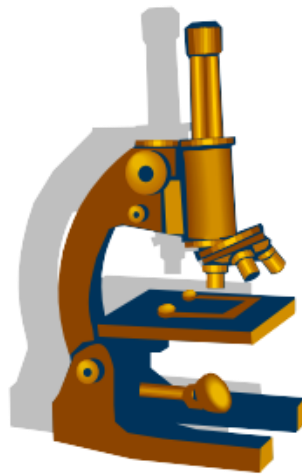


LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA

KONSEP DASAR IPA I
BIOLOGI



MINTOHARI
FARIDA ISTIANAH

JURUSAN PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat, karunia dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) untuk matakuliah Konsep Dasar IPA I (Biologi) ini. LKM ini berisi tentang panduan mahasiswa dalam melakukan observasi, percobaan untuk menemukan berbagai konsep dasar IPA yang dipelajari. Dengan menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari, mahasiswa akan lebih menguasai konsep-konsep IPA dan akan lebih bermakna. Di samping itu, melalui kegiatan penemuan mahasiswa juga akan terlatih melakukan kegiatan proses IPA yang merupakan unsur dasar dari Hakikat IPA. Melalui proses IPA akan terbentuk sikap ilmiah dalam diri mahasiswa. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menguasai produk IPA yang berupa fakta, konsep, teori, dan hukum tetapi mereka juga menguasai proses IPA dan sikap ilmiah.

LKM ini masih banyak kelemahan-kelemahan, untuk itu akan dilakukan peninjauan ulang secara berkala guna menyempurnakan isi dari LKM. Saran, kritik dan masukan dari semua pengguna, penulis butuhkan sebagai salah satu dasar dalam melakukan peninjauan kembali LKM.

Pada akhirnya, semoga LKM ini bermanfaat bagi semua pengguna.

Penulis,

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Mikroskop.....	1
Struktur Sel.....	8
Struktur Sel Makhluk Hidup Uniseluler dan Multiseluler.....	12
Keragaman Makhluk Hidup.....	16
Struktur Tumbuhan.....	20
Pertumbuhan 1	25
Pertumbuhan 2	29
Fotosintesis 1	33
Fotosintesis 2	37
Respirasi Tumbuhan	41
Gerak Tumbuhan	45
Difusi Osmosis.....	49
Trnsportasi Tumbuhan.....	55

d'

MIKROSKOP

IPA merupakan suatu pengetahuan yang tersusun teratur, terutama mengenai gejala-gejala alam yang didasarkan atas hasil pengamatan dan eksperimen. IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Di samping itu, menurut permen 22 tahun 2005 menyatakan bahwa pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Dari uraian di atas dapat dicermati bahwa dalam pembelajaran IPA harus memberikan pengalaman langsung bagi siswa. Siswa diajak berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan pengamatan maupun eksperimen. Dalam melakukan pengamatan terhadap alam sekitar yang terdiri atas berbagai benda mulai dari sangat kecil sampai yang sangat besar, tidak cukup hanya mengandalkan alat indera saja tetapi perlu alat bantu tertentu. Untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil dapat menggunakan alat bantu kaca pembesar dan mikroskop. Mikroskop merupakan suatu alat yang dapat memperbesar benda puluhan bahkan ratusan kali lipat dari benda aslinya. Dengan menggunakan mikroskop, benda yang sangat kecil akan dibesarkan sehingga dapat dengan jelas dilihat oleh mata.

I. Sejarah Mikroskop

Pada tahun 1665, seorang ilmuwan dari Inggris yang bernama Robert Hooke menerbitkan buku yang luar biasa berjudul "Micrographia" yang berisi rincian gambar-gambar makhluk hidup yang sangat kecil dari lalat sampai tungau. Gambar-gambar tersebut diperoleh dari pengamatan terhadap makhluk hidup dengan bantuan mikroskop. Hooke dapat menunjukkan benda-benda yang sebelumnya tidak dapat diamati dengan jelas. Ada dua jenis mikroskop saat itu yaitu mikroskop yang sangat sederhana (yang hanya mempunyai satu lensa) dan yang majemuk (mempunyai dua lensa atau lebih).

Robert Hooke (1635-1703) membuat mikroskop majemuk yang menggunakan dua atau tiga lensa, dan digunakan mulai tahun 1660-an. Yang paling dekat ke benda adalah lensa objektif, dan lensa di ujung yang lain disebut lensa okuler yang merupakan tempat pengamat melakukan pengamatan. Di antara kedua lensa tersebut, terdapat lensa untuk memperluas medan pengamatan. Mikroskop Hooke terbuat dari kayu dan kardus yang dilapisi kertas kulit. Untuk memfokuskan benda yang diamati, hanya mikroskopnya yang digerakkan sedangkan benda yang diamati tetap diam. Jika diputar, mikroskop akan bergerak naik atau turun mengikuti drat sekrup sampai benda yang diamati tampak. Sebagai sumber cahaya dari mikroskop Hooke menggunakan cahaya matahari atau lampu minyak. Walaupun mikroskop Hooke lebih baik dari mikroskop Leuwenhoek, tetapi tidak dapat menghasilkan bayangan yang jelas.

