
5. Thermoneter.
6. Timbangan.
7. Jarum Ose
8. Pengaduk.
9. Kompok
10. Lampu spiritus.
11. Standar test tube.

Bahan-bahan

1. Kentang.
2. Dextrase.
3. Agar.
4. Aquadest
5. Kapas steril.

PEMBUATAN PEMBENIHAN JAMUR

Pembenihan murni jamur diberi nama sesuai dengan jenis jamur yang dipiara pada sesuatu media

Umpamanya : perbenihan *Aspergillus glaucus*
perbenihan *Renicillium notatum*
Rhizopus oryzae

Pada umumnya media yang dipergunakan untuk pembenihan jamur ini sama.

Obyek yang akan dibuat pembenihannya diambil dari koloni jamur yang sebelumnya telah diamati dengan mikroskop.

Contoh : - Kita akan membuat pembenihan murni *Aspergillus glaucus*.
- Jamur ini banyak terdapat pada roti.
- Ambil satu koloni jamur pada roti, lihatlah dengan mikroskop. Kalau ternyata benar, maka spora/kapang dari koloni ini dapat ditaman pada media pembenihan yang telah disediakan.

Pembuatan Perbenihan Jamur

Untuk perbenihan murni jamur, harus disediakan terlebih dahulu media perbenihan yang steril dan penanaman yang baik.

Pembuatan media perbenihan

Media perbenihan ini bermacam-macam. Salah satu media perbenihan yang sering dipakai Potato Dextra Agar. Media ini dipendekkan dengan PDA.

Komposisi Potato Dextra Agar (PDA) :

Potato	200 gram
Dextrase	20 gram
Agar	15 gram
Aqua	1 liter

Alata-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan :

<u>Alat-alat</u>	<u>Bahan-bahan</u>
1. Test tube	1. kentang
2. Petri-dish	2. dextrose
3. Beaker-glass	3. Agar
4. Gelas ukuran	4. Aquades
5. Thermometer	5. Kapas steril
6. Timbangan	6. --
7. Jarum Ose	
8. Pengaduk	
9. kompor	
10. Lampu spiritus	
11. Standar test tube	

- 12. Piasu
- 13. Oven
- 14. Ember

Ukuran dan kegunaan beberapa alat

- Test - tube : Ukuran yang diperlukan ϕ 18 mm, panjang 150 mm.
Gunanya untuk tempat media dan tempat perbenihah.
- Petri-dish : Gunanya untuk tempat perbenihan.
- Gelas beaker : Ukuran yang diperlukan 100 ml.
Jumlah yang diperlukan dua buah.
Gunanya untuk tempat pembuatan media.
- Lampu Spiritus :
Gunanya : Untuk mensterilkan alat-alat seperti jarum, petri-dish untuk mengisolir media, atau perbenihan agar tidak dimasuki mic-organisme sewaktu terbuka.
- Thermometer : Gunanya untuk mengukur suhu pada waktu mensterilkan alat dan media.
- Oven/kompor : Gunanya untuk pemanasan dan strilisasi alat/bahan media.
Kalau dipakai kompor, bahan media dipanaskan dalam beaker glass, yang diisi air. Bahan media dipanaskan dengan tempatnya dalam beaker glass itu.

Tata-kerja pembuatan media.

- Kentang dikuliti dan ditimbang sekedar yang dibutuhkan yaitu 200 gram. Kentang itu dipotong-potong dan dimasukkan kedalam (beaker-glass).
- Aquades 1000 ml dibagi dua; separo aquades ini (500 ml) dipakai perebus kentang. Separo lagi diaduk dengan agar 15 gram dan dextrose 20 gram.
- Kentang direbus sampai mendidih \pm 30 menit. Kalau kentang (air rebusan) disaring, kemudian dicampurkan dengan 500 ml aquades yang telah dibubuhi agar dan dextrose tadi.
- Campuran ini diaduk dan dipanaskan sampai agarnya masak (65°C). Media ini belum steril, oleh karena itu harus disterilkan lagi sebelum ditanam. Alat/wadah perbenihan seperti petri-dish, dan test-tube harus pula steril.

- Mensterilkan alat-alat

Sterilisasi alat-alat dapat dilakukan dengan pemanasan kering dalam oven pada suhu 150° selama $\frac{1}{2}$ jam. Sebelum test-tube dan petri-dish disterilkan, maka alat tersebut sebelumnya dicuci sampai bersih betul, bebas lemak dan kotoran lainnya.

- Mensterilkan media perbenihan.

