

PEDOMAN PRAKTIKUM



BIOLOGI

(BIO 101)



Disusun Oleh:

Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc.
Dr. Yulian Fakhurrozi, M.Si.
Budi Afriyansyah, M.Si.
Henny Helmi, M.Si.
Nur Annis Hidayati, M.Sc.

LABORATORIUM BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2014

NAMA MAHASISWA: Susi
NIM :
KELAS :

KATA PENGANTAR

Pedoman praktikum Biologi (BIO 101) ini disusun bagi peserta mata kuliah Biologi dari Program Studi Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi tahun akademik 2014/2015. Pedoman praktikum ini merupakan penyempurnaan dari Pedoman Praktikum Biologi sebelumnya dengan beberapa tambahan materi. Diharapkan materi praktikum yang diberikan dapat membantu pemahaman mahasiswa atas materi Mata Kuliah Biologi.

Menyadari segala kekurangan yang ada, saran perbaikan dan materi praktikum baru sangat kami nantikan. Terima kasih.

Balunijuk, 07 Juni 2014

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iii
Tata Tertib Praktikum.....	iv
1. PENGENALAN MIKROSKOP.....	1
2. PENGAMATAN SEL HEWAN DAN SEL TUMBUHAN.....	6
3. DIFUSI, OSMOSIS, DAN PLASMOLISIS.....	10
4. PERMEABILITAS MEMBRAN SEL : PENGARUH SUHU DAN PELARUT.....	12
5. SIMULASI PERCOBAAN MONOHIBRID MENDEL.....	14
6. PEMBELAHAN SEL.....	17
7. PENGAMATAN BAKTERI, PROTISTA, DAN FUNGI.....	24
8. STRUKTUR ANATOMI ORGAN VEGETATIF ANGIOSPERMAE.....	32
9. JARINGAN DASAR HEWAN.....	37
10. LAJU FOTOSINTESIS PADA BERBAGAI PANJANG GELOMBANG CAHAYA.....	45
11. RESPIRASI.....	50
12. MORFOLOGI HEWAN.....	51
13. MORFOLOGI TUMBUHAN.....	55
Daftar Pustaka.....	

TATA TERTIB PRAKTIKUM

- A. Umum**
1. Setiap praktikan diwajibkan mengikuti semua acara praktikum. Jika berhalangan hadir diwajibkan mengikuti prosedur perijinan yang berlaku di Universitas Bangka Belitung
 2. Jika praktikan tidak dapat mengikuti praktikum yang terjadual, praktikan dapat mengikuti praktikum pada jadwal kelas paralel lain pada minggu yang sama dengan terlebih dahulu melaporkan kepada Koordinator Praktikum – Sekretaris Program Studi Biologi
 3. Jika praktikan dengan sangat terpaksa tidak dapat mengikuti satu atau sebagian mata acara praktikum, praktikan wajib melaporkan kepada Pembimbing Praktikum untuk mendapatkan waktu pengganti atau tugas pengganti yang akan diberikan oleh asisten praktikum.
- B. Ketertiban Alat**
1. Setiap praktikan dimohon bekerja hati-hati
 2. Kerusakan atau kehilangan akibat kecerobohan praktikan menjadi tanggungjawab yang bersangkutan atau regu yang bersangkutan dengan pilihan mengganti alat yang sama (fungsi dan kualitasnya) atau bentuk uang. Laporan disampaikan pada hari kejadian dan diselesaikan paling lambat dalam waktu satu bulan setelah kejadian.
 3. Pembimbing praktikum wajib mengecek keutuhan dan kelengkapan alat yang digunakan sesuai praktikum
 4. Ketidakteraturan administrasi dan / atau penggantian alat yang rusak atau pecah menyebabkan nilai praktikum ditunda.
- C. Pelaksanaan Praktikum**
1. Praktikan wajib mengenakan jas laboratorium selama praktikum berjalan
 2. Selama praktikum hanya Pedoman Praktikum, alat tulis, dan barang berharga (dompet, hand phone, dan alat elektronik lain) diperkenankan berada dekat praktikan
 3. Selama praktikum, hand phone diatur pada *mode silent*.
 4. Pada awal praktikum diadakan kuis harian selama 10 menit sesuai dengan materi yang akan diberikan pada hari itu
 5. Praktikan diwajibkan menjaga ketenangan, kebersihan, dan kesopanan selama praktikum. Hal-hal lain mengacu pada peraturan Universitas Bangka Belitung.
 6. Sampah dibuang pada tempatnya dan tidak membuang sampah dan tissue di tempat pencucian (*sink*).
 7. Pada beberapa acara, praktikan diminta mempersiapkan sendiri sebagian bahannya.
 8. Hal-hal lain yang belum tercantum dalam tata tertib ini akan diatur kemudian.
- D. Nilai Praktikum**
1. Bobot nilai praktikum pada total sks kuliah 3 (2-1) adalah 33,33% dari total mata kuliah
 2. Nilai praktikum 100% terdiri atas :
Kehadiran – 10%
Laporan Praktikum – 25%
Kuis Harian – 25%
Kuis Akhir – 40%
 3. Praktikan yang tidak mengumpulkan Laporan mendapat nilai NOL untuk mata praktikum tersebut
- E. Laporan Praktikum**
1. Laporan Praktikum dikumpulkan paling lambat satu minggu setelah praktikum kepada Pembimbing Praktikum
 2. Laporan Praktikum ditulis oleh setiap praktikan sekalipun pada beberapa acara, materi praktikum dilakukan per kelompok
 3. Laporan Praktikum ditulis di atas kertas A-4 (**bukan folio atau F-4**)
 4. Sistematika Laporan Praktikum sebagai berikut :
Judul Praktikum
Tujuan
Tinjauan Pustaka
Hasil dan Pembahasan (deskripsi / uraian, gambar, tabel, grafik, dan analisis lain)
Pustaka
Nama dan NIM Praktikan

1. PENGENALAN MIKROSKOP

- Tujuan** :
1. Mengenal mikroskop cahaya dan mikroskop stereo
 2. Mengenal komponen-komponen mikroskop
 3. Mempelajari cara penyiapan bahan yang akan diamati

Pendahuluan : Mikroskop merupakan alat bantu yang memungkinkan kita mengamati obyek yang berukuran sangat kecil. Dua nilai penting sebuah mikroskop adalah daya perbesaran dan penguraiannya, atau resolusi. Pembesaran mencerminkan beberapa kali lebih besar obyeknya terlihat dibandingkan ukuran sebenarnya. Daya urai merupakan ukuran kejelasan citra; yaitu jarak minimum dua titik yang dapat dipisahkan dan masih dapat dibedakan sebagai dua titik terpisah (Campbell *et al.* 2002).

Berdasarkan kenampakan obyek yang diamati, dikenal mikroskop dua dimensi (mikroskop cahaya - *light microscope* LM) dan mikroskop tiga dimensi (mikroskop stereo). Berdasarkan sumber cahaya, dibedakan mikroskop cahaya dan mikroskop elektron.

Cahaya-tampak dilewatkan melalui spesimen dan kemudian menembus lensa kaca. Lensa ini merefraksi (membelokkan) cahaya sedemikian rupa sehingga bayangan spesimen diperbesar sewaktu bayangan itu diproyeksikan ke mata kita.

Tipe Mikroskop

A. Mikroskop cahaya

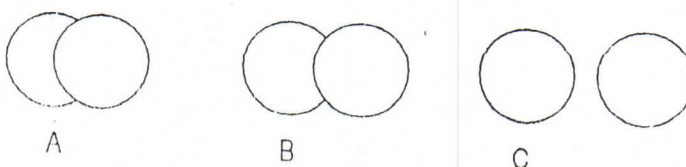
Mikroskop memiliki kaki yang berat dan kokoh agar dapat berdiri dengan stabil. Mikroskop ini memiliki perbesaran 10x4, 10x10, dan 10x100 kali. Mikroskop ini memiliki tiga sistem lensa: lensa obyektif di atas meja preparat, lensa okuler di bagian atas tempat mata melihat, dan kondensor yang menempel pada badan mikroskop. Lensa okuler dapat tunggal (untuk satu mata) atau ganda (untuk dua mata).

Mikroskop cahaya tidak pernah menguraikan rincian yang lebih halus dari kira-kira 0,2 μm , ukuran bakteri kecil (Campbell *et al.* 2002). Mikroskop ini dapat memperbesar secara efektif hingga kira-kira 1000 kali ukuran spesimen sebenarnya. Pada mikroskop konvensional, sumber cahaya masih berasal dari pantulan sinar matahari pada cermin datar atau lengkung yang menempel pada badan mikroskop di bawah kondensor. Mikroskop yang lebih maju dilengkapi dengan lampu sebagai alternatif sumber cahaya matahari.

✓ Lensa obyektif berperan pada pembentukan bayangan pertama. Lensa ini menentukan struktur dan bagian renik yang akan terlihat pada bayangan akhir. Ciri penting lensa ini adalah memperbesar obyek dan mempunyai nilai apertur (NA). NA adalah ukuran daya pisah suatu lensa obyektif yang akan menentukan daya pisah spesimen sehingga mampu menunjukkan struktur renik yang berdekatan sebagai benda yang terpisah.

✓ Lensa okuler merupakan lensa yang terdapat di bagian atas tabung mikroskop tempat mata mengamati. Lensa ini berperan memperbesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa obyektif. Perbesaran bayangan berkisar antara 4 – 25 kali tergantung tipe mikroskop.

✓ Lensa kondensor berfungsi memusatkan pencahayaan pada obyek yang diamati sehingga bila pengaturan tepat akan memperoleh daya pisah maksimal. Jika daya pisah kurang maka dua benda akan tampak menjadi satu sehingga perbesaran kurang bermanfaat (**Gambar 1**).



Gambar 1. Bayangan yang dibentuk oleh mikroskop. A dan B adalah gambar terbentuk karena daya pisah kurang maksimal, dan C gambar dari pemisahan yang maksimal

B. Mikroskop stereo

Mikroskop stereo hanya dapat digunakan untuk mengamati benda yang berukuran relatif besar. Mikroskop ini memiliki perbesaran total (perkalian okuler dan obyektif) sebesar 4 – 40 kali. Perbesaran lensa okuler biasanya 10 kali, dan *zoom* lensa obyektif antara 0,4 – 4 kali. Benda yang diamati terlihat tiga dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya.

Perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah

1. ruang ketajaman lensa mikroskop stereo jauh lebih tinggi sehingga dapat mengamati benda tiga dimensi
2. sumber cahaya dari atas sehingga obyek yang tebal dapat diamati

Pada bagian bawah terdapat meja preparat. Di dekat lensa obyektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengatur fokus obyek terletak di samping langkai mikroskop, sedangkan pengatur perbesaran terletak di atas pengatur fokus.

C. Mikroskop elektron

Mikroskop elektron (*electron microscope* – EM) ini dikenalkan tahun 1950-an dan memiliki perbesaran total sampai 100.000 kali. Elektron digunakan untuk mengganti cahaya.

Sebagai pengganti mikroskop cahaya, mikroskop elektron memfokuskan berkas elektron melalui spesimen. Daya urai dihubungkan terbalik dengan panjang gelombang radiasi yang digunakan oleh mikroskop, dan berkas elektron memiliki panjang gelombang yang jauh lebih pendek dari panjang gelombang cahaya-tampak. Mikroskop elektron modern secara teoritis dapat mencapai resolusi kira-kira 0,1 nm

dan batas struktur biologis umumnya hanya kira-kira 2 nm (Campbell *et al.* 2002).

Mikroskop ini memiliki dua tipe dasar yakni SEM (*scanning electron microscope*) dan TEM (*transmission electron microscope*). SEM digunakan untuk mengamati detail permukaan sel atau struktur renik secara tiga dimensi. Biasanya permukaan sampel dilapisi dengan film emas yang tipis.

TEM digunakan untuk mengamati struktur detail internal sel. TEM menggunakan elektromagnet sebagai lensa untuk memfokuskan dan memperbesar citra dengan cara membelokkan jalan elektronnya. Citra yang terbentuk akhirnya difokuskan pada layar supaya dapat dilihat atau difokuskan pada film fotografik.

Mikroskop elektron mengungkapkan banyak organel yang mustahil diuraikan dengan mikroskop cahaya. Keunggulan mikroskop cahaya khususnya untuk mengkaji sel-sel hidup. Kelemahan mikroskop elektron adalah metode untuk mempersiapkan sel mati spesimennya dan menghasilkan artifak, ciri struktural yang terlihat dalam mikrograf yang sebenarnya tidak ada dalam sel hidup (Campbell *et al.* 2002).

Mengatur besar obyek : Perbesaran bayangan dari suatu obyek dapat diketahui dari angka perbesaran yang tertera pada lensa obyektif dan lensa okuler. Ukuran suatu benda dapat diketahui dengan membandingkan terhadap ukuran bidang pandang.

Letakkan penggaris plastik berskala mm di atas meja preparat dan perkirakan diameter bidang pandang dan catat perbesaran lensa obyektifnya. Ubah lensa obyektif dengan lensa dengan perbesaran lebih kuat dan tentukan diameter bidang pandang dengan rumus :

$$\text{Øok} = \text{Øol} \times \text{pl/pk}$$

Dimana :

Øok = diameter bidang pandang dengan obyektif perbesaran kuat

Øol = diameter bidang pandang dengan obyektif perbesaran lemah

pk = perbesaran lensa obyektif kuat

pl = perbesaran lensa obyektif lemah.

Alat :

1. Mikroskop cahaya, mikroskop stereo
2. Pipet tetes
3. Silet
4. Gelas benda dan gelas penutup
5. Cawan petri

Cara Kerja
dengan
mikroskop
cahaya

1. Letakkan potongan kertas berhuruf **A** di atas gelas benda, beri setetes air dan tutup dengan gelas penutup
2. Amati dengan perbesaran lemah (10 x 10) dan amati bayangan yang terlihat
3. Sambil memandang ke dalam lensa okuler, geser preparat ke kiri dan kanan dan amati bayangan yang ada
4. Ubah perbesaran lensa obyektif lebih besar dan amati perubahan bidang pandang. Berapa diameter bidang pandang pada perbesaran lemah dan pada perbesaran kuat.
5. Ulangi prosedur di atas dengan kertas berhuruf **d**.
6. Ulangi prosedur di atas dengan cairan ubi jalar atau cairan kentang

Cara Kerja
dengan
mikroskop
stereo

1. Letakkan serut atau serbuk sari suatu bunga atau potongan ujung putik suatu bunga di dalam cawan petri. Agar serut dapat diamati dengan mudah dan bergerak, serut ditetesi dengan alkohol.
2. Amati jumlah tungkai serut, jumlah ruas pada antena dan bentuk serbuk sari.
3. Amati dengan perbesaran lemah ke tinggi yaitu dengan menggerakkan perbesaran lensa obyektif (*zoom*)

Beberapa
Petunjuk

1. Jika memindahkan mikroskop, pegang erat lengan mikroskop dengan tangan kanan, sedang tangan kiri menyangga kaki mikroskop
2. Saat pengamatan, meja preparat tetap **horizontal** untuk mencegah agar preparat tidak jatuh.
3. Bersihkan lensa dengan kertas lensa atau jika tidak ada, gunakan tissue untuk menyerap cairan dan **tidak menggosok**. Tissue dapat menggores kaca pada lensa
4. Jika tersedia dua lensa okuler, buka dua mata sekaligus untuk mendapatkan hasil pengamatan yang lebih baik.
5. **Harus** menggunakan perbesaran lemah baru perbesaran tinggi untuk menghindari benturan lensa obyektif pada preparat. Preparat yang telah teramati dengan baik pada perbesaran lemah, akan **otomatis** teramati baik juga pada perbesaran kuat. Kita **tidak perlu** mengatur jarak lagi pada perbesaran kuat. Cukup menggerakkan mikrometer untuk mendapatkan fokus pengamatan yang baik.
6. Bersihkan semua kotoran pada badan mikroskop, meja benda, dan meja tempat mikroskop diletakkan dengan tissue.