Sebaliknya, Antoni van Leuwenhoek, perintis ilmu mikroskop yang lain, menggunakan mikroskop sederhana dengan lensa yang bagus sekali. Ia membuat sendiri lensa-lensa tersebut dan ketelitiannya membuahkan hasil yang luar biasa. Ia membuat kajian rinci mengenai jasad renik termasuk bakteri.

Mikroskop yang dipakai Antoni van Leuwenhoek (1632-1723) adalah alat yang kecil sekali terbuat dari logam. Lensa tunggal yang digunakan mempunyai ketebalan kira-kira satu milimeter ($\frac{1}{25}$ inci) dan panjang fokusnya sangat pendek sehingga mikroskop harus dipegang dekat sekali ke mata. Lensanya dipasang diantara dua pelat logam pipih. Benda yang akan diamati diletakkan pada peniti atau jarum yang digerak-gerakkan sistem drat agar diperoleh gambar yang fokus. Leuwenhoek membuat ratusan mikroskop sederhana dengan berbagai desain dan mempunyai kekuatan pembesaran mulai 70 kali sampai 250 kali.

Pada mikroskop cahaya dari benda yang dilihat difokuskan oleh lensa objektif sehingga membentuk bayangan yang diperbesar. Lensa okuler kemudian membesarkan bayangan itu sehingga mata pengamat akan melihat bayangan benda yang jauh lebih besar.

Mikroskop moderen dirancang lebih baik sehingga menghasilkan bayangan yang ratusan bahkan ribuan kali lebih lebih besar dari benda aslinya dan lebih jelas. Banyak mikroskop modern yang menggunakan prisma untuk membelah cahaya menjadi dua, satu berkas cahaya menuju mata pengamat dan berkas cahaya lain menuju kamera yang mengabadikan bayangan gambar pada film.

II. Macam Mikroskop

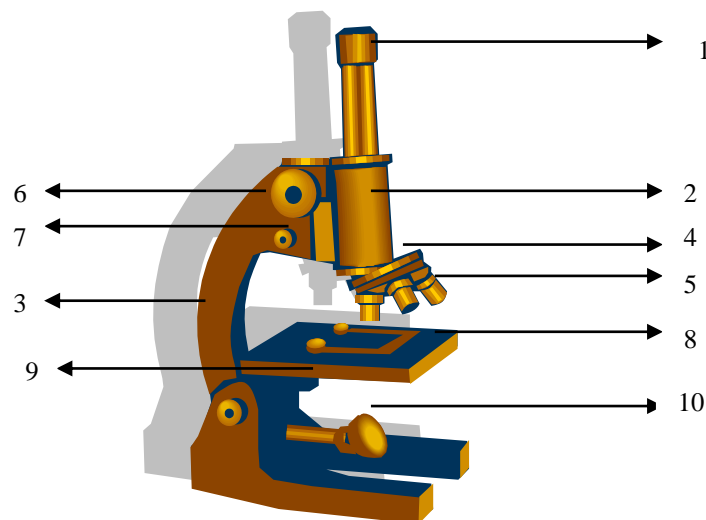
1. Mikroskop Elektron

Dalam mikroskop elektron, menggunakan satu berkas elektron (di atas mikroskop) sebagai sumber penerangan dan elektromagnet digunakan sebagai pengganti lensa. Berkas cahaya elektron difokuskan pada spesimen oleh lensa pembalik. Bayangan yang dihasilkan, diperbesar oleh lensa objektif dan lensa proyektor untuk diproyeksikan ke layar atau film fotografik.

2. Mikroskop Cahaya

Mikroskop yang menggunakan cahaya sebagai sumber penerangan. Cahaya yang digunakan bisa bersumber pada cahaya matahari atau cahaya lampu. Dalam mikroskop cahaya, cahaya difokuskan pada spesimen (benda yang diamati) oleh lensa pembalik yang terbuat dari kaca, bayangan yang terjadi selanjutnya diperbesar oleh lensa objektif dan lensa okuler untuk kemudian diproyeksikan ke mata.

III. Bagian-Bagian Mikroskop Cahaya



Mikroskop cahaya terdiri atas beberapa bagian antara lain:

1. Lensa Okuler

Lensa okuler merupakan lensa yang terletak dekat dengan mata dan berfungsi untuk tempat pengamatan. Pada lensa ini terdapat beberapa macam pembesaran misalnya: 5X, 10X, 15X.