Media perbenihan disterilkan dalam tes-tube yang ditutup dengan kapas steril.

Sterilisasi media ini dilakukan dengan cara tyndalisasi yaitu pemanasan lebih rendah dari 100°C ($70^{\circ} - 80^{\circ}\text{C}$) selama 1 jam, berturut-turut selama 3 hari.

Pemanasan media ini dapat juga dilakukan $60^{\circ}-65^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam, berturut-turut selama 3 hari.

Selama sterilisasi, temperaturnya tidak boleh lebih rendah dari 15°C .

- Pemindahan media perbenihan.

Petri-dish dipakai secara umum sebagai tempat perbenihan.

Oleh karena itu media perbenihan dimasukkan kedalamnya. Suhu media ketika dituangkan 45°C .

Pembuaian tutup petri-dish seperlunya, maksudnya diangkat dan terbuka selama media dituangkan.

Pemindahan media sebaiknya disamping nyala lampu spiritus.



Gambar : Cara menuangkan media kedalam petri-dish.

1. Test-tube
2. petri-dish

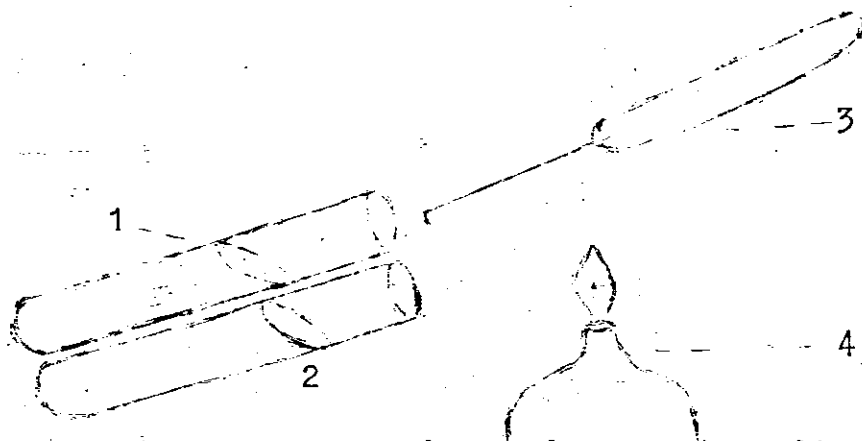
- Pembuatan media agar miring.

Media agar miring harus dibuat bila test tube akan menjadi tempat perbenihan letak test-tube miring dan membuat $\angle 45^{\circ}$; Media miring ini diperbuat sewaktu akan ditanam atau sesudah pamasan steril terakhir. Tujuannya untuk memperluas permukaan media.

- Penanaman media perbenihan -

Perbenihan murni jamur baru akan diperoleh, bila media perbenihan ditanam dengan cara sebagai berikut :

- ujung jarum inoculasi disterilkan, yaitu dengan jalan memijarkannya diatas nyala lampu spiritus (+ 10 menit).
- dengan jarum itu thallus/spora jamur dari suatu perbenihan diambil, kemudian ditanamkan kepada media perbenihan yang baru.
- pembukaan tutup media, harus dilakukan disamping nyala lampu spiritus.



Gambar : Pembenihan pada sesuatu media.

1. Suatu pbenihan yang dipiara.
2. Media yang akan ditanam
3. Jarum iroculasi.
4. Lampu spiritus sedang menyala.

Jamur micro yang terdapat bebas didalam, dapat pula dibuat kan perbenihannya dengan cara penanaman diatas.

PEMBUATAN PERBENIHAN PROTOZOA

Yang dimaksud dengan perbenihan protozoa adalah pemeliharaan protozoa dalam suatu bejana tertentu. Dengan perbenihan Paramaecium diartikan hanya paramaeciumlah yang terutama dan terbanyak dalam perbenihan tersebut. Biakan murni Paramaecium berarti hanya hewan paramaeciumlah yang terdapat dalam perbenihan tersebut dan dalam jumlah yang banyak. Biakan murni dapat dibuat dengan cara perbenihan bertingkat.

Dari segelas air sawah ataupun kolam, sebenarnya telah dapat ditemukan hewan-hewan protozoa tersebut dalam jumlah yang sangat sedikit dan tercampur dari berbagai jenisnya seperti paramaecium, amuba, euglena dan lain-lain.

Banyak cara yang dapat digunakan untuk membuat perbenihan protozoa. Dibawah ini disebutkan beberapa jenis hewan protozoa serta salah satu cara pembuatan perbenihannya.