Daftar Pustaka

1. Champbell NA, Reece JB, Mitchell LG. 2002 Biologi. (terjemahan). Edisi Kelima. Jilid I, II, III. Erlangga.
2. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor. Hlm. 24 – 29.

2. PENGAMATAN SEL HEWAN DAN SEL TUMBUHAN

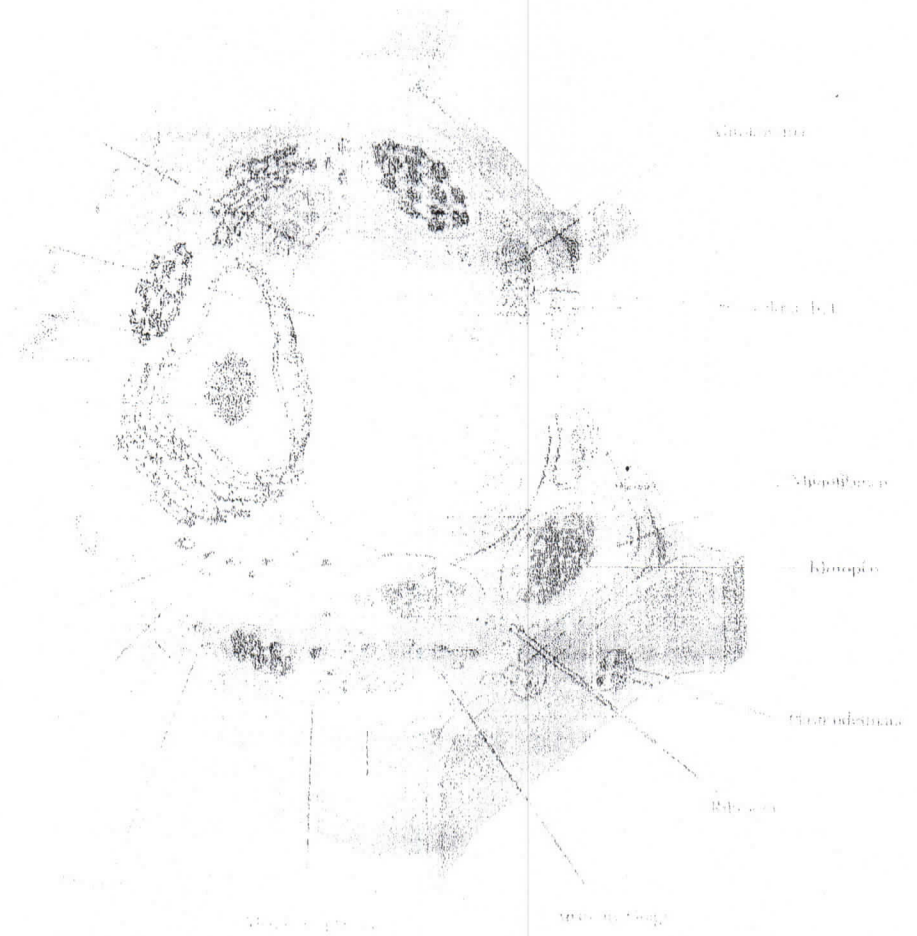
- Tujuan :
1. Mengetahui struktur dan fungsi bagian-bagian sel hewan.
 2. Mengetahui struktur dan fungsi bagian-bagian sel tumbuhan

Pendahuluan : Tubuh organisme hidup tersusun oleh sel yang terdiri atas satu sel (uniseluler) atau kompleks sel (multiseluler). Sel-sel organisme multiseluler tidak merupakan kelompok (agregat), tetapi secara keseluruhan berhubungan dan terkoordinasi secara harmoni. Sel-sel yang menyusun tubuh organisme hidup sangat bervariasi dalam ukuran, bentuk, struktur, maupun fungsinya. Suatu sel kemungkinan mempunyai organisasi internal yang sangat sederhana, sedangkan yang lain sangat kompleks.

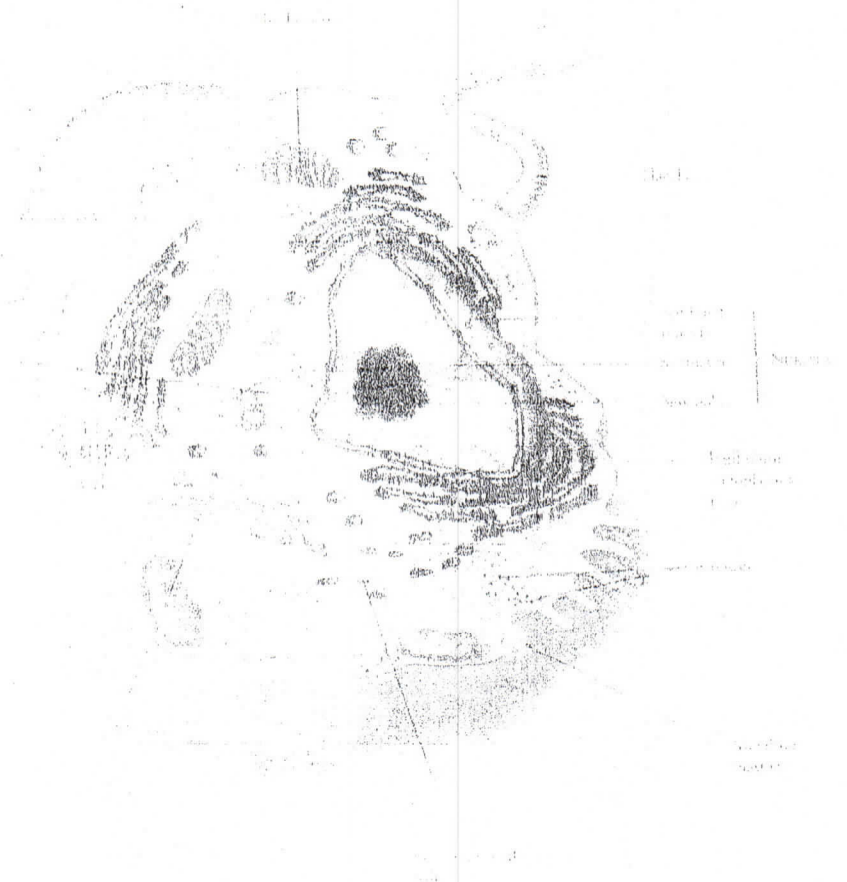
Pada tahun 1665 Robert Hooke, seorang ahli optik, menyumbangkan penemuan besar bagi biologi, yaitu dengan menemukan sel. Sejak saat itu, perubahan terus berkembang dengan adanya penemuan-penemuan baru. Sel merupakan unit terkecil dari organisme hidup. Kehidupan dimulai di dalam sel. Sel adalah suatu «pabrik» yang di dalamnya dapat disintesis ribuan molekul yang sangat dibutuhkan oleh organisme. Ukuran sel bervariasi tergantung fungsinya. Bentuk sel juga tergantung tempat dan fungsinya. Garis tengah sel bervariasi antara 0,1-1,0 μm .

Berdasarkan jumlah sel penyusunnya maka organisme dibedakan menjadi organisme uniseluler (terdiri dari satu sel) dan multi seluler (terdiri dari banyak sel). Sel yang hidup mempunyai struktur sama, yaitu terdiri dari membran plasma, nukleus (inti sel) atau nukleoid, sitoplasma, serta organel-organel yang terdapat di dalamnya.

Bentuk dan ukuran sel bermacam-macam, tergantung pada tempat dan fungsi dari jaringan yang disusunnya. Organel di dalam sel mempunyai fungsi yang berbeda antara satu sama lain. Berdasarkan ada tidaknya dinding/selaput inti, sel dibedakan menjadi dua, yaitu prokariotik (*pro*=belum dan *karion*=inti) dan eukariotik (*eu*=sejati dan *karion*=inti). Jadi, sel prokariotik adalah sel yang tidak mempunyai dinding/selaput inti, sedangkan sel eukariotik adalah sel yang sudah mempunyai dinding/selaput inti.



Gambar 3. Sel Tumbuhan



Gambar 4. Sel Hewan

Bahan dan Alat : Bahan :

1. Preparat akar jagung dan akar kacang hijau.
2. Preparat batang jagung dan batang kacang hijau.
3. Preparat daun jagung dan daun ficus.
4. Preparat epidemis daun jagung dan epidermis daun acasia.
5. Preparat sel darah mencit (mamalia)
6. Preparat sel darah katak (amphibia)
7. Preparat sel darah ikan (pisces)

Alat :

1. Mikroskop cahaya.

Cara Kerja :

a. Preparat akar jagung dan akar kacang hijau.

1. Mintalah preparat akar jagung dan akar kacang hijau pada asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10x10) dan perbesaran kuat (10x40)
2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

b. Preparat batang jagung dan batang kacang hijau

1. Mintalah preparat batang jagung dan batang kacang hijau pada asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

c. Preparat daun jagung dan daun *Ficus*

1. Mintalah preparat daun jagung dan daun *Ficus* pada asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

d. Preparat epidemis daun jagung dan epidemis daun acasia

1. Mintalah preparat epidermis daun jagung dan epidemis daun acasia pada asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

e. Preparat sel darah mencit (mamalia)

1. Mintalah preparat sel darah mencit (mamalia) asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

- f. Preparat sel darah katak (amphibia)
 1. Mintalah preparat sel darah katak (amphibia) asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
 2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
- g. Preparat sel darah ikan (pisces)
 1. Mintalah preparat sel darah ikan (pisces) asisten anda dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.
 2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat.

Daftar Pustaka

1. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor. Hlm. 73 – 75.
2. Nugroho, hartanto L & Sumardi, Issirep. Biologi Dasar. 2004. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 3 & 21.

3. DIFUSI, OSMOSIS DAN PLASMOLISIS

Tujuan : Mengetahui proses difusi, osmosis, dan plasmolisis

Pendahuluan : **Difusi** adalah proses berpindahnya suatu zat dari tempat dengan konsentrasi yang lebih tinggi ke tempat dengan konsentrasi zat yang lebih rendah. Difusi berlangsung melalui membran dengan permeabilitas tertentu. Ada tiga macam permeabilitas dari suatu membran, yaitu :

1. Impermeabel (tidak permeabel)

Membran dimana air maupun zat – zat yang larut didalamnya tidak dapat melaluinya. Misalnya membran dari karet.

2. Permeabel

Membran dimana air maupun zat – zat yang larut didalamnya dapat melaluinya.

3. Semi permeabel

Membran dimana hanya air yang dapat melaluinya tetapi tidak zat – zat terlarut. Misalnya membran dari sitoplasma.

Difusi dari pelarut air melalui membran yang semipermeabel dari tempat dengan konsentrasi yang lebih tinggi ke tempat dengan konsentrasi zat yang lebih rendah disebut **Osmosis**.

Pada sel tumbuhan, dinding sel yang terdiri dari selulosa bersifat permeabel terhadap air dan zat – zat terlarut, sedangkan membran sitoplasma bersifat semi permeabel. Jadi jika sel disimpan dalam air suling, air akan berosmosis melalui sitoplasma kedalam vakuola, karena vakuola berisi cairan yang mengandung zat – zat terlarut, sehingga hipertonis terhadap air. Karena adanya air yang masuk tadi, akan terjadi tekanan dari dalam vakuola kepada membran plasma dan dinding sel, yang disebut **turgor**. Sedangkan jika sel ditempatkan dalam larutan gula dengan konsentrasi tinggi, maka air akan keluar dari vakuola sehingga membran sitoplasma akan mengkerut dan terlepas dari dinding sel. Hal ini yang disebut **Plasmolisis**. Jika sel kemudian ditaruh dalam cairan hipotonis maka air akan masuk kedalam sel dan sitoplasma akan kembali mengembang. Hal ini yang disebut **Deplasmolisis**.

Plasmolisis dan Deplasmolisis yang terjadi pada sel tumbuhan juga terjadi pada sel hewan, walaupun ada sedikit perbedaan. Sel darah merah yang berada diluar cairannya, dapat mempertahankan bentuknya apabila dimasukkan dalam cairan yang isotonis dengan sitoplasmanya. Sel darah merah akan mengkerut jika berada di dalam cairan hipertonis. Pengkerutan ini dinamakan **Krenasi**.

Alat dan Bahan : Alat

- Mikroskop
- Gelas piala
- Pipet tetes
- Gelas beker
- Stopwatch
- Silet

Bahan

- Metilen blue pekat
- Kristal CuSO_4
- Aquades
- Kentang
- Gliserin
- Eosin
- *Rhoeo discolor*

Cara Kerja :

1. Pengamatan proses difusi

Teteskan larutan metilen blue pekat ke dalam gelas piala yang berisi aquadest. Amati penyebaran warna biru dari metilen blue. Masukkan kristal CuSO_4 kedalam gelas piala yang berisi aquadest. Amati penyebaran warna biru dari kristal CuSO_4 . Catat waktu sampai larutan merata. Ulangi percobaan dengan metilen blue pekat dan kristal CuSO_4 diatas, tetapi setelah penetesan larutan segera diaduk. Lihat apa yang terjadi

2. Pengamatan proses osmosis

Kupas kentang dan lubangi bagian tengahnya dan bentuklah kentang tersebut sehingga dapat dietakkan dalam beker glass secara mantap/tidak goyang. Isi lubang kentang dengan larutan gliserin dan diberi tanda. Letakkan kentang tersebut pada beker glass yang telah diberi air dan eosin, jaga jangan sampai air dalam beker glass masuk ke dalam lubang. Biarkan selama ± 15 menit, amati permukaan gliserin pada lubang kentang. Apa yang terjadi ?

3. Pengamatan Plasmolisis

Sayallah permukaan bagian daun *Rhoeo discolor* yang berwarna ungu merah. Letakkan sayatan pada kaca objek yang telah ditetesi aquadest. Amatilah dibawah mikroskop, jika sel –sel daun telah nampak jelas maka teteskan larutan sukrosa pada salah satu tepi gelas penutup dan pada tepi yang lain tempelkan kertas penghisap atau kertas saring sehingga aquadest akan tertarik oleh kertas penghisap dan medium sayatan digantikan oleh larutan sukrosa. Amatilah dengan mikroskop selama 5 menit, catallah semua perubahan yang terjadi terutama wakt plasmolisis.

Gantilah larutan sukrosa dengan aquadest atau air suling dan amati terjadinya deplasmolisis.

Daftar Pustaka

1. Armando, A.C., D. Suryanto. 1995. *Penuntun Praktikum Biologi Umum*. Heds Project. Jakarta.
2. Tim Penyusun UNIB. 2002. *Penuntun Praktikum Biologi Umum*. Laboratorium Biologi Fakultas MIPA. Universitas Bengkulu.

4. PERMEABILITAS MEMBRAN SEL : PENGARUH SUHU DAN PELARUT

Tujuan : Mempelajari pengaruh perlakuan fisik (suhu) dan kimia (jenis pelarut) terhadap permeabilitas membran sel.

Pendahuluan : Membran suatu sel hewan dan tumbuhan merupakan mosaik fluida yang terdiri atas lipid, protein dan karbohidrat (Campell *et. al* 1997). Sel tumbuhan dibatasi oleh dua lapis pembatas yang sangat berbeda komposisi dan strukturnya. Lapisan terluar adalah dinding sel yang tersusun atas selulosa, lignin, dan polisakarida lain. Dinding sel memberikan kekakuan dan bentuk sel. Pada beberapa bagian dinding sel tumbuhan terdapat lubang-lubang yang plasmodismata, yang berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan sel satu dengan sel yang lainnya.