2. Tabung Mikroskop

Merupakan tabung penghubung antara lensa objektif dan lensa okuler. Pada sisi atas terdapat lensa okuler, sedangkan sisi bawah terdapat lensa objektif.

3. Lengan Mikroskop

Merupakan bagian mikroskop yang menyokong tabung. Lengan mikroskop posisinya bisa diubah-ubah membentuk sudut $\leq 90^\circ$ dengan kaki mikroskop. Fungsi lengan mikroskop disamping untuk menyokong tabung, juga untuk pegangan pada saat mengangkat atau memindah mikroskop.

4. Revolver

Bagian mikroskop yang berfungsi sebagai dudukan lensa objektif. Pada revolver terdapat beberapa lubang sebagai tempat dudukan lensa objektif. Revolver juga dapat digerakkan dengan cara diputar untuk menentukan lensa objektif yang akan digunakan pada saat melakukan pengamatan.

5. Lensa Objektif

Lensa mikroskop yang terletak dekat benda dan menempel pada revolver. Pada setiap mikroskop terdapat beberapa lensa objektif dengan kekuatan pembesaran yang berbeda. Pembesarannya mulai 5X, 10X, 15X, 25X, 40X, 75X, 100X.

Fungsi lensa objektif adalah untuk memperbesar benda yang diamati.

6. Makrometer (pemutar kasar)

Penggerak tabung mikroskop ke atas dan ke bawah dengan cepat. Bagian ini berfungsi untuk memfokuskan benda.

7. Mikrometer (pemutar halus)

Penggerak meja mikroskop ke atas dan ke bawah dengan lambat. Bagian ini berfungsi untuk memfokuskan benda.

8. Meja Mikroskop

Bagian mikroskop yang berbentuk persegi empat yang berfungsi sebagai tempat benda yang akan diamati. Meja mikroskop ada yang dapat digerakkan dan ada yang tidak dapat digerakkan. Pada bagian tengahnya terdapat lubang yang dilalui

cahaya menuju benda yang diamati. Disamping itu juga terdapat penjepit yang berfungsi untuk menahan kaca benda agar tidak bergerak pada saat dilakukan pengamatan.

9. Diafragma

Lubang yang terdapat di bawah meja mikroskop yang dapat diatur lebar dan sempitnya. Fungsinya untuk mengatur intensitas cahaya yang melalui lubang meja mikroskop menuju benda dan tabung mikroskop.

10. Cermin

Merupakan cemin cekung yang terletak di bawah diafragma. Fungsinya untuk mengumpulkan dan memantulkan cahaya ke diafragma, lubang meja dan diteruskan ke benda, lensa objektif, tabung mikroskop dan lensa okuler.

IV. Langkah-langkah Penggunaan Mikroskop

Pada saat menggunakan mikroskop harus hati-hati karena mikroskop merupakan alat optik sehingga mudah pecah atau rusak. Berikut ini akan diuraikan langkah-langkah dalam menggunakan mikroskop.

1. Membawa Mikroskop

- a. Pada saat membawa atau mengangkat mikroskop, harus menggunakan dua tangan, satu tangan memegang lengan mikroskop sedangkan tangan yang lain menopang kaki mikroskop
- b. Posisikan mikroskop yang dibawa persis di depan dada
- c. Letakkan mikroskop di atas meja dengan hati-hati, serta pada tempat yang terang
- d. Posisi lengan mikroskop dengan kaki mikroskop membentuk sudut 90° untuk pengamatan preparat basah atau 45° sampai 90° untuk pengamatan preparat kering

2. Mengatur/menemukan Sumber Cahaya

- a. Pilihlah lensa objektif dengan pembesaran yang paling kecil dengan cara memutar revolver pada posisi lensa objektif yang diinginkan sampai berbunyi klek