I. PARAMAECIUM.

Carilah tumpukan jerami yang terlindung dan dalam keadaan terendam air. Segenggam dari jerami tersebut dimasukkan kedalam gelas yang telah berisikan air aquadest dan ditutup sedemikian rupa sehingga cahaya dan udara dapat masuk, sedangkan nyamuk terhalang. Untuk selanjutnya gelas beserta isinya disebut perbenihan.

Perbenihan dijemur setengah jam tiap pagi, selama 3 hari. Pada hari keempat dimasukkan beberapa butir gandum yang telah dipecah dan penjemuran tetap dilakukan seperti semula. Pada hari kesepuluh mulai bermunculan hewan paramaecium. Populasi paramaecium akan bertambah beberapa hari berikutnya. Selanjutnya populasi tersebut akan berkurang dan akhirnya habis.

- Catatan :
- Pada hari keempat dapat dijumpai populasi sejenis bakteri. Tiga hari setelah habisnya paramaecium ditemui lagi populasi sejenis bakteri lain.
 - Pembuatan perbenihan paramaecium sebaiknya dilakukan 10 gelas sekali percobaan.

II. EUGLENA.

Ambil segenggam spirogyra yang tumbuh di air jernih. Spirogyra tersebut diremas - remas dan dimasukkan kedalam gelas yang telah berisi aquadest. Perbenihan ini ditutup sedemikian rupa, hingga udara dan cahaya dapat masuk sedangkan nyamuk terhalang.

Perbenihan dijemur setengah jam tiap pagi selama tujuh hari. Pada hari ketujuh mulai terlihat hewan euglena. Populasi euglena bertambah untuk beberapa hari berikutnya. Selanjutnya berkurang dan habis.

- Catatan :
- Empat hari setelah habisnya euglena, akan ditemui populasi sejenis bakteri.
 - Dengan hanya melakukan penjemuran pada dua hari pertama saja, kemungkinan akan ditemui euglena gracillis (tanpa pegmem)

III. VORTICELLA

Pembuatan perbenihan hewan ini sama caranya dengan pembuatan perbenihan euglena. Sehelai daun kayu yang melapuk dan terapung dalam kolam, dimasukkan kedalam perbenihan euglena, yaitu bila euglena telah habis dari perbenihannya.

Hari keempat setelah memasukkan daun tersebut, akan terlihat adanya hewan vorticella. Hewan ini selalu disekitar permukaan perbenihan.

C A T A T A N :

- A. Koloni vorticella terkadang terlihat seperti butir-butir putih yang terapung dipermukaan perbenihan.
- B. Daun lapuk yang dimaksudkan, sebaiknya daun segar yang diusahakan membusuk dalam kolam.
- C. Bersamaan dengan vorticella, terkadang ditemui juga stenter.

IV. A M O E B A

Ambil sedikit lumpur dari tepi kolam dangkal lalu oleskan pada kain lapuk yang bersih. Secarik kecil kain yang telah diolesi ini dimasukkan kedalam gelas yang hanya berisi aquadest setinggi satu atau dua centimeter dan tertutup kain kasa.

Kedalam perbenihan ini dimasukkan juga beberapa butir gandum yang telah dipecah dan sedikit susu yang tidak mengandung cream. Penjemuran hanya dilakukan pada hari pertama.

Pada hari ketujuh ditemui hewan amoeba tetapi dalam jumlah tidak banyak.

C A T A T A N :

- a. Sebaiknya perbenihan ini dilakukan secepat sebanyak sepuluh gelas.
- b. Lumpur juga dapat diambil dari genangan air yang banyak mempunyai daun yang lapuk.

DAFTAR BACAAN

- Clarke Robert A; Biology by Inquiry, Book one, Heinemann Educational Books, London and Edinburgh.
- Clarke Robert A, Biology by Inquiry, Book two Heinemann Educational Books, London and Edinburgh.
- Michael J. Pelezar, Jr; Doger D Reid; Microbiology, Mc Grow Hill Book Company, Inc; New York.
- Mulyo Sukisno; Praktikum Ilmu Hayat Unum bagian I ; Jurusan Biology FKIE - IKIP Malang.
- Paran PhD FZS; Manual of Tropical Biology, Book one. Federal Publication Berhad.
- Praeparandi Drs; Penuntun Praktikum Sterilisasi, Institut Teknologi, Bandung.
- Salle A.J. Fundamental Principles of Bacteriology ; Mc Graw Hill Book Company Inc & Kogakusha Company Ltd, Tokyo th 1961.