Membran tetap berwujud fluida saat suhu turun, pada suhu kritis fosfolipid mengendap, susunanya rapat dan membrannya membeku. Membran tetap berwujud fluida pada suhu yang lebih rendah, jika membran itu mengandung banyak fosfolipid dengan ekor hidrokarbon tidak jenuh. Apabila membran membeku, permeabilitasnya berubah dan protein enzimatik di dalamnya menjadi inaktif. Suatu sel dapat mengubah komposisi lipid membrannya dalam tingkatan tertentu sebagai penyesuaian terhadap suhu yang berubah (Campell *et. al* 1997).

Sel tumbuhan yang berada pada lingkungan hipotonik akan bengkak (kaku), dimana sel cenderung menyerap air secara terus menerus dan di imbangi dinding lentur yang mendorong sel. Jika lingkungan sel isotonik, maka tidak ada kecenderungan air masuk ke dalam sel sehingga sel menjadi lembek dan tumbuhan layu. Lingkungan yang hipertonik juga tidak memberikan keuntungan bagi sel, sel akan mengkerut karena keluarnya cairan sel ke lingkungan (Campell *et. al* 1997).

Bahan dan Alat : Bahan :

1. Umbi kunyit
2. Methanol
3. Aseton
4. Akuades

Alat :

1. Pelubang gabus berdiameter 0,5 cm
2. Bunsen / pemanas listrik
3. Tabung reaksi bertutup ulir (10 buah; diameter 2,5 cm)
4. Gelas kimia atau wadah tahan panas

Cara Kerja

1. Setiap kelompok praktikan membuat 14 silinder umbi kunyit dengan diameter 0,5 cm dan panjang 2.0 cm menggunakan pelubang gabus. Jika tidak tersedia pelubang gabus dapat menggunakan potongan persegi atau kubus, dengan panjang sisi 1 cm x 1 cm.
2. Cuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pigmen yang ada pada permukaan silinder.
3. Perlakuan fisik dengan mencelupkan masing-masing 2 potongan silinder umbi kunyit kedalam air bersuhu 70, 50, 40 dan suhu kamar selama 1 menit. Silinder umbi langsung dipindahkan ke dalam 5 ml air bersuhu kamar dan dibiarkan terendam dalam keadaan statis selama 1 jam.
4. Perlakuan dengan pelarut organik yaitu dengan merendam dua potong silinder umbi kunyit dalam 5 ml aseton, masing-masing selama 30 -40 menit pada suhu kamar. Untuk kontrol digunakan pelarut air.
5. Pada akhir perendaman, tabung perlakuan dan kontrol dikocok dan diamati perbedaan warna masing-masing perlakuan.
6. Masukkan hasil pengamatan ke dalam Tabel. Pengukuran terhadap kepekatan warna larutan secara lebih tepat dilakukan dengan mengukur nilai absorpsi pigmen pada panjang gelombang 525 nm dengan menggunakan spektrofotometer.

Tabel Hasil pengamatan perlakuan fisik dan kimia dalam permeabilitas membran umbi kunyit

Perlakuan		Nilai Absorsi / Warna Larutan
Fisik (suhu)	40	
	50	
	70	
	Kontrol (akuades suhu kamar)	
Pelarut Organik	Methanol	
	Aseton	
	Kontrol (akuades)	

Daftar Pustaka

1. Champell NA, LG Mitchell, JB Reece. 1997. *Biology: Concepts and Connections* 2nd Edition. Benyamin/Cummings Pub. Co. Canada. Curtis H and NS Barnes *Biology* 5th Edition. 1989. Worth Pub Inc. Co Canada.
2. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. *Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100)*. Tingkat Persiapan Bersama, Insitut Pertanian Bogor. Hlm. 73 – 75.

5. SIMULASI PERCOBAAN MONOHIBRID MENDEL.

Tujuan : Mempelajari segregasi pada saat pembentukan gamet F1.
Mempelajari penggabungan acak gamet jantan dan betina dari F1 pada saat pembuahan

Pendahuluan : Mendel mengemukakan teorinya berdasarkan pada hasil percobaan persilangan antara berbagai varietas kacang kapri. Bunga merah ungu dikawinkan dengan putih. Hibrid (F1) seluruhnya berbunga merah-ungu. F1 disilangkan satu dengan lainnya menghasilkan sejumlah tanaman yang disebut F2 terdiri dari tanaman yang berbunga merah-ungu dan berbunga putih dengan perbandingan $\frac{3}{4}$ merah-ungu dan $\frac{1}{4}$ putih. Hasil penting dari percobaan tersebut adalah bahwa pewarisan sifat dibawa melalui suatu faktor hereditas, yang disebut gen. Pada setiap tanaman satu sifat ditentukan oleh sepasang gen, yang masing-masing berasal dari tetua yang berbeda. Kedua gen tersebut dapat berpisah dalam proses pembentukan gamet dan bergabung kembali dalam perkawinan, kesimpulan ini disebut hukum segregasi. Kesimpulan Mendel bahwa proses segregasi suatu pasangan gen yang menentukan sifat bebas dari pasangan gen untuk sifat lainnya, hal itu disebut hukum perpaduan bebas (Yusuf, M 2001).

χ^2 adalah cara untuk mengetahui kebenaran suatu hipotesis. Hipotesis diprediksikan dengan rasio 1:1. contoh percobaan dengan menggunakan kelereng biru dan merah, dengan 100 pengambilan didapatkan 52 kelereng merah dan 48 kelereng biru ; bisa juga 60 kelereng merah dan 40 kelereng biru. χ^2 digunakan untuk memprediksikan perbedaan hasil observasi dengan hipotesis. Pengujian generasi memungkinkan perbedaan yang tinggi ataupun rendah terhadap hasil observasi maupun hipotesis (Griffiths, *et al.* 1999).

Dalam percobaan persilangan akan dibandingkan frekuensi genotipe yang diamati terhadap frekuensi harapannya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\chi^2 \text{ hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

O_i = nilai pengamatan fenotipe ke-i

E_i = nilai harapan frekuensi ke-i

Keputusan pengujian didapatkan dengan cara membandingkan terhadap $\chi^2 \alpha$ d.b. (χ^2 tabel) sebagai berikut :

Bila χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel : maka diterima bahwa sebaran pengamatan tidak berbeda nyata dengan sebaran harapan, atau hipotesis diterima.

Bila χ^2 hitung $\geq \chi^2$ tabel : maka sebaran pengamatan berbeda nyata dengan sebaran harapan.

Bahan dan Alat : Tiga keping koin (uang logam) yang setimbang, masing-masing sisi diberi warna dan tanda yang berbeda. Warna hijau dengan tanda A dan warna kuning dengan tanda a.

- Cara Kerja** :
- a. Segregasi Saat Pembentukan Gamet F1
 1. Setiap kelompok melemparkan koin dan sisi yang muncul dicatat, setiap sisi yang muncul dianggap sebagai alel yang dikandung oleh gamet yang dihasilkan.
 2. Ulangi pelemparan koin sampai 200 kali dan setiap pelemparan sisi yang muncul dicatat. Selanjutnya banyaknya pemunculan masing-masing sisi dihitung dan dilakukan pengujian chi-kuadrat.
 3. Catat hasilnya dan isikan pada tabel 1, kemudian bahaslah apakah sebaran data sesuai dengan hipotesis bahwa kedua alel mempunyai peluang yang sama atau sesuai dengan hukum segregasi.
 - b. Penggabungan Secara Acak Gamet Jantan dan Betina dari F1
 1. Setiap kelompok melemparkan secara serentak kedua koin dan catat kombinasi sisi yang muncul (AA, Aa, atau aa). Pelemparan diulang sampai 200 kali. Pelemparan ini menganalokkan penggabungan secara acak gamet-gamet jantan dan betina dari F1.
 2. Bila dalam percobaan tersebut terdapat kasus dominan resesif, alel A bersifat dominan terhadap alel a. Diketahui bahwa alel A pembawa sifat warna polong hijau dan alel a untuk warna polong kuning.
 3. Uji fenotip F2 data percobaan tersebut untuk hipotesis hijau : kuning = $\frac{3}{4}$: $\frac{1}{4}$.
 4. Catat hasil pengamatan pada tabel Uji perbandingan fenotipe F2 percobaan Monohybrid Mendel.
 - c. Pertanyaan :
 1. Buatlah bagan model pewarisan sifat warna polong yang anda uji.
 2. Bila dalam pewarisan sifat warna polong tersebut tidak terjadi dominan-resesif antara alel A dan a, tetapi bersifat *dominan tidak penuh*.
 - a. Bagaimana nisbah fenotipe F1 dan F2 nya?
 - b. Apakah hukum mendel I tetap berlaku / terjadi? Mengapa?

Tabel Uji peluang munculnya alel A dan a dalam pembentukan gamet F1 (Aa)

No	Alel	Hipotesis (peluang)	Pengamatan (O)	Harapan (E)	X ² hitung
1					
2					
Total					

X² Tabel ($\alpha=0.05$, db=1) = 3.841

Tabel Uji perbandingan fenotipe F₂ percobaan monohibrid Mendel

No	Fenotipe	Genotipe	Hipotesis	Pengamatan	Harapan	X ² hitung
1	Hijau	AA, Aa				
2	Kuning	aa				
Total						

X² Tabel ($\alpha=0.05$, db=1) = 3.841

Daftar Pustaka

1. Champell NA, LG Mitchell, JB Reece. 1997. Biology: Concepts and Connections 2nd Edition. Benyamin/Cummings Pub. Co. Canada. Curtis H and NS Barnes Biology 5th Edition. 1989. Worth Pub Inc. Co Canada.
2. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor. Hlm. 73 – 75.

PEMBELAHAN SEL

A. Pembelahan Biner

Tujuan : Mempelajari pembelahan biner yang terjadi pada organisme prokariota dan eukariota

Pendahuluan : Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup. Jumlah, ukuran, bentuk serta struktur sel tiap organisme berbeda – beda antara organisme uniseluler dan multiseluler. Bahan genetik prokariot berupa satu molekul DNA yang terdapat dalam sitoplasma. Sedangkan sel eukariot bahan genetik terbungkus oleh membran nukleus. Pada organisme uniseluler dalam siklus sel proses pewarisan sifat keturunannya tidak mengalami mitosis maupun meiosis, seperti halnya organisme multiseluler dengan sel eukariotnya, tetapi melalui proses pembelahan biner (Anonim, 2006).

Pembelahan biner bakteri dimulaai dengan menempelnya bahan genetik pada salah satu sisi membran sel dewasa, kemudian diikuti dengan proses sintesis DNA dan replikasi. Setelah proses replikasi selesai, salah satu sisi membran membuat lekukan dan akhirnya diikuti dengan proses pemanjangan sel dan pembelahan menjadi dua bagian yang memiliki bahan genetik sama (Staf Pengajar Biologi IPB, 2005).

Organisme yang melakukan pembelahan biner adalah bakteri, kelompok Protozoa seperti *Euglen sp*, *Paramecium sp* dan *Arcella sp*. Pada *Paramecium sp* pembelahan biner terjadinya sel membelah menjadi 2 kemudian menjadi 4, 8 dan dst. sampai terjadi pembelahan sitoplasma dan akhirnya terbentuk dua sel yang identik. Pembelahan ini diawali dengan pembelahan inti mikronukleus yang berperan dalam transmisi informasi genetik selama pembelahan dan diikuti pembelahan inti makronukleus berperan dalam metabolisme, perkembangan dan karakter fisik sel. (Anonim, 2006).

Bahan dan Alat : **Alat** :

1. Mikroskop cahaya

Bahan :

1. Preparat permanen *Paramecium sp* → mitosis *Rhizo discolor*
2. Kultur *Paramecium sp* → mitosis *alum cepa*.

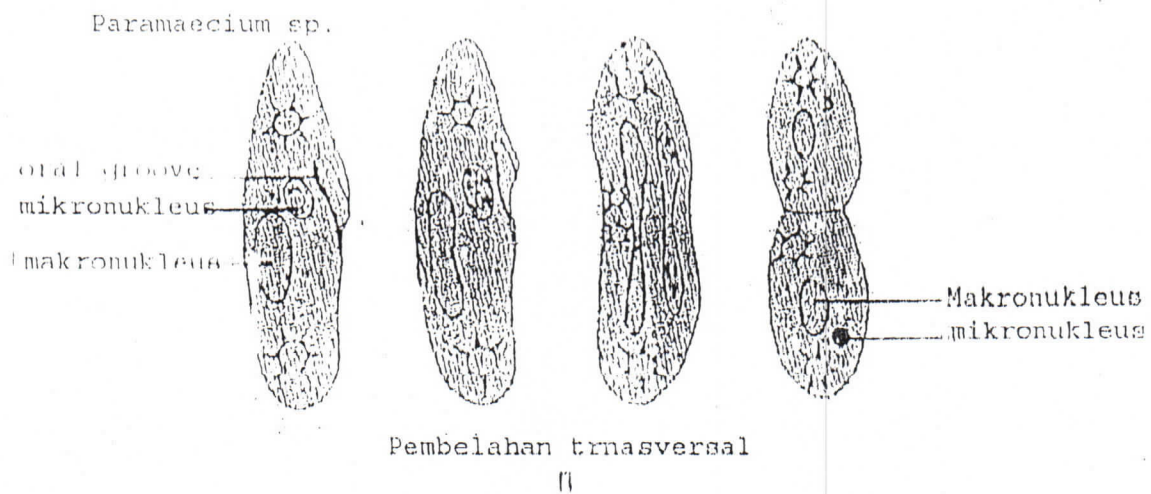
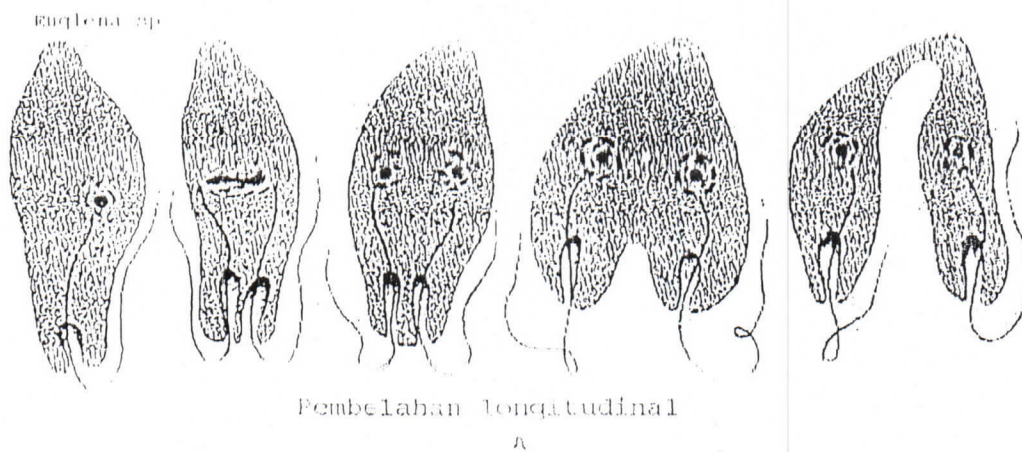
Pedoman Praktikum Biologi Umum

mitosis	mitosis
profase	- profase i, ii
metafase	- metafase iii
anofase	- anofase i, ii
telofase	- telofase iii

- Cara Kerja :**
1. Amati preparat permanen *Paramecium sp* yang sedang membelah dengan mikroskop pada pembesaran 10 x 10 dan 10 x 40. Untuk pengamatan dengan pembesaran 1000x harus digunakan minyak imersi.
 2. Ubahakan untuk menentukan tahapan pembelahan ini dan pembelahan sel, gambarkan dan beri keterangan pada tahapan sel tersebut.
 3. Selanjutnya pengamatan pada preparat segar yang berasal dari kultur *Paramecium sp*. Teteskan kultur tersebut pada kaca obyek dan untuk mengurangi gerakan *Paramecium sp*, tambahkan larutan kanji dengan menggunakan pipet pada tetes tersebut. Tutuplah tetesan tersebut dengan kaca penutup. Amati dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran 10 x 10 dan 10 x 40.