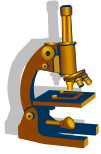
- b. Lihat ke dalam mikroskop melalui lensa okuler dengan posisi kedua mata terbuka
 - c. Atur posisi cermin dengan cara menggerak-gerakkan cermin cekung sampai diperoleh sumber cahaya yang cukup
 - d. Atur posisi diafragma dengan cara memperbesar atau memperkecil lubang diafragma sampai dihasilkan intensitas cahaya yang sesuai
 - e. Bila sudah berhasil, di dalam mikroskop akan terlihat lingkaran terang yang disebut lapangan pandang mikroskop
 - f. Selama pengamatan berlangsung, posisi mikroskop jangan sampai berubah. Perubahan posisi mikroskop akan mengubah posisi sumber cahaya sehingga harus melakukan kegiatan ini mulai dari awal.
3. Pengamatan Benda dengan Mikroskop
- a. Letakkan benda yang akan diamati di atas kaca benda serta tutup dengan kaca penutup (perhatikan langkah-langkah pembuatan preparat mikroskopis)
 - b. Letakkan preparat di atas meja mikroskop persis di tengah (pada bagian yang berlubang)
 - c. Jepitlah kaca benda dengan penjepit yang ada di meja mikroskop
 - d. Pilih lensa objektif dengan pembesaran yang paling kecil
 - e. Turunkan tabung mikroskop dengan menggunakan makrometer sampai jarak antara lensa objektif dan kaca benda sekitar 0,5 cm. Pada saat menurunkan tabung mikroskop posisi mata belum pada lensa okuler.
 - f. Lihat ke dalam mikroskop melalui lensa okuler dengan posisi ke dua mata terbuka
 - g. Gerakkan tabung mikroskop ke atas perlahan-lahan dengan menggunakan makrometer sampai ditemukan benda yang diamati
 - h. Gerakkan tabung dengan menggunakan mikrometer ke atas atau ke bawah perlahan-lahan untuk memfokuskan benda yang diamati sampai benda terlihat jelas
 - i. Untuk memperbesar benda yang diamati, pilihlah lensa objektif yang mempunyai pembesaran lebih kuat dengan cara memutar revolver sesuai dengan lensa objektif yang diinginkan sampai berbunyi klek.

- j. Untuk memfokuskan pengamatan, putarlah mikrometer secara perlahan-lahan sampai benda yang diamati terlihat jelas.

4. Menyimpan Mikroskop

- a. Setelah selesai digunakan, mikroskop harus dibersihkan lebih dahulu sebelum disimpan
- b. Pembesihan lensa objektif dan lensa okuler harus menggunakan alat khusus dan dengan cara tertentu, sedangkan bagian yang lain dapat dibersihkan dengan tisu atau kain lap yang lembek
- c. Gerakkan lengan mikroskop sampai tegak lurus terhadap kaki mikroskop
- d. Pilihlah lensa objektif pada pembesaran paling kecil
- e. Turunkan posisi tabung mikroskop sampai jarak antara lensa objektif dan meja mikroskop sekitar satu centimeter.
- f. Simpan mikroskop pada tempat yang terang dan tidak lembab.

LEMBAR KEGIATAN PRAKTEK STRUKTUR SEL



Tujuan : Membandingkan struktur dasar dari sel pipi dan sel epidermis bawang

Bahan : Tusuk gigi, Bawang merah

Alat : Mikroskop, penutup slip, slide, pipet, silet, tang

A. Mengamati struktur dari sel pipi

Langkah Kegiatan

1. Gunakan dengan hati – hati ujung yang tumpul dari tusuk gigi yang bersih untuk mengikis beberapa sel dari bagian dalam pipimu.
2. Taruhlah hasil pengikisan tersebut ke slide yang bersih.
3. Tetesi dengan air bersih
4. Taruhlah penutup slip pada bagian sudut slide dengan perlahan hingga menutupi spesimen agar tidak ada udara masuk.
5. Bersihkan dan keringkan kotoran yang berada di slide dan di sekitar penutup dengan kertas saring.
6. Amatilah sel pipi tersebut dengan menggunakan mikroskop, pertama dengan menggunakan perbesaran yang rendah kemudian dengan perbesaran yang tinggi.
7. Gambarlah sel pipi tersebut pada tempat yang telah disediakan.

B. Mengamati struktur dari sel epidermis bawang

Langkah Kegiatan

1. Kupaslah lapisan epidermis daun bawang dengan menggunakan silet
2. Taruhlah 5 mm dari potongan lapisan epidermis daun bawang tersebut pada slide yang bersih.
3. Tambahkan dua tetes air ke dalam preparat tersebut.
4. Taruhlah penutup slip pada bagian sudut slide dengan perlahan hingga menutupi spesimen agar tidak ada udara masuk.
5. Bersihkan dan keringkan kotoran yang berada di slide dan di sekitar penutup dengan kertas saring.

- Amatilah sel bawang tersebut dengan menggunakan mikroskop, pertama dengan menggunakan perbesaran yang rendah kemudian dengan perbesaran yang tinggi. Gambarlah sel bawang tersebut pada tempat yang telah disediakan.

C. Pengamatan

Gambarlah hasil pengamatanmu pada tempat berikut ini

--	--

D. Analisis

- Bandingkan bentuk sel pipi manusia dengan bentuk epidermis sel bawang, tulislah persamaan dan perbedaannya pada kolom berikut ini!

--

- Apa yang menyebabkan bentuk sel pipi menjadi berbeda dengan bentuk sel epidermis bawang ?

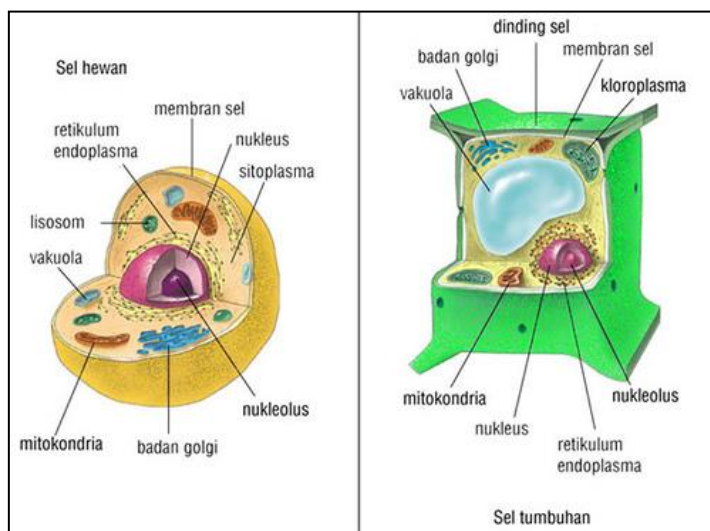
--

- Tuliskan nama nama struktur yang ditemukan di sel pipi dan sel sel epidermis bawang.

- Struktur yang ditemukan dalam sel epidermis bawang tetapi tidak dalam sel pipi.

E. Kegiatan Diskusi

- Perhatikan gambar berikut ini
- Diskusikan gambar sel berikut ini



- Cari persamaan dan perbedaan dari gambar sel tersebut dan tuliskan pada kolom berikut ini!

4. Tuliskan nama struktur sel sesuai dengan fungsinya

No.	Nama Organel Sel	Fungsi

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN PRAKTEK

STRUKTUR SEL MAKHLUK HIDUP UNISELULER DAN MULTUSELULER



A. Tujuan : Mengamati organisme uniselular dan multiselular.

B. Alat dan Bahan:

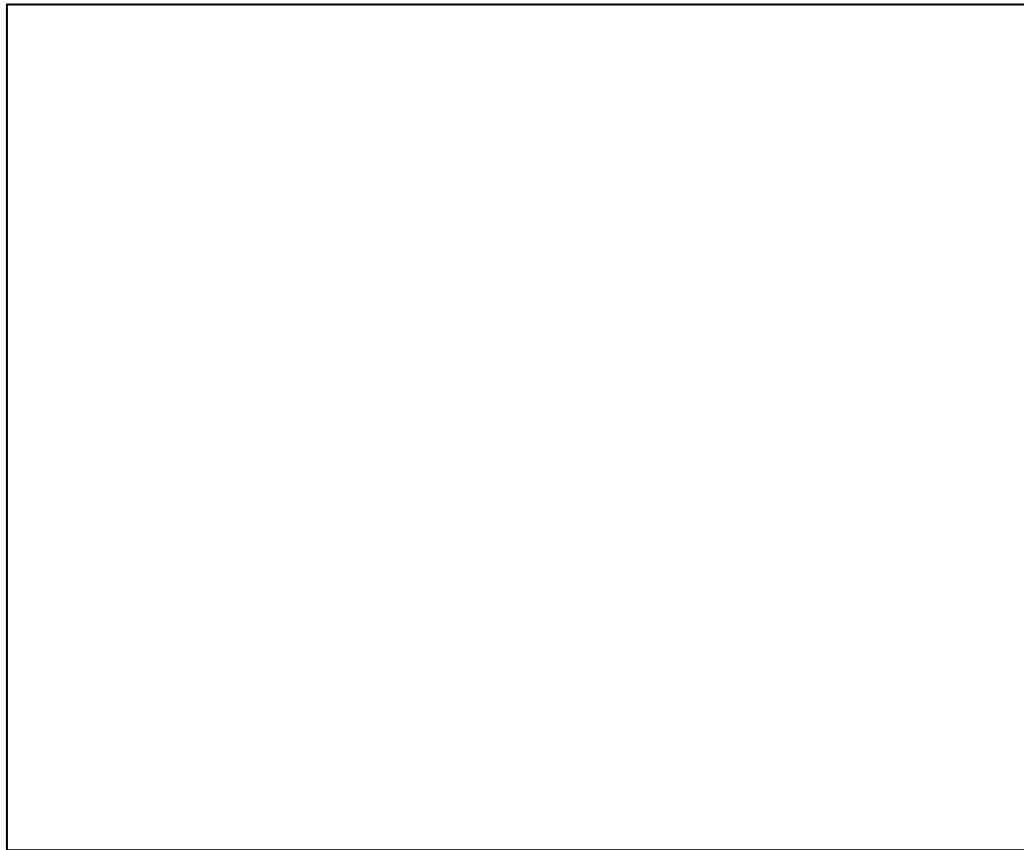
1. Mikroskop Cahaya
2. Objek glass
3. Cover glass
4. pipet
5. Cawan petri
6. Becker glass
7. Air
8. Air kolam
9. Ganggang bersel satu
10. Ganggang berbentuk benang
11. Air got