- Pertanyaan :**
1. Jelaskan perbedaan antara siklus sel pada prokariot dan eukariot uniselluler ?
 2. Bagaimanakah tipe pembelahan sel yang terjadi pada bakteri, virus dan ganggang hijau biru ?
 3. Selain *Paramecium sp*, sebutkan protozoa apa saja yang dapat anda temukan di kultur *Paramecium* tersebut !

1. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama. Institut Pertanian Bogor.
2. Anonim. 2006. Modul Kegiatan Belajar Biologi. Protozoa. http://www.e-duksi.net/modul_online/Mo_134/bio_106_kb1_hal_5.htm (diakses 20 September 2006)



Gambar 1. Pembelahan biner pada protozoa. A. Pembelahan secara longitudinal dan B. Pembelahan secara transversal

B. Mitosis dan meiosis

Tujuan : Mengamati ciri - ciri setiap fase dalam pembelahan mitosis dan meiosis pada sel eukariot

Pendahuluan :

1. Mitosis : Pertumbuhan organisme disertai dengan bertambahnya jumlah sel. Pada tumbuhan terdapat jaringan muda yang sel - selnya bersifat embrionik dan aktif membelah yang disebut titik tumbuh (meristem) pada ujung akar dan batang. Sel - sel meristem ini melakukan pembelahan melalui 2 tahap, yaitu tahap pertama mitosis dan tahap selanjutnya sitokinesis dimana terjadi pembentukan sekat sitoplasma sehingga akhirnya sel membelah menjadi 2 sel anak yang identik (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1999).

Proses mitosis sendiri terdiri atas empat fase yaitu profase, metafase, anafase dan telofase. Diantara fase - fase tersebut terdapat fase istirahat yaitu interfase. Persentase yang terbesar dalam siklus sel mitosis dan meiosis terdapat pada fase interfase. Pada awal profase, sentrosom dengan sentriolnya mengalami replikasi dan dihasilkan dua sentrosom. Masing - masing sentrosom hasil pembelahan berputar ke arah berlawanan dari inti dan diikuti oleh munculnya mikrotubul diantara dua sentrosom dan membentuk benang - benang spindle.

Pada fase awal metafase masing - masing sentrosom mempunyai dua kinetokor dan masing - masing dihubungkan ke satu sentrosom oleh benang kinetokor. Kromatid bersaudara bergerak ke bagian tengah inti membentuk keping metafase dan memasuki fase metafase (Staf Pengajar Biologi IPB, 2005).

Anafase ditandai dengan masing - masing kromatid memisahkan diri dari sentromer. Setiap kromosom ditarik oleh benang kinetokor ke kutubnya masing - masing. Kemudian pada Fase telofase ditandai dengan adanya kromosom saudara yang terdapat di masing - masing kutub. Tahapan selanjutnya interfase dimana benang - benang spindle mulai hilang dan kromosom tidak terlihat dengan

membentuk kromatin kembali dan akhirnya membran inti tidak terlihat diantara dua anak inti. Pada akhir pembelahan mitosis, muncul lekukan lempeng sitoplasme yang akhirnya terbentuk dua sel anak (Staf Pengajar Biologi IPB, 2005).

1. Meiosis : Pembelahan meiosis hanya terjadi pada sel – sel kelamin (telur dan sperma). Pada meiosis terjadi perpasangan kromosom homolog serta terjadi pengurangan jumlah kromosom induk terhadap sel anak/ Pada pembelahan meiosis terjadi dua kali periode pembelahan, yaitu pembelahan I (meiosis I) dan pembelahan II (meiosis II). Kemudian pada tiap periode terjadi fase – fase seperti pada pembelahan mitosis yaitu profase I, metafase I, anafase I, telofase I, profase II, metafase II, anafase II dan telofase II. Terjadi dua kali pembelahan. Ini mengakibatkan dihasilkannya empat sel anak yang masing – masing mengandung setengah jumlah kromosom sel induk (Staf Pengajar Biologi IPB, 2005).

Bahan dan Alat : Alat :

1. Mikroskop cahaya

Bahan :

1. Preparat permanen ujung akar bawang (*Allium cepa*)
2. Preparat permanen anther bunga Rhoeo
3. Preparat permanen testis mamalia
4. Preparat permanen blastula ikan

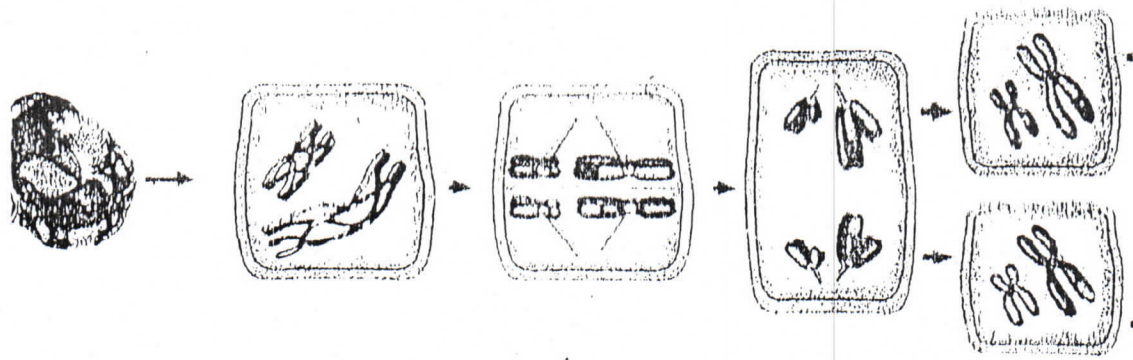
Cara Kerja : 1. Amati preparat permanen ujung akar bawang merah dan preparat mitosis pada sel hewan dengan mikroskop pada pembesaran 10 x 10 dan 10 x 40. Gambarkan tahapan – tahapan pembelahan sel dan beri keterangan

2. Amati preparat permanen meiosis pada sel tumbuhan (pollen) dan testis mamalia dengan mikroskop pada pembesaran 10 x 10 dan 10 x 40. Gambarkan pembelahan tersebut dan beri keterangan.

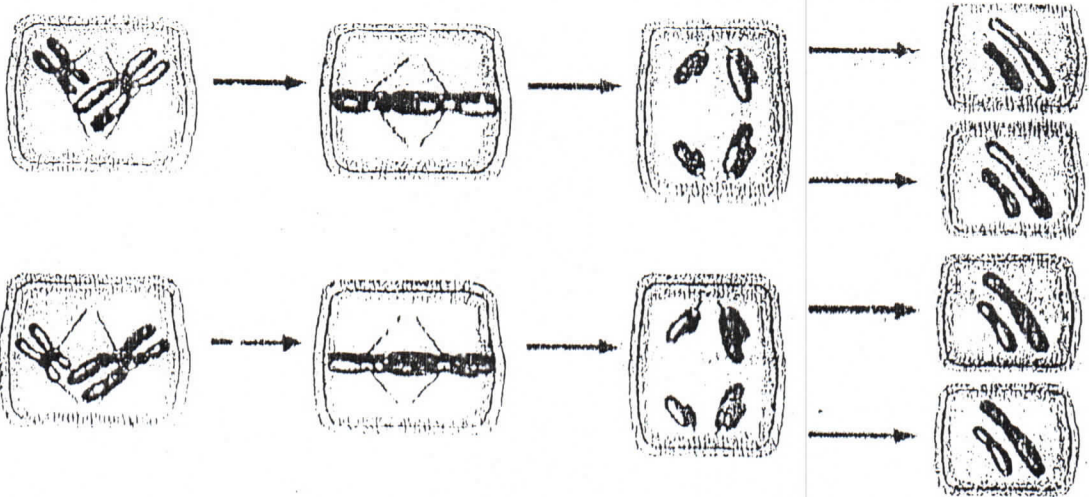
- Pertanyaan :**
1. Buatlah diagram untuk menunjukkan tahapan mitosis dan meiosis dari organisme berikut :
 - a. Lalat rumah betina (musca domestica) yang memiliki 6 pasang kromosom
 - b. Lalat buah betina (*Drosophilla melanogaster*) dengan 4 pasang kromosom.
 2. Pada fase mana dalam tahapan mitosis yang paling mudah untuk menentukan jumlah kromosom sel?

Daftar Pustaka

1. Staf Pengajar Biologi IPB 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama. Institut Pertanian Bogor.
2. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI 1999. Petunjuk Praktikum Biologi I. Pengamatan mitosis pada ujung akar bawang merah.

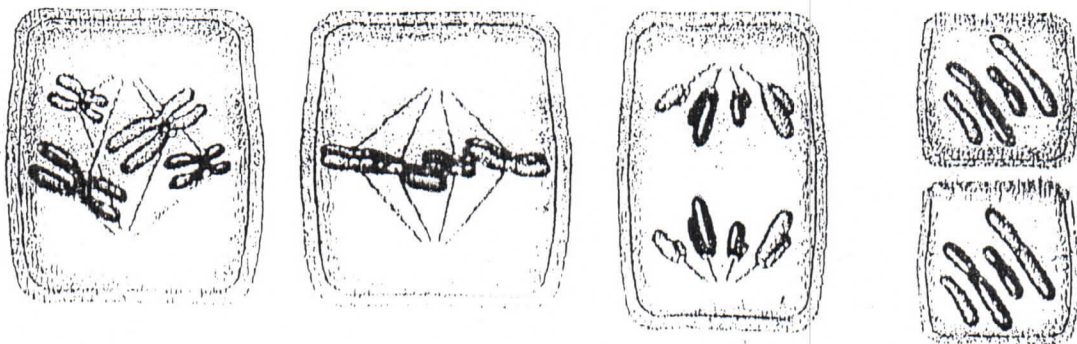


A



B

Gambar 4. Pembelahan meiosis pada tumbuhan yang terdiri atas meiosis I (A) dan meiosis II (B)



Gambar 5. Pembelahan mitosis pada sel tumbuhan.

PENGAMATAN BAKTERI, PROTISTA, DAN FUNGI

Tujuan

1. Melakukan pengamatan morfologi sel dan pergerakan bakteri.
2. Melakukan pengamatan morfologi dan pergerakan protista.
3. Melakukan pengamatan morfologi fungi.

Pendahuluan

Mikroorganisme terdapat di berbagai tempat; di dalam tanah, perairan, udara, bahkan di permukaan dan di dalam tubuh makhluk hidup. Ukuran mikroorganisme yang kecil ini dapat diamati dalam bentuk sediaan (preparat) basah atau olesan yang diwarnai, dengan bantuan mikroskop cahaya. Sediaan basah digunakan untuk mengamati pergerakan, ukuran, bentuk, dan penataan (pengelompokan) sel dalam keadaan alamiah. Olesan mikroorganisme yang diwarnai digunakan untuk mengamati bentuk morfologi sel yang telah mati.

Bakteri yang memiliki banyak flagella dapat bergerak bebas. Demikian pula halnya dengan protozoa yang menggunakan silia, flagella, atau pseudopodia (kaki semu, amuboid). Pergerakan (mobilitas) sejati mikroorganisme biasanya terarah sangat cepat, sedangkan gerak semu (gerak Brown) yang merupakan gerakan menggetar partikel-partikel, termasuk mikroorganisme, terjadi secara acak atau tidak terarah dan terus menerus. Selain itu, ada juga pergerakan mikroorganisme yang mengikuti arus cairan, akibat adanya gelembung udara yang terperangkap pada sediaan yang tidak tersegel dengan baik.

Protista dan fungi berukuran lebih besar daripada bakteri, dapat berupa sel tunggal (uniseluler) ataupun disusun oleh banyak sel (multiseluler). Beberapa protista adalah autotrof, dan lainnya heterotrof. Fungi sejati memiliki bentuk somatik sel tunggal, multisel (hifa), atau plasmodium, bergantung pada jenis cendawannya. Sedangkan bentuk reproduksinya berupa spora yang dihasilkan secara seksual dan atau aseksual. Jenis fungi yang dipergunakan untuk membuat tape berupa sel tunggal, sedangkan fungi untuk membuat tempe berupa multiseluler. Pada pengamatan mikroskopis fungi tempe, mungkin dapat dijumpai lebih dari satu jenis fungi. Hal ini disebabkan tempe yang digunakan berasal dari pasar, sehingga inokulumnya tercampur. Miselium fungi tempe melimpah, dengan bentuk hifa aseptat, meskipun septat dapat dibentuk untuk menisahkan hifa dari stuktur reproduksinya atau pada hifa-hifa tua. Cendawan tempe memiliki spora aseksual (sporangiospora) yang banyak dan berada dalam kantung yang disebut sporangium. Secara makroskopis, koloni cendawan pada tempe tampak seperti kapas dan bintik-bintik hitam.

Kegiatan yang akan Anda lakukan dalam praktikum ini yaitu mengamati morfologi serta pergerakan bakteri dan protista dengan menggunakan metode lekapan basah. Pengamatan protista yang berasal dari air danau/kolam menunjukkan keragaman mikroorganisme yang ada di perairan sekitar kampus FPPB. Selain itu, akan diamati juga morfologi bakteri dalam bentuk olesan yang telah diwarnai. Kemudian akan dibandingkan bentuknya dengan biakkan hidup dari lekapan basah. Fungsi yang akan diamati pada praktikum ini berasal dari tape dan tempe. Anda diminta untuk menyebutkan jenis fungsi

- Bahan dan Alat : yang digunakan untuk membuat tempe dan tape.
Bahan :
1. Mikroskop cahaya
 2. Kaca objek dan kaca penutup yang bersih
 3. Lup inokulasi (jarum ose)
- Alat :
1. Vaseline
 2. Biakan olesan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*
 3. Sediaan olesan *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* yang diwarnai biru metilen.
 4. Kertas lensa
 5. Kertas serap (samping)
 6. Air danau/kolam

- Cara Kerja :
- A. Penyiapan Lekapan Basah dari Biakan Cair Bakteri dan Air Danau/kolam
1. Ambil lup inokulasi dan pijarkan kawatnya di atas pembakar Bunsen. Setelah batang kawat lup mendingin, ambil satu lup penuh biakan *Bacillus subtilis* dan letakkan di tengah-tengah kaca objek. Lakukan hal yang sama untuk menyiapkan sediaan *Staphylococcus aureus* dan air danau/kolam dengan menggunakan kaca objek terpisah.
 2. Oleskan sedikit vaselin dalam bentuk lapisan tipis pada bagian pinggir keempat sisi kaca penutup.
 3. Letakkan secara perlahan-lahan kaca penutup (bagian bervasolin menghadap kaca objek) pada suspensi dan tekan perlahan-lahan sehingga terbentuk segel.
 4. Amati sediaan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 x (40 x perbesaran lensa objektif, dan 10 x perbesaran lensa okuler) atau 1000 x. Sediaan protozoa diamati pula pada perbesaran 100x.
 5. Gambar bentuk dan penataan (berkelompok atau tunggal) sel bakteri, dan amati ada tidaknya pergerakan (motilitas) sel.
 6. Bersihkan lensa mikroskop secara hati-hati dengan menggunakan kertas lensa setelah selesai pengamatan.
- B. Pengamatan Morfologi Olesan Sel yang Diwarnai
1. Ambil sediaan olesan *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* yang diwarnai biru metilen dan letakkan masing-masing di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 x atau 1000 x.
 2. Amati dan gambar masing-masing morfologi kedua sel tersebut (bentuk: batang atau bulat, penataan : tunggal atau berkelompok membentuk rantai, berpasangan, atau gerombol)
 3. Bersihkan lensa mikroskop secara hati-hati dengan menggunakan kertas lensa setelah selesai pengamatan.
- C. Pengamatan Fungi Tape
1. Kulturkan sekecil mungkin potongan tape singkong yang masih berwarna putih (pilih tape yang belum terlalu lunak) dalam air steril selama satu malam.
 2. Letakkan setetes kultur cair dari hasil inkubasi pada permukaan kaca