C. Langkah-langkah Kegiatan

1. Preparat Protozoa
 - a. Bersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan menggunakan tisu
 - b. Ambil air kolam yang sudah disiapkan dengan menggunakan pipet
 - c. Teteskan air kolam sebanyak dua tetes tepat di tengah-tengah kaca benda
 - d. Tutuplah air kolam pada kaca benda dengan menggunakan kaca penutup dengan langkah:
 - (1) Sentuhkan tepi kaca penutup dengan tepi tetesan air kolam dengan membentuk sudut 45°
 - (2) Turunkan pelan-pelan kaca penutup sampai menempel pada kaca benda dan jangan sampai terbentuk gelembung udara.
 - (3) Bersihkan air di sekitar kaca benda dengan menggunakan tisu
 - (4) Amati preparat di bawah mikroskop
2. Alga berbentuk benang
 - a. Bersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan menggunakan tisu
 - b. Ambil alga yang berbentuk benang yang sudah disiapkan dengan menggunakan pipet atau pinset
 - c. Letakkan alga tersebut di tengah-tengah kaca benda

- d. Teteskan air sebanyak dua tetes pada alga
- e. Tutuplah dengan menggunakan kaca penutup dengan langkah:
 - (1) Sentuhkan tepi kaca penutup dengan tepi tetesan air dengan membentuk sudut 45°
 - (2) Turunkan pelan-pelan kaca penutup sampai menempel pada kaca benda dan jangan sampai terbentuk gelembung udara.
 - (3) Bersihkan air di sekitar kaca benda dengan menggunakan tisu
 - (4) Amati preparat di bawah mikroskop

E. Data Hasil Pengamatan



F. Analisis

1. Bisakah kamu melihat sesuatu yang bergerak di dalam air kolam dengan mata telanjang ?

2. Apakah nama yang diberikan untuk organisme kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang ?

3. Mengapa mikroskop digunakan untuk mengamati mikro organisme ?

4. Apakah organisme uniseluler ?

5. Apakah organisme multiseluler ?

6. Mengapa organisme multiseluler memiliki struktur sel yang berbeda dari yang lain ?

7. Nama satu organisme yang tidak dapat dilihat dengan menggunakan pencahayaan normal mikroskop ?

G. Kesimpulan

H. Diskusi

Dari hasil pengamatan yang kamu lakukan, tuliskan persamaan dan perbedaan antara makhluk hidup uniseluler dan multiseluler pada kolom berikut ini.

--

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA KERAGAMAN MAKHLUK HIDUP



A. Tujuan

1. Identifikasi Ciri akar, batang, dan daun tumbuhan
2. Identifikasi perbedaan ciri daun pada beberapa tumbuhan
3. Identifikasi perbedaan ciri batang pada beberapa tumbuhan
4. Identifikasi perbedaan ciri akar pada beberapa tumbuhan
5. Menyusun kunci dikotom

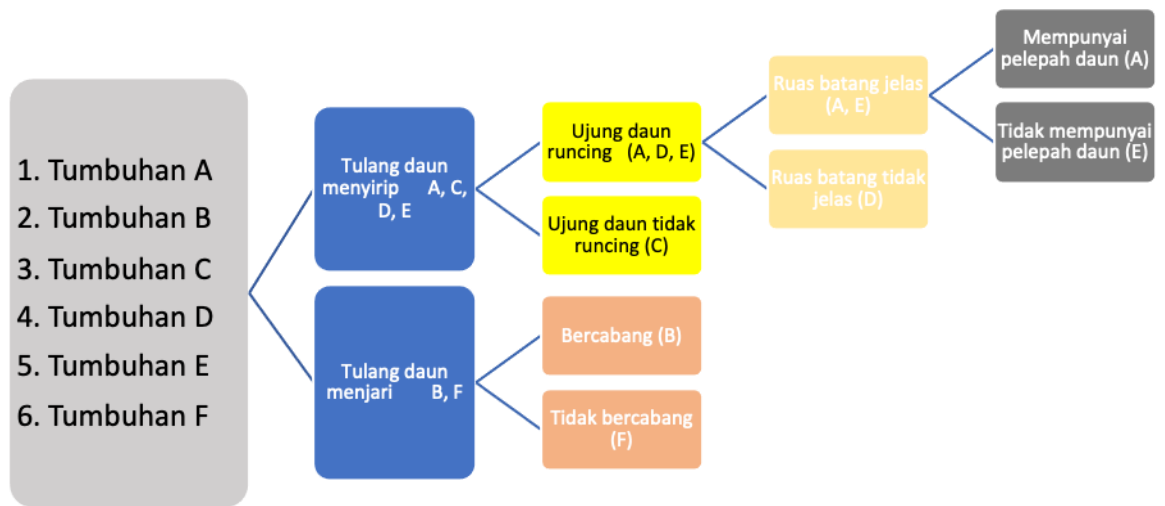
B. Alat dan Bahan

1. Kaca Pembesar
2. Mikroskop binokuler
3. Sepuluh jenis tumbuhan

C. Prosedur Kerja

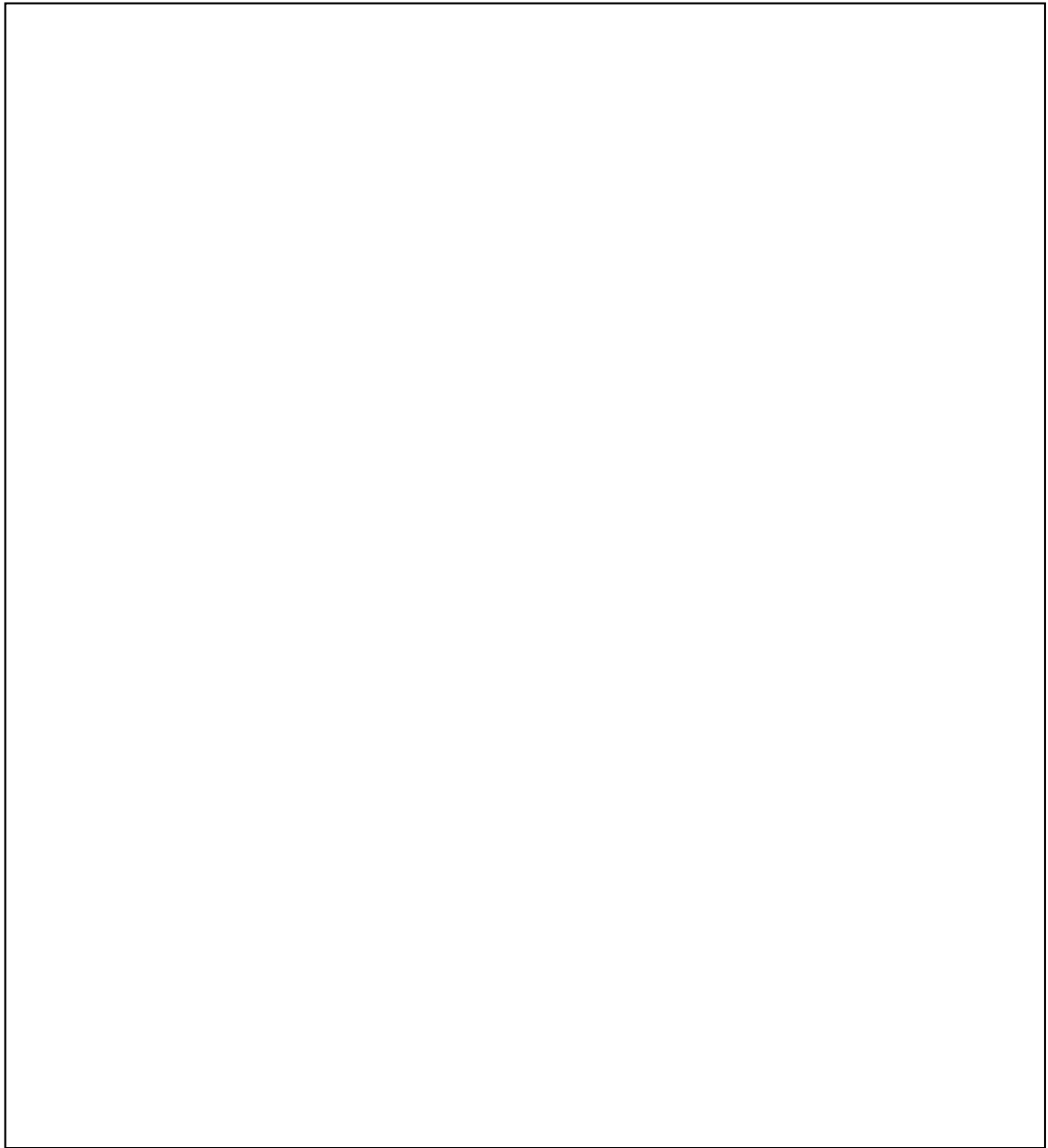
1. Amati ciri-ciri akar, batang, dan daun masing-masing tumbuhan
2. Catat hasil pengamatan dalam tabel
3. Gambar masing-masing bagian tumbuhan
4. Bandingkan ciri masing-masing daun tumbuhan, carilah persamaan dan perbedaannya
5. Bandingkan ciri masing-masing batang tumbuhan, carilah persamaan dan perbedaannya
6. Bandingkan ciri masing-masing akar tumbuhan, carilah persamaan dan perbedaannya
7. Berdasarkan ciri-ciri masing-masing tumbuhan, buatlah kunci dikotomi