- objek, dan tutup dengan kaca penutup. Awali pengamatan dengan perbesaran rendah terlebih dahulu
3. Gambar bentuk somatic yang tampak

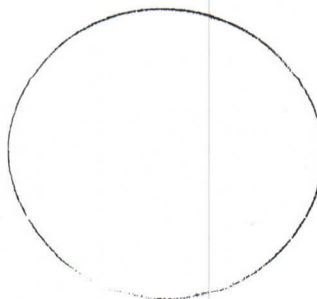
D. Pengamatan Fungi Tempe

1. Lembabkan poiongan tempe mentah berukuran (3x2x1) cm pada suatu wadah berisi kapas basah. Wadah jangan ditutup rapat. Setelah kurang lebih 12-18 jam (jangan lebih dari 24 jam) akan tumbuh massa seperti kapas dan tampak titik-titik hitam.
2. Amati koloni fungi yang muncul secara tiga dimensi dengan menggunakan mikroskop stereo.
3. Supaya pengamatan lebih terinci maka perlu dibuat preparat dan amali dengan mikroskop, yaitu : teteskan air atau jika ada pewarna (sebagai medium) pada kaca objek, lalu ambil sekelumit koloni fungi tersebut dengan ujung jarum, dan masukkan ke dalam medium pada kaca objek. Supaya medium meselium tidak menggerobol, uraikan secara perlahan dengan menggunakan dua ujung jarum, dan tutup dengan kaca. Usahakan tidak terbentuk gelembung udara pada semua tahapan. Awali pengamatan dengan perbesaran rendah terlebih dahulu.
4. Gambar bentuk somatik dan reproduksinya

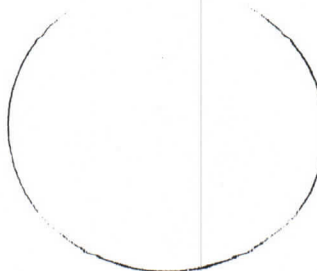
Lembar Pengamatan

A. Lekapan Basah

Bacillus subtilis
 Perbesaran :
 Bentuk :
 Penataan :
 Motilitas :

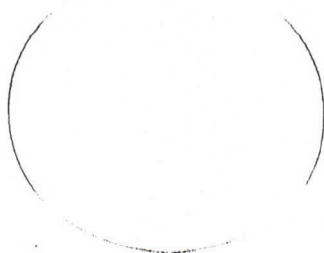


Staphylococcus aureus
 Perbesaran :
 Bentuk :
 Penataan :
 Motilitas :



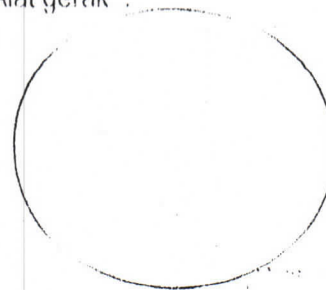
1. Protista 1

Motilitas :
 Alat gerak :



2. Protista 2

Motilitas :
 Alat gerak :



B. Olesan Bakteri yang Diwarnai

Bacillus subtilis

Perbesaran :

Bentuk :

Penataan :

Warna :



Staphylococcus aureus

Perbesaran :

Bentuk :

Penataan :

Warna :



Pertanyaan :

1. Sebutkan perbedaan bentuk dan ukuran bakteri yang termati dengan lekapan basah yang diwarnai ?
2. Spesies bakteri..... Bergerobol seperti anthur.
3. Jenis protista apakah yang sering anda temukan dari air danau/kolam ?

C. Fungsi Tape

Perbesaran :

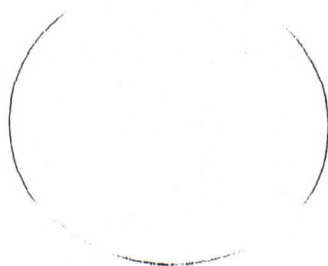


Pertanyaan :

1. Bagaimana cara memperbanyak diri condawan yang sedang Anda amati ?
2. Bentuk reproduksi tersebut di atas dihasilkan secara seksual dan atau aseksual ?

D. Fungsi Tempe

Perbesaran :

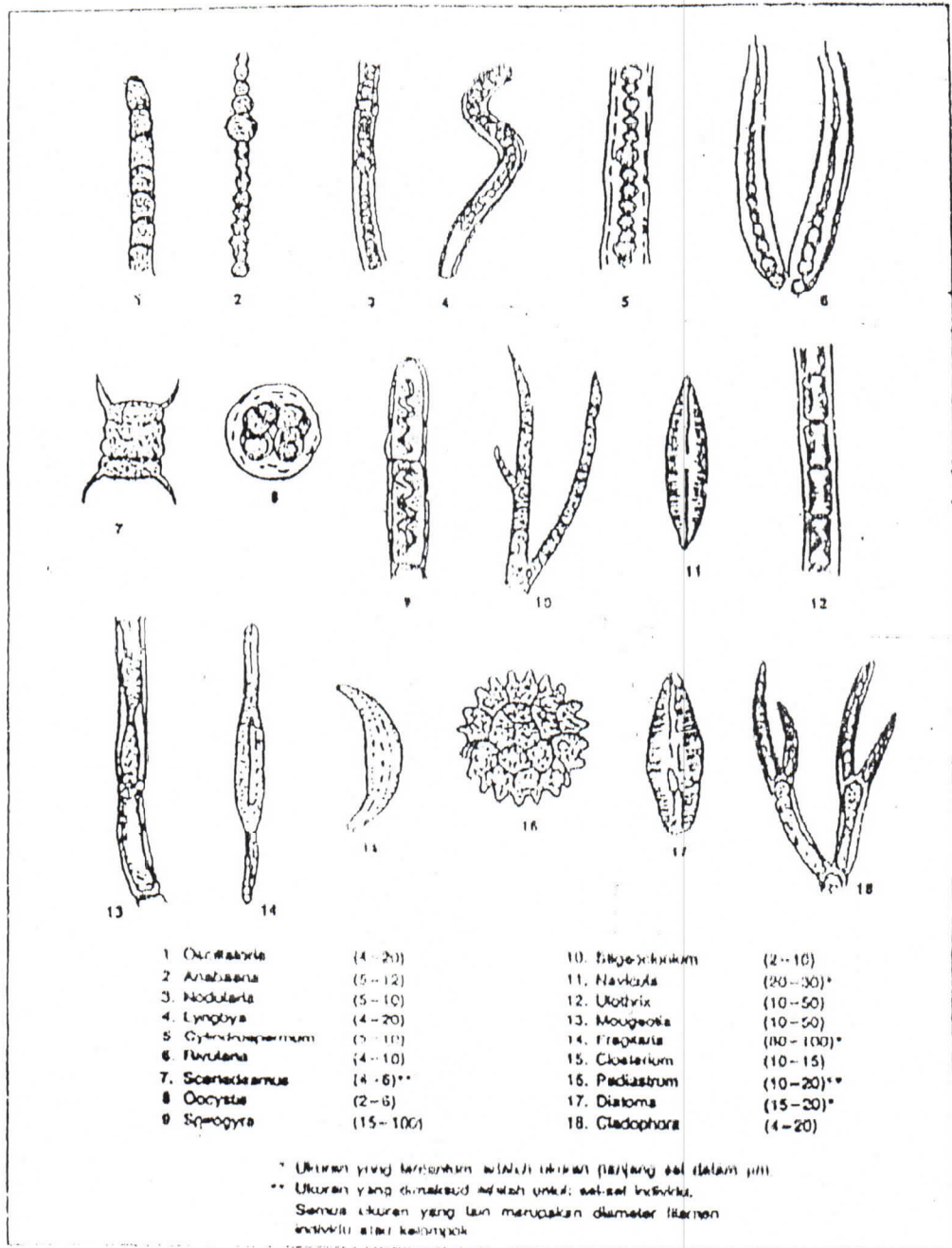


Pertanyaan

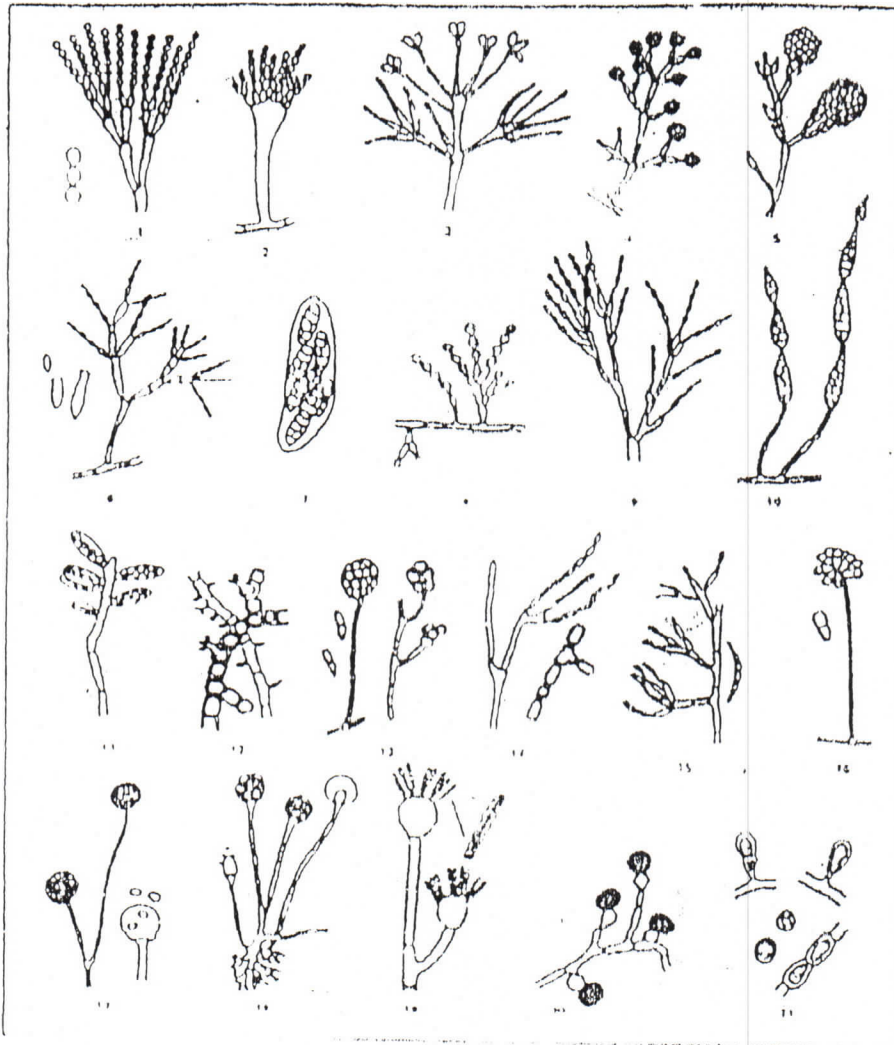
1. Sebutkan struktur yang membentuk massa seperti kapas tersebut ?
2. sebutkan pula struktur yang tampak sebagai satu bintik-bintik hitam ?
3. Bentuk reproduksi yang Anda lihat (gambar) dihasilkan secara seksual atau aseksual ?

Daftar Pustaka

1. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor. Hlm. 49-57.

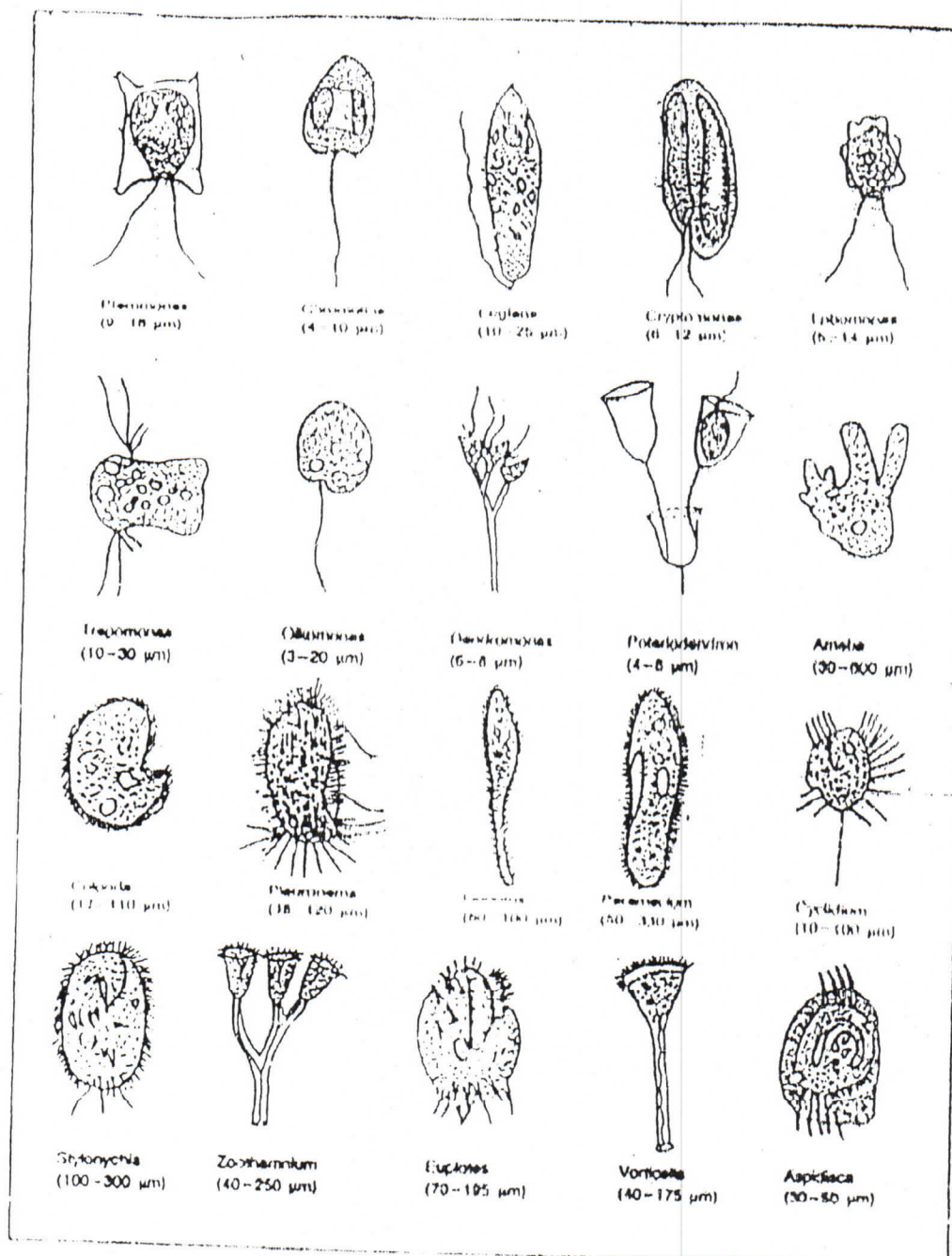


Gambar 2. Organisme akuatik: ganggang biru dan ganggang hijau.



- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. <i>Penicillium</i> | 12. <i>Pullularia</i> |
| 2. <i>Aspergillus</i> | 13. <i>Diplazium</i> |
| 3. <i>Verticillium</i> | 14. <i>Oospora</i> |
| 4. <i>Trichoderma</i> | 15. <i>Fusarium</i> |
| 5. <i>Gliocladium</i> | 16. <i>Trichothecium</i> |
| 6. <i>Hormodendrum</i> | 17. <i>Mucor</i> |
| 7. <i>Pleospora</i> | 18. <i>Rhizopus</i> |
| 8. <i>Scopulariopsis</i> | 19. <i>Syncephalastrum</i> |
| 9. <i>Paecilomyces</i> | 20. <i>Nizrospora</i> |
| 10. <i>Alternaria</i> | 21. <i>Montospora</i> |
| 11. <i>Helminthosporium</i> | |

Gambar 1. Lapangan Lapangan yang umum dijumpai



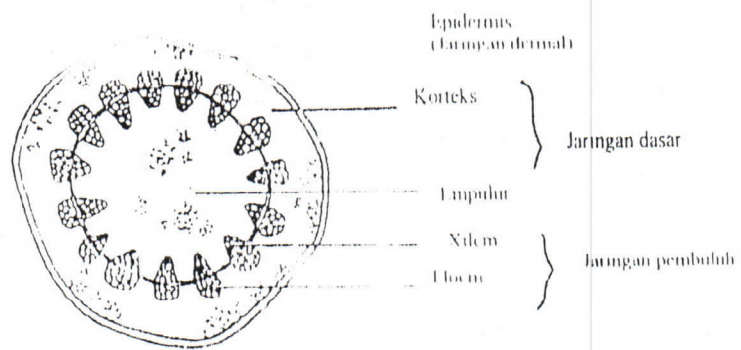
Gambar 1. Protozoa perairan yang umum ditemukan di perairan (Hadjotomo 1990)

STRUKTUR ANATOMI ORGAN VEGETATIF TUMBUHAN ANGIOSPERMAE

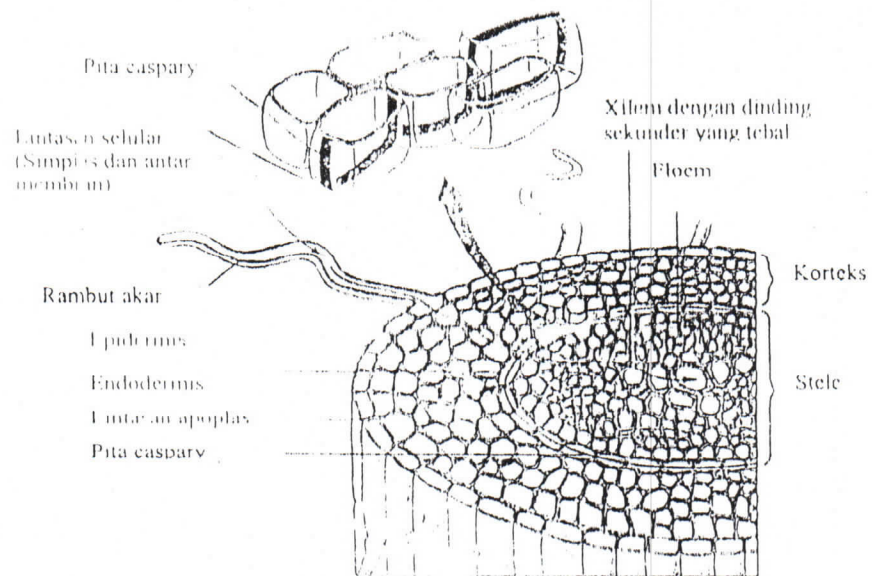
- Tujuan** mempelajari jaringan-jaringan penyusun akar, batang, dan daun dan mengenal struktur anatomi organ vegetatif tumbuhan monokotil dan dikotil
- Pendahuluan** Angiospermae merupakan tumbuhan berpembuluh dengan biji tertutup yang memiliki organ vegetatif meliputi akar, batang, dan daun. Ketiga organ tersebut tersusun atas tiga system jaringan yang sama, yaitu: (1) system jaringan dermal/penutup, (2) system jaringan pembuluh/vaskuler, dan (3) system jaringan dasar/fundamental.

Variasi dalam struktur primer pada batang pada spesies yang berbeda adalah berdasarkan perbedaan distribusi relative jaringan-jaringan fundamental dan vaskuler. Pada ruas batang tumbuhan dikotil system vaskuler pada ruas batang umumnya berupa silinder dan baik di sebelah luarnya maupun di sebelah dalamnya. Pada jaringan dasar terdapat korteks dan empulur. Berkas-berkas pengangkut pada system vaskuler satu sama lain di pisahkan oleh parenkim interfasikular yang menghubungkan empulur dan korteks (Sutrian 2004).

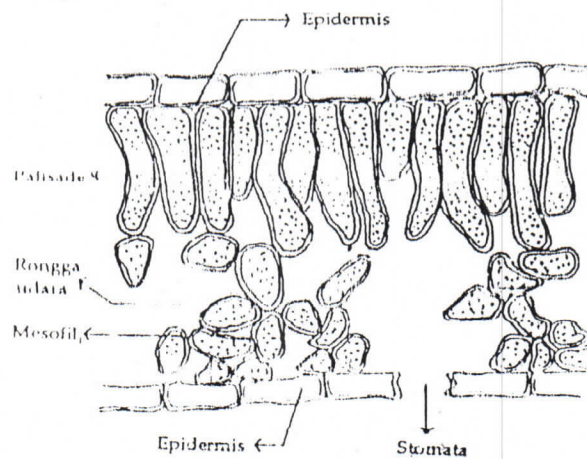
Pada batang dan akar terdapat tiga daerah pokok yaitu epidermis, korteks dan stele (gambar 1 dan 2). Sedangkan pada organ daun di jaringan penutup tersusun atas jaringan epidermis, jaringan palisade, jaringan mesofil atau bunga karang, dan berkas pengangkut (gambar 3) (Soerodikoesoemo W dan Santosa SW 1987).



Gambar 1 penampang melintang batang



Gambar 2 penampang melintang akar



Gambar 3 penampang melintang atau transversal daun

Bahan dan Alat:

Bahan:

1. Akar, batang, daun jagung (*Zea mays*), daun jambu air (*Eugenia sp*)
2. Gabus Singkong
3. Larutan anilin sulfat
4. Larutan sudan

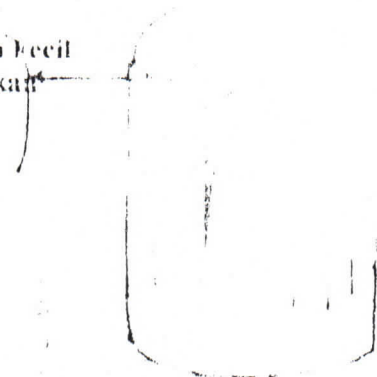
Alat:

1. Mikroskop cahaya
2. Gelas objek
3. Gelas penutup
4. Silet
5. Pipet

Cara Kerja:

1. Buatlah sayatan transversal atau melintang akar dan batang dari tanaman jagung dan jambu air. Sebagai medium gunakan aniline sulfat. Amati dengan mikroskop, gambar jaringan-jaringan penyusun akar dan batang dan beri keterangan jaringan yang diamati.
2. Buatlah sayatan melintang daun jagung dan jambu air dengan menyisipkan potongan pada gabus (gambar 4). Gunakan media aniline sulfat dan Sudan III. Amati dengan mikroskop, gambar dan beri keterangan jaringan yang diamati

Potongan daun kecil
yang dimasukkan
dalam gabus



Arah sayatan
(menuju anda)

Gabus ubi kayu

Gambar 1. cara menyayat daun jagung dan kedelai dengan bantuan gabus singkong

PERTANYAAN

A. Jagung

1. Bagaimanakah susunan berkas pembuluh pada batang (tersusun dalam lingkaran atau tersebar)?
2. Dapatkah anda membedakan sistem jaringan dasar pada batang ke dalam korteks dan empulur? Mengapa?
3. Berapa jumlah berkas pembuluh pada akar? Apakah terdapat kambium pada berkas pembuluhnya?
4. Apakah terdapat empulur pada bagian tengah akar?
5. Berdasarkan ciri-ciri anatomi di atas tanaman ini termasuk ke dalam tumbuhan dikotil atau monokotil?
6. Dapatkah anda mengenal sistem jaringan dasar pada daun? Apakah jaringan mesofilnya terdiferensiasi menjadi jaringan pagar dan bunga karang?

B. Kedelai

1. Bagaimanalah susunan berkas pembuluh pada batang (tersusun dalam lingkaran atau tersebar)?
2. Dapatkah anda membedakan sistem jaringan dasar pada batang ke dalam korteks dan empulur? Mengapa?
3. Berapa jumlah berkas pembuluh pada akar? Apakah terdapat kambium pada berkas pembuluhnya?
4. Apakah terdapat empulur pada bagian tengah akar? Terisi oleh jaringan apakah bagian tengah akar tersebut?
5. Berdasarkan ciri-ciri anatomi di atas tanaman ini termasuk ke dalam tumbuhan dikotil atau monokotil?
6. Dapatkah anda mengenali sistem jaringan dasar pada daun? Apakah jaringan mesofilnya terdiferensiasi menjadi jaringan pagar dan bunga karang?

Daftar Pustaka

1. Sutriani Y. 1992. Pengantar Anatomi Tumbuhan-tumbuhan. Rineka Cipta, Jakarta.
2. Soerodikoesoemo W dan Santosa SW. 1987. Materi Pokok Anatomi Tumbuhan. Karunia Jakarta. Universitas Terbuka.
3. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor. Hlm. 16 – 18.

JARINGAN DASAR HEWAN

Tujuan : Mempelajari macam dan struktur jaringan dasar hewan

Pendahuluan Tubuh hewan terdiri atas jaringan atau sekelompok sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama. Ilmu yang mempelajari jaringan disebut histologi. Jaringan dengan struktur yang khusus memungkinkan mereka mempunyai fungsi yang spesifik. Sebagai contoh, otot-otot jantung yang bercabang memungkinkan sel-sel jantung saling berhubungan. Percabangan tersebut membantu kontraksi sel-sel dalam satu koordinasi. Jaringan di dalam tubuh hewan mempunyai sifat yang khusus dalam melakukan fungsinya, seperti peka dan pengendali (jaringan saraf), gerakan (jaringan otot), penunjang dan pengisi tubuh (jaringan ikat), absorpsi dan sekresi (jaringan epitel), bersifat cair (darah) dan lainnya. Masing-masing jaringan dasar dibedakan lagi menjadi beberapa tipe khusus sesuai dengan fungsinya. Keempat macam jaringan utama, yaitu jaringan epitel, jaringan pengikat, jaringan otot, dan jaringan saraf telah terbentuk pada saat embrio dari lapisan kecambah (*germ layers*)

1. Jaringan Epitel

Jaringan epitel terdiri dari sel-sel polyhedral yang berkumpul dengan erat dengan sangat sedikit zat intersel. Pelekatan di antara sel-sel ini kuat. Jadi, terbentuk lapisan sel yang menutupi permukaan tubuh dan melapisi rongga-rongganya. Jaringan epitel mempunyai fungsi utama berikut ini : (1) menutupi dan melapisi permukaan (misal kulit); (2) absorpsi (misal usus); sekresi (misal sel epitel kelenjar); (4) sensoris (misal neuroepitel); (5) kontraktil (misal sel mioepitel).

Secara embriologi, jaringan epitel berasal dari lapisan ektoderm, mesoderm atau endoderm. Di bagian luar tubuh, epitel ini membentuk lapisan pelindung, sedangkan pada bagian dalam tubuh, jaringan epitel terdapat disepanjang sisi organ. Jaringan epitel dibedakan berdasarkan bentuk dan jumlah lapisan sel penyusunnya, yaitu (1) *epithelium* satu lapis (*simple epithelium*). Epitel ini terdiri atas sel-sel berbentuk pipih, kubus, dan silindris (batang) dan dapat ditemukan pada lapisan endotel pembuluh darah. *Epithelium* bentuk kubus ditemukan pada kelenjar tyroid

dan pembuluh darah. Epitel berbentuk silindris (batang) ditemukan pada lambung dan usus. (2) Epithelium berlapis banyak (*stratified epithelium*) yang dibentuk oleh beberapa lapis sel yang berbentuk pipih, kuboid, atau silindris. Epithelium ini dapat ditemukan pada kulit, kelenjar keringat dan uretra. Beberapa lapisan pada epithelium ini dapat berubah menjadi sel-sel yang memanjang dan disebut epithelium transisional, seperti yang ditemukan pada kandung kemih (*vesica urinaria*). Disamping itu, terdapat epithelium berlapis banyak semu (*pseudostratified epithelium*) yang ditemukan pada trakea.

2. Jaringan Ikat

Jaringan ikat berfungsi untuk menunjang tubuh dan terdapat sel-sel dalam jumlah sedikit. Jaringan ikat terdiri atas populasi sel yang tersebar di dalam matrik ekstraseluler. Secara embriologi, jaringan ikat berasal dari lapisan mesoderm. Sel-sel tersebut mensintesis matriks dengan ayaman serat yang tertanam di dalamnya. Jaringan ikat ini dapat dibedakan menjadi (1) jaringan ikat longgar, (2) jaringan ikat padat, (3) jaringan lemak, (4) jaringan darah, (5) kartilago, dan (6) tulang.

Diantara enam tipe jaringan ikat, jaringan ikat longgar paling banyak ditemukan di dalam tubuh kita. Di dalam matriks jaringan ikat longgar hanya sedikit ditemukan serabut berupa kolagen. Fungsi utama jaringan ikat longgar adalah pengikat dan pengepak material dan sebagai "tumpuhan" bagi jaringan dan organ lainnya. Jaringan ikat longgar yang ditemukan di kulit membatasi dengan otot.

Jaringan ikat padat/fibrous mempunyai matriks yang banyak mengandung serabut kolagen. Jaringan ini membentuk *tendon* sebagai tempat perlekatan otot dengan tulang dan *ligamen* sebagai tempat persendian tulang dengan tulang.

Jaringan lemak mengandung sel-sel lemak. Jaringan ini digunakan sebagai bantalan dan melindungi tubuh, serta sebagai penyimpan energi. Setiap sel lemak, mengandung tetes lemak yang besar dan matriks relatif sedikit. Darah adalah jaringan ikat yang tersusun sebagian besar cairan. Matriks darah disebut plasma yang tersusun oleh air, garam mineral, dan protein terlarut. Sel darah merah dan putih tersuspensi di dalam plasma.

Darah ini berfungsi utama dalam transpor substansi dari satu bagian lain. Disamping itu, darah juga berperan dalam sistem kekebalan.

Kartilago adalah jaringan ikat yang membentuk material rangka yang fleksibel dan kuat, terdiri atas serabut kolagen yang tertanam di dalam matriks. Kartilago banyak ditemukan pada bagian ujung tulang keras, hidung, telinga, dan vertebrae (ruas-ruas tulang belakang)

Tulang keras (*bone*) merupakan jaringan ikat yang kaku, keras, dengan serabut kolagen yang tertanam di dalam matriks. Di dalam matriks sel tulang terdapat kalsium yang dapat bergerak dan diserap oleh darah. Hal ini merupakan peran penting tulang dalam proses homeostatis kadar kalsium dalam darah. Sel tulang (*osteosit*) terdapat di dalam ruang yang disebut lakuna. Lakuna ini mengandung satu atau beberapa osteosit. Penjuruan yang keluar dari osteosit disebut kanalikulin. Kanalikulin ini menghubungkan satu osteosit dengan osteosit lainnya. Satu osteon terdiri dari sejumlah lamella konsentris yang mengelilingi kanal sentral (kanalis Haversi). Pada individu yang masih hidup, kanal sentral ini berisi pembuluh darah

3. Jaringan Otot

Secara embriologi, jaringan otot berasal dari lapisan mesoderm. Jaringan ini terdiri atas sel-sel yang memanjang atau berbentuk serabut yang dapat berkontraksi karena adanya molekul miofibril. Pada vertebrata mempunyai tiga jenis otot, yaitu otot skelet (rangka), otot jantung (Kardiak), dan otot polos. Otot skelet dengan struktur bergaris melintang dan berfungsi untuk menggerakkan rangka. Otot ini bersifat sadar (*voluntary*), karena mampu diatur oleh kemauan kita. Serabut ototnya mempunyai banyak nukleus yang terletak ditepi dan mempunyai garis melintang yang gelap (*pita anisotrop*) dan garis terang (*pita isotrop*).

Selama perkembangannya, sel mesoderm splanknik dari tabung jantung primitif bersatu menjadi suatu susunan seperti rantai. Sel otot jantung tidak bersatu menjadi sel sinsitium seperti otot rangka, tetapi membentuk suatu hubungan kompleks diantara jalur-jalurnya yang melebar. Sel-sel di dalam suatu rantai sering bercabang dua atau bercabang dan berikatan dengan sel-sel di dalam rantai yang berdekatan. Sebagai akibatnya

jantung terdiri dari berkas sel yang bersatu dengan erat, yang terjalin sedemikian rupa agar dapat melakukan suatu gelombang kontraksi khas yang menyebabkan "pemerasan ke luar" isi jantung oleh otot ventrikel jantung.

Otot polos terdiri dari sel seperti kumparan panjang (30-200 μm) yang dalam penampang melintang terlihat sebagai bentuk bundar kecil (5-10 μm). setiap sel memiliki suatu nukleus pipih yang khas terletak dibagian sentral. Pada sel yang sedang berkontraksi, nukleus tersebut sering terlipat. Pada kutub-kutub nukleus terdapat banyak mitokondria, suatu retikulum endoplasmik kasar yang berkembang dengan baik dan suatu benda golgi yang besar. Meskipun sebagian terbesar sitoplasma terlihat tidak mempunyai struktur, dengan mikroskop elektron dapat dilihat bahwa ia terdiri dari susunan miofilamen.

4. Jaringan Saraf

Jaringan saraf berperan dalam penerimaan dan penyampaian rangsang. Secara embriologi, jaringan ini berasal dari lapisan ektoderm. Jaringan ini terdapat pada sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang) dan pada system saraf tepi. Ada dua macam sel dalam system saraf pusat, yaitu sel saraf (neuron) dan sel pendukung (sel glia). Neuron mengandung badan sel, nukleus, dan penjurulan atau serabut. Satu tipe penjurulan tersebut adalah dendrit yang berperan dalam menerima sinyal dari sel lain dan meneruskannya ke badan sel. Tipe penjurulan sel saraf yang lain disebut akson (neurit) yang berperan dalam meneruskan sinyal dari badan sel ke neuron lainnya.

Fungsi utama system saraf adalah (1) untuk mendeteksi, menganalisa, menggunakan, dan menghantarkan semua informasi yang ditimbulkan oleh rangsang sensoris (seperti panas dan cahaya) dan perubahan mekanis dan kimia yang terjadi di dalam lingkungan internal dan eksternal; dan (2) untuk mengorganisir dan mengatur, baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian terbesar fungsi tubuh, terutama kegiatan motoris, visceral, endokrin dan mental.

Alat dan Bahan

1. Mikroskop cahaya.
2. Preparat awetan epitelium pipih, kubus, dan kolumner selapis.
3. Preparat awetan jaringan ikat.
4. Preparat awetan otot polos, skelet, dan jantung.
5. Preparat awetan jaringan saraf.

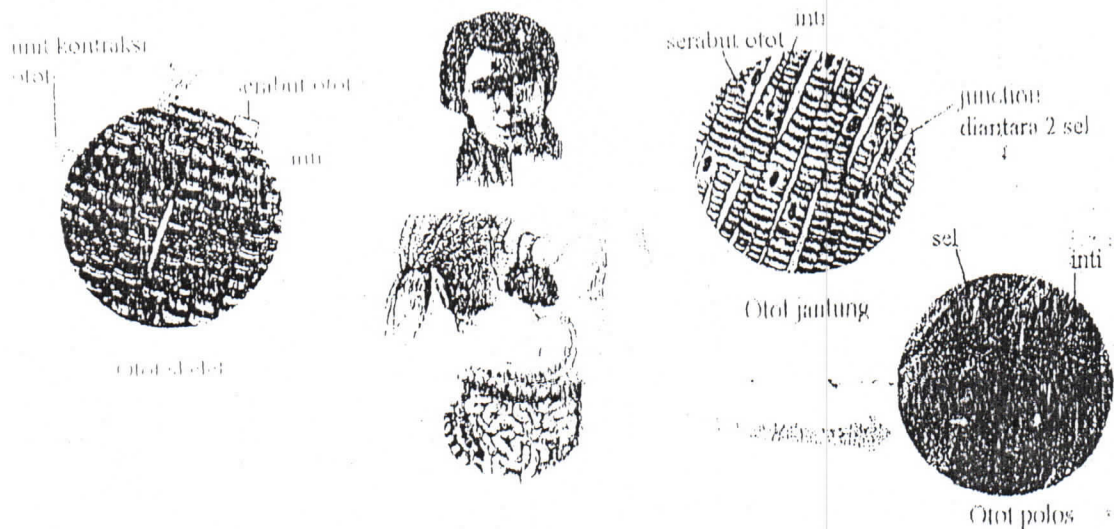
Cara Kerja

- a. Preparat Epitelium
 1. Mintalah preparat epitelium pipih, kubus, dan kolumner selapis pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10) dan perbesaran kuat (10X40).
 2. Gambar hasil pengamatan anda, baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat. Dengan perbesaran kuat, amati setiap tipe epitelium : bentuk sel, jumlah inti, letak inti, dan ciri morfologinya. Lengkapi gambar Anda dengan keterangan.
- b. Preparat Tulang Padat (*compact bone*)
 1. Mintalah preparat tulang padat pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10), kemudian dengan perbesaran kuat (10X40).
 2. Gambar hasil pengamatan anda baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat. Dengan perbesaran kuat, amati satu buah sistem osteon, yang terdiri atas lakuna, kanal sentral, lamella tulang, kanalikuli, dan kanalis haversi. Lengkapi gambar anda dengan keterangan.
- c. Preparat Otot Polos
 1. Mintalah preparat otot polos pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10) dan perbesaran (10X40).
 2. Gambar hasil pengamatan anda beri keterangan selengkapnya.
- d. Preparat Otot Skelet.
 1. Mintalah preparat otot skelet pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10) dan perbesaran kuat (10X40).
 2. Amati preparat otot serat melintang irisan membujur dan irisan melintang, dengan menggunakan perbesaran kuat tentang bentuk sel yang serupa serabut dan adanya inti, garis gelap (anisotrop) dan garis terang (isotrop). Di manakah letak intinya ?
 3. Gambar preparat anda dan beri keterangan selengkapnya.
- e. Preparat Otot Jantung
 1. Mintalah preparat otot jantung pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10) dan perbesaran kuat (10X40).
 2. Amati preparat anda dengan menggunakan perbesaran lemah dan kuat bandingkan dengan preparat otot rangka.
 3. Gambar preparat anda dan beri keterangan selengkapnya.
- f. Preparat Jaringan Saraf.

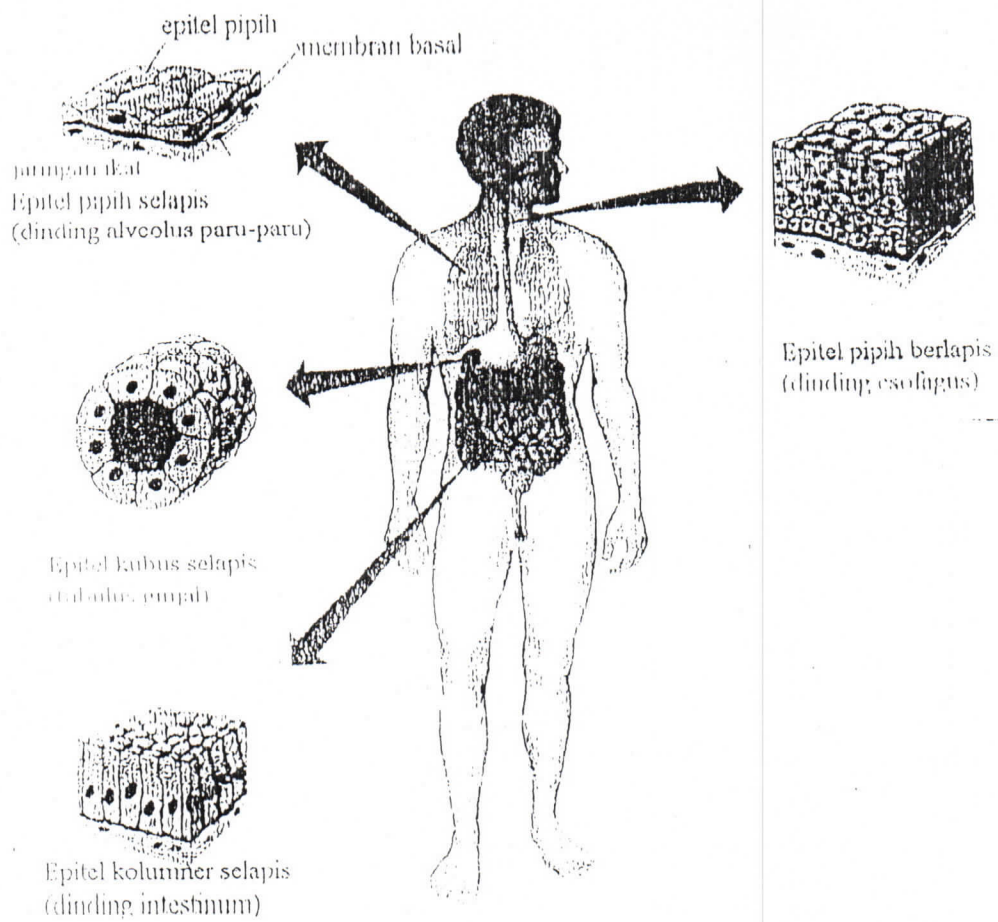
1. Mintalah jaringan saraf pada asisten anda dan dengan menggunakan mikroskop, amati preparat dengan perbesaran lemah (10X10) dan perbesaran (10X40).
2. Gambar hasil pengamatan anda baik dengan perbesaran lemah dan perbesaran kuat. Dengan perbesaran kuat amati satu neuron : badan sel, nukleus, dan dendrit. Tempelkan gambar anda dengan keterangan.

Daftar Pustaka

1. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor. Hlm. 49-57.
2. Junqueira, Luis C & Carneiro, Jose. Basic Histology (Terjemahan). CV FGC Jakarta



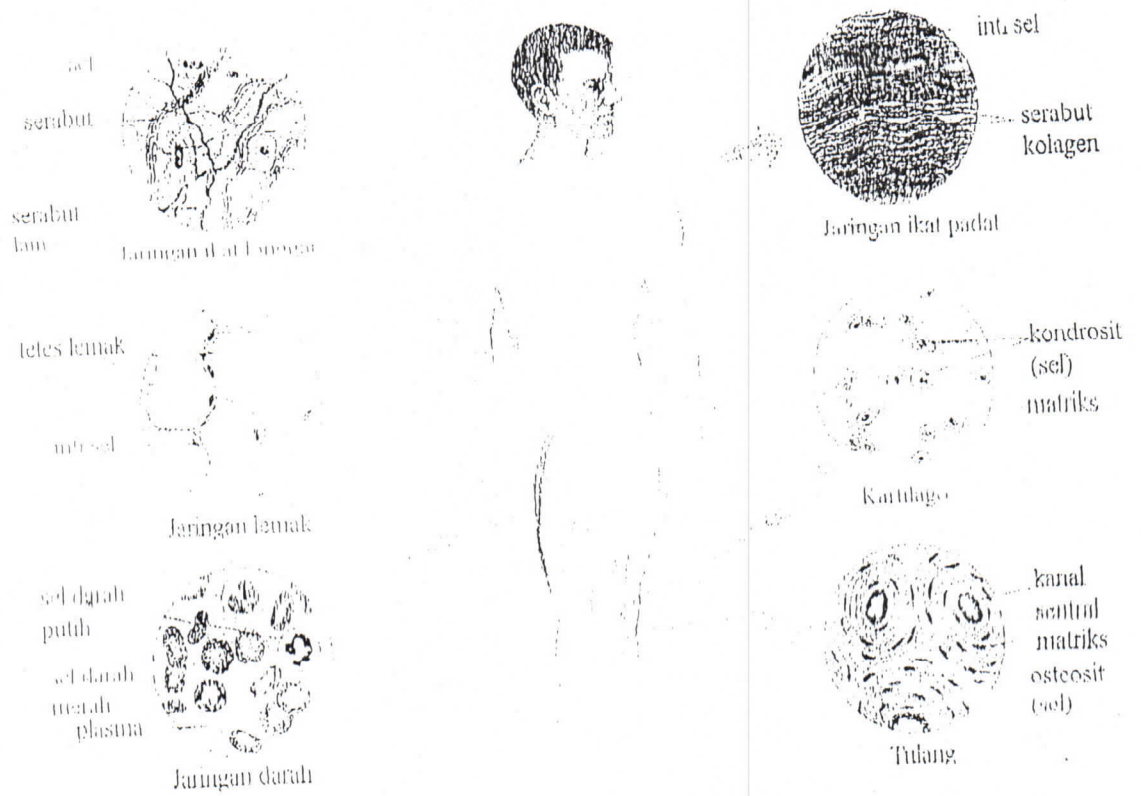
Gambar 19. Jaringan otot : otot skelet (otot rangka), otot jantung, dan otot polos.