Contoh Kunci dikotomi

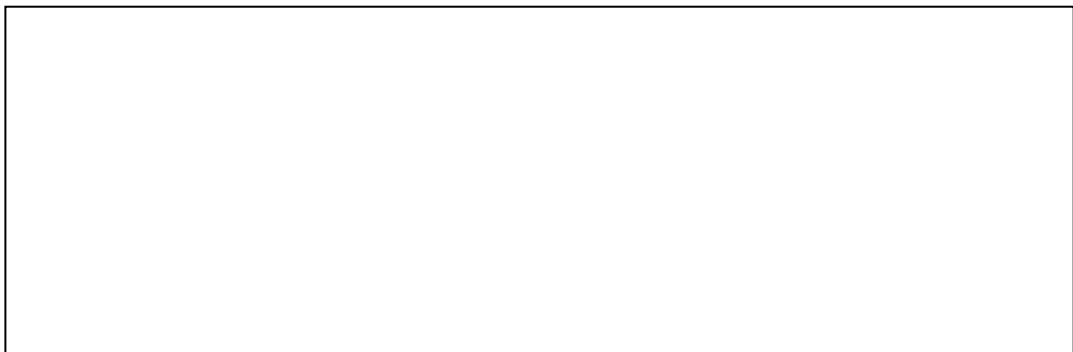


D. Data Hasil Pengamatan

E. Pembahasan



F. Simpulan



G. Pertanyaan

Jelaskan penyebab adanya keragaman yang terjadi pada tumbuhan!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN PRAKTEK STRUKTUR TUMBUHAN



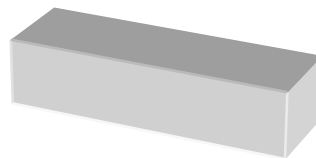
- A. Judul** : *Struktur Tumbuhan*
- B. Tujuan** : 1. Membuat preparat Anatomi Akar
2. Membuat preparat Daun
3. Membuat preparat Batang

C. Alat dan Bahan

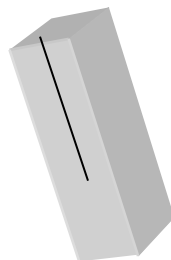
1. Mikroskop Cahaya
2. Objek glass
3. Cover glass
4. pipet
5. Cawan petri
6. Becker glass
7. Silet
8. Wortel
9. Air
10. Tumbuhan rumput teki
11. Tumbuhan Vernonia
12. Akar Jagung

D. Langkah-langkah Kegiatan

1. Ambillah sebuah wortel yang sudah disiapkan
2. Potonglah wortel dengan membentuk bangun bujur sangkar



3. Belahlah potongan wortel tepat di tengahnya kira-kira sampai setengahnya



4. Ambil daun rumput teki dan potong kira-kira 5 cm
5. Masukkan potongan daun rumput teki tersebut ke dalam wortel yang sudah terbelah
6. Tekan wortel agar potongan rumput teki terjepit di tengahnya
7. Potonglah rumput teki yang sudah terjepit oleh wortel dengan menggunakan silet yang tajam
8. Ulangi kegiatan memotong sampai diperoleh potongan yang tipis (satu lapis sel)
9. Masukkan potongan rumput teki ke dalam cawan petri yang sudah berisi air
10. Bersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan menggunakan tisu
11. Teteskan air sebanyak dua tetes tepat di tengah-tengah kaca benda
12. Ambillah potongan rumput teki dengan menggunakan pipet
13. Letakkan potongan rumput teki pada tetesan air di kaca benda
14. Tutuplah dengan menggunakan kaca penutup dengan langkah:
 - a. Sentuhkan tepi kaca penutup dengan tepi tetesan air dengan membentuk sudut 45°
 - b. Turunkan pelan-pelan kaca penutup sampai menempel pada kaca benda dan jangan sampai terbentuk gelembung udara.
 - c. Bersihkan air di sekitar kaca benda dengan menggunakan tisu
 - d. Amati preparat di bawah mikroskop
15. Ulangi kegiatan a sampai n dengan menggunakan bahan batang vernonia dan akar jagung.

E. Data Hasil Pengamatan



A large empty rectangular box intended for student activity or notes.

F. Pembahasan Hasil Pengamatan

G. Simpulan

H. Pertanyaan

1. Sebutkan bagian-bagian penyusun sel tumbuhan beserta ciri-cirinya

2. Jelaskan masing-masing fungsi bagian-bagian sel penyusun tumbuhan

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA PERTUMBUHAN



- A. Judul** : Pertumbuhan pada Tumbuhan
- B. Tujuan** : Identifikasi pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan pertumbuhan

C. Alat dan Bahan

1. Gelas air minum mineral sebanyak 6 buah
2. Pipet
3. Air
4. Kapas
5. Penggaris
6. Biji Kacang Hijau