Gambar 20. Bentuk-bentuk sel epithelium pipih selapis, kubus selapis, batang selapis, dan epitel pipih berlapis



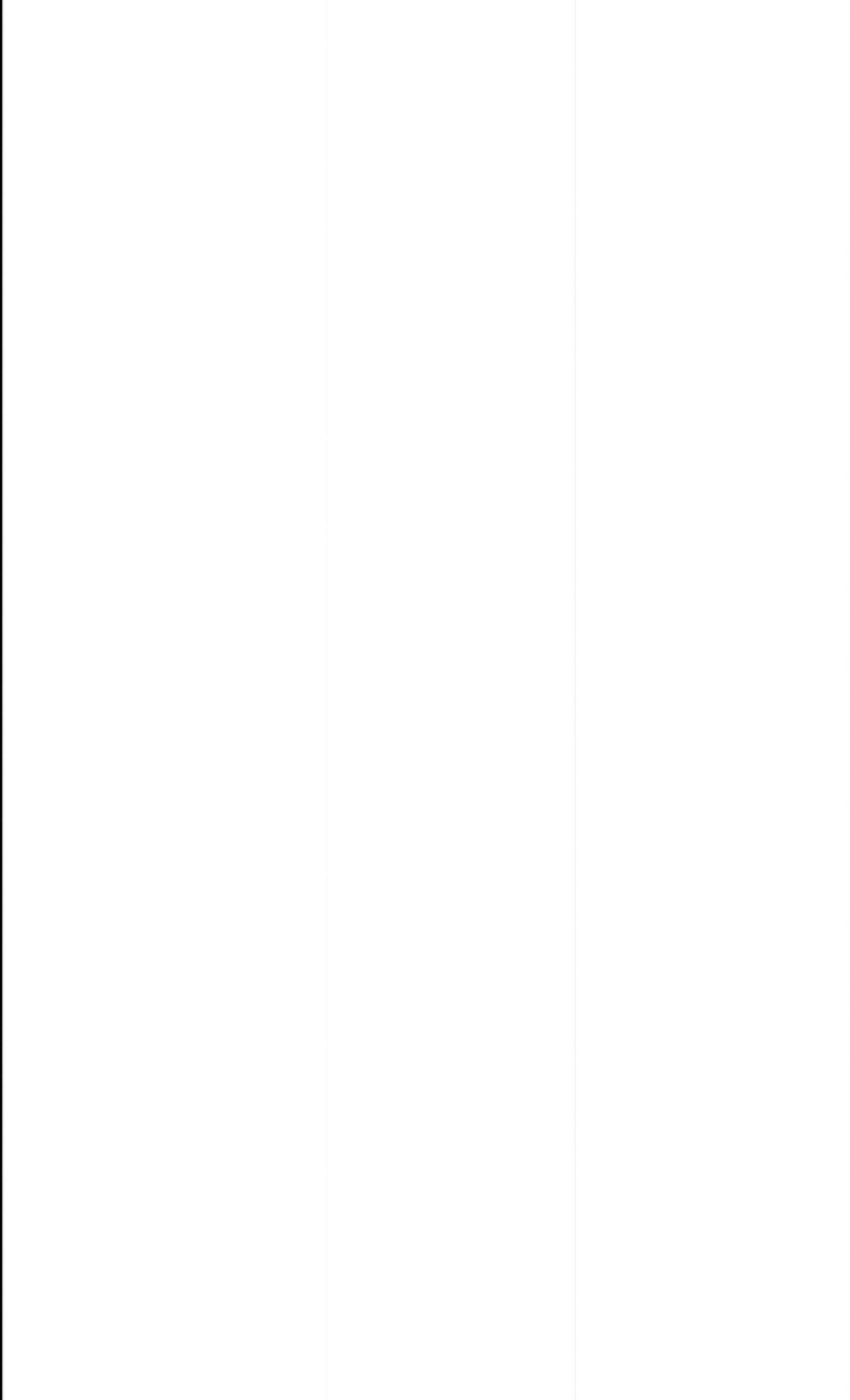
Pedoman Praktikum Biologi, 2019, 21. Jaringan saraf yang diambil dari organ *spinal cord*



Gambar 1.1 Tipe jaringan ikat: jaringan ikat longgar, jaringan lemak, jaringan darah, jaringan ikat padat, kartilago, dan tulang kompak.

LAJU FOTOSINTESIS PADA BERBAGAI PANJANG GELOMBANG CAHAYA

- Tujuan** : Mempelajari peranan jenis cahaya dalam proses fotosintesis.
- Pendahuluan** : Energi radiasi matahari merupakan sumber energi terbesar untuk proses fotosintesis. Hanya organisme yang mengandung klorofil bisa mengabsorpsi radiasi sinar matahari dan mengubahnya kedalam bentuk energi kimia. Fotosintesis merupakan salah satu reaksi oksidasi biologis organisme dalam pembentukan molekul kompleks gula dari molekul sederhana (anabolisma). Proses fotosintesis selanjutnya, gula fosfat akan ditransformasikan kedalam bentuk molekul kompleks karbohidrat (pati / starch) yang sebagian besar terakumulasi di kloroplast dan organ tempat penyimpanan cadangan makanan sebagai sumber energi dan tumbuhan adalah produsen bagi organisme lain (Murray, 1984).
- Fotosintesis terjadi dalam 2 tahap yaitu reaksi terang dan reaksi gelap (siklus calvin). Pada reaksi terang terjadi konversi energi cahaya menjadi energi kimia dan melepaskan O_2 . Sementara pada siklus calvin terjadi reaksi seri siklik yang membentuk gula dari CO_2 dan energi yaitu ATP dan NADPH (Anonim, 2006).
- Kecepatan fotosintesis pada tumbuhan salah satunya dipengaruhi oleh faktor kualitas cahaya. Untuk alga pada sebagian besar sinar hijau. Sedangkan sebagian besar tumbuhan tingkat tinggi adalah pada daerah sinar biru dan merah. Pigmen klorofil aktif menyerap cahaya untuk proses fotosintesis pada spektrum cahaya tampak dengan panjang gelombang 400 nm - 700 nm (PAR). Masing – masing jenis cahaya berbeda pengaruhnya terhadap fotosintesis tergantung pada sifat pigmen, karena kloroplas mengandung beberapa pigmen yaitu klorofil a dan klorofil b. klorofil a menyerap cahaya biru dan merah dan klorofil b menyerap cahaya biru dan jingga (Murray, 1984).



Cara Kerja :

a. Perlakuan

1. Satu minggu sebelum percobaan, pilih tanaman yang telah memiliki 3 – 4 daun trifoliolate yang sehat dan berukuran seragam. Tentukan 4 lembar anak daun dari 3 – 4 trifoliolate tersebut untuk diberi perlakuan.
2. Ambil masing – masing sepasang potongan plastik transparansi berwarna biru, merah dan bening (tidak berwarna), serta kertas manila hitam. Potong plastik maupun kertas berbentuk segi empat. Ukuran potongan plastik/kertas disesuaikan dengan ukuran daun.
3. Tempelkan tiap pasang plastik/kertas tersebut pada daun yang telah dipilih sedemikian rupa sehingga sehelai daun berada diantara dua potongan plastik/kertas. Jepitlah daun yang telah terbungkus tersebut dengan penjepit kertas. Biarkan bagian pangkal dan ujung daun tidak tertutup.
4. Letakkan tanaman pada tempat yang terkena cahaya matahari penuh dan biarkan selama satu minggu jangan ditempat teduh.

b. Uji Kandungan Pati

1. Pada hari percobaan, petik daun yang telah ditemplei potongan plastik/kertas. Beri tanda pada masing – masing daun untuk mencirikan warna plastik/kertas yang ditempelkan pada daun. malahyn dengan memotong sedikit bagian pangkal daun yang tidak tertutupi dengan tipe potongan berbeda.
2. Gambar masing – masing daun lengkap dengan posisi kertas/plastik pembungkus daun beserta potongan pembedanya.
3. Siapkan larutan alkohol 95 % mendidih dengan cara sebagai berikut :
Siapkan gelas piala 1000 ml yang berisi air 300 ml diatas pemanas listrik. Dengan hati – hati tempatkan gelas piala 500 ml berisi 100 ml alkohol 95 % kedalam gelas piala 100 ml tersebut. Nyalakan pemanas listrik dan tunggu hingga alkohol mendidih.

4. Lepaskan plastik/ kertas dari masing – masing daun dengan menggunakan pinset dan masukan tiap daun kedalam alkohol 95 % yang telah memendudih untuk mengekstrak klorofil.
5. Jika daun telah berwarna putih, angkat dengan hati – hati dengan bantuan pinset. Letakan tiap daun pada cawan petri yang berbeda. Cuci daun dengan akuades dan teteskan beberapa tetes larutan I_2KI 1% ke daun. Biarkan larutan I_2KI tersebut bereaksi dengan pati pada daun. Setelah beberapa menit (10 – 20 menit) cuci daun dengan akuades dan amati terbentuknya pati pada setiap daun yang diperlakukan.
6. Buatlah laporan hasil pengamatan anda yang mencakup hal :
 - a. Gambar daun sebelum direbus dalam alkohol 95% dan tunjukkan posisi kertas/plastik dari masing – masing perlakuan.
 - b. Gambar daun setelah direbus dalam etanol 95% dan tunjukkan posisi terbentuknya pati pada setiap perlakuan.
 - c. Catat tingkat kepekaan warna biru kehitaman yang terbentuk pada setiap daun yang diperlakukan.

- Pertanyaan :
1. Dengan memperhatikan tingkat kepekatan warna biru kehitaman yang terbentuk perlakuan mana yang menunjukkan aktivitas fotosintesis tertinggi ?
 2. Cahaya apa saja yang dilewatkan dan mencapai daun pada daun yang ditutupi dengan plastik bening, biru, merah dan kertas hitam?
 3. Apakah terbentuk pati pada daun yang ditutup dengan kertas hitam hitam ? Jelaskan !

Tabel 1. Hasil pengamatan kepekatan warna biru kehitaman pada daun

No	Perlakuan	Tingkat Kepekatan (%)
1.	Kertas manila hitam	
2.	Plastik transpr. biru	
3.	Plastik transpr merah	
4.	Plastik transpr. bening	

Daftar Pustaka :

1. Murray, J. 1984. Introduction To Biology. Experiment of Photosynthesis. Jarrold and Sons Ltd, Norwih.
2. Staf Pengajar Biologi IPB. 2005. Pedoman Praktikum Biologi A (BIO 100). Tingkat Persiapan Bersama, Institut Pertanian Bogor.
3. Anonim. 2006. Laju fotosintesis pada berbagai panjang gelombang cahaya. <http://www.scribd.com/doc/1190407/0/Laju-fotosintesis-pada-litmi> (diakses 10 September 2006)

RESPIRASI

Tujuan : Mempelajari pengaruh kerja fisik pada frekuensi pernafasan dan denyut nadi

Pendahuluan : Respirasi penting bagi semua makhluk hidup karena respirasi menyediakan energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan struktur tubuh dan melakukan berbagai aktivitas. Energi diperoleh melalui proses oksidatif dalam sel dan dalam hal ini, oksigen diambil pada waktu respirasi eksternal. Kebutuhan oksigen bervariasi tergantung jenis makhluk hidup, ukuran tubuh, dan aktivitas metabolik (Marshall & Hughes, 1980).

Sistem saraf secara normal mengatur kecapan ventilasi alveolus hampir sama dengan permintaan tubuh, sehingga tekanan O₂ darah arteri dan tekanan CO₂ hampir tidak berubah bahkan selama latihan sedang sampai berat dan kebanyakan stres pernafasan lainnya (Guyton & Hall, 1997).

Bahan dan Alat : Alat :

1. Stetoskop
2. Stopwatch

Cara Kerja :

1. Salah seorang anggota kelompok mengambil posisi istirahat (berbaring)
2. Anggota kelompok yang lain mengamati gerakan-gerakan dada dan perut pada waktu inspirasi dan ekspirasi.
3. Hitunglah frekuensi pernafasan
4. Hitunglah frekuensi nadi pada arteria radialis yang terletak pada pangkal ibu jari (sedikit di bawah pergelangan tangan) dengan menggunakan jari tangan.
5. Lakukan kerja fisik selama 5-10 menit, kemudian istirahat lagi.
6. Lakukan lagi perhitungan frekuensi pernafasan dan denyut nadi seperti di atas.
7. Ulangi pengamatan setiap 5 menit selama 3 kali.
8. Catat hasilnya pada tabel.

Tabel Hasil pengamatan frekuensi pernafasan dan denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan kerja fisik

Waktu (menit) ke	Sebelum Kerja Fisik		Setelah Kerja Fisik	
	Respirasi	Denyut Nadi	Respirasi	Denyut Nadi
0				
5				
10				
15				

Daftar Pustaka

1. Marshall, P.T. and G.M.Hughes. 1980. Physiology of Mammals and Other Vertebrates. Cambridge University Press. New York
2. Guyton, A.C. dan J.L.H Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit LGC. Jakarta.

MORFOLOGI HEWAN

- Tujuan :
1. Melakukan pengamatan morfologi hewan avertebrata dan hewan vertebrata.
 2. Menyebutkan bagian-bagian tubuh hewan avertebrata dan hewan vertebrata.
 3. Mengetahui klasifikasi dari hewan avertebrata dan hewan vertebrata tersebut.

Pendahuluan : Di permukaan bumi ini terdapat beraneka ragam makhluk hidup yang jumlahnya kurang lebih 5 juta jenis. Untuk memudahkan dalam mempelajari makhluk hidup yang sangat beraneka ragam tersebut, para ahli biologi mengadakan penggolongan (pengklasifikasian), yang didasarkan pada kesamaan dan perbedaan ciri-ciri dan sifatnya. Klasifikasi merupakan bagian dari taksonomi, yaitu ilmu yang mempelajari identifikasi, tata nama, dan penggolongan makhluk hidup. Urutan takson dalam pengklasifikasian suatu makhluk hidup dimulai dari takson yang terbesar ke yang terkecil, dan masing-masing diberi batasan, kedudukan, dan tingkatan tertentu yaitu : Kingdom (kerajaan), Phylum, Classis (kelas), Ordo (bangsa), Familia (suku), Genus (marga), dan Spesies (jenis).

Pada Kingdom Animalia (hewan) dibagi menjadi hewan invertebrata dan hewan vertebrata. Hewan invertebrata terdiri dari 9 phylum yaitu : Protozoa, Porifera, Coelenterata, Plathelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata.

Phylum Protozoa adalah hewan bersel tunggal yang mempunyai beragam tipe simetris tubuh dan mempunyai kisaran luas dalam hal kerumitan struktur tubuhnya. Hewan dari phylum ini hidup di tempat yang ada kolombahan di lautan, air tawar, dan dalam tanah. Klasifikasi protozoa pada umumnya ditetapkan berdasarkan organel penggerak, yaitu flagel, cilia, dan pseudopodia, kecuali anggota kelas Scyphozoa. Reproduksi dapat aseksual yaitu dengan pembelahan biner (binari fission), pembelahan ganda (multiple fission), atau pertunasan (budding), sedangkan secara seksual misalnya syngami atau dengan pembentukan spora.

Coelenterata adalah hewan akuatik bersimetri radial yang sudah memiliki rongga gastrovaskular dengan saluran bermuara di mulut yang dikelilingi tentakel. Habitat pada umumnya di lautan, terutama mintakal neritik. Struktur umum hewan phylum ini ada 2 macam, yaitu tipe polip (hidup berkoloni) dan tipe modusa (hidup soliter, berenang bebas). Reproduksi berlangsung secara aseksual (pertunasan).

Cacing termasuk dalam phylum Annelida dengan tubuh bersegmen. Secara umum phylum ini terdiri dari 3 kelas yaitu Oligochaeta, Polychaeta dan Hirudinae. Oligochaeta memiliki sedikit caeta dan sebagian besar hidup di tanah yang lembab dan air tawar. Cacing tanah merupakan Oligochaeta yang umum dikenal. Polychaeta umumnya hidup di laut dan memiliki banyak caeta. Hirudinae merupakan Annelida yang tidak mempunyai caeta tetapi mempunyai alat hisap pada kedua ujung tubuhnya.

Phylum Mollusca adalah hewan bersimetri bilateral, bertubuh lunak, dan tidak bersegmen. Kebanyakan anggotanya memiliki cangkang yang terbuat dari zat kapur dan kitin dengan bentuk yang amat beragam. Cangkang dapat terletak di luar atau di dalam tubuh. Pada sisi ventral tubuh terdapat otot atau kaki yang berguna sebagai alat gerak, sedangkan pada bagian dorsal diselubungi oleh cangkang. Organ reproduksi homopodit (monostus) ataupun diostus dengan

kelenjar keringat, tubuh ditutupi oleh rambut, pada umumnya melahirkan, dan alat gerak sangat beradaptasi dengan bentuk kehidupan serta fungsi dari masing-masing anggota gerak tersebut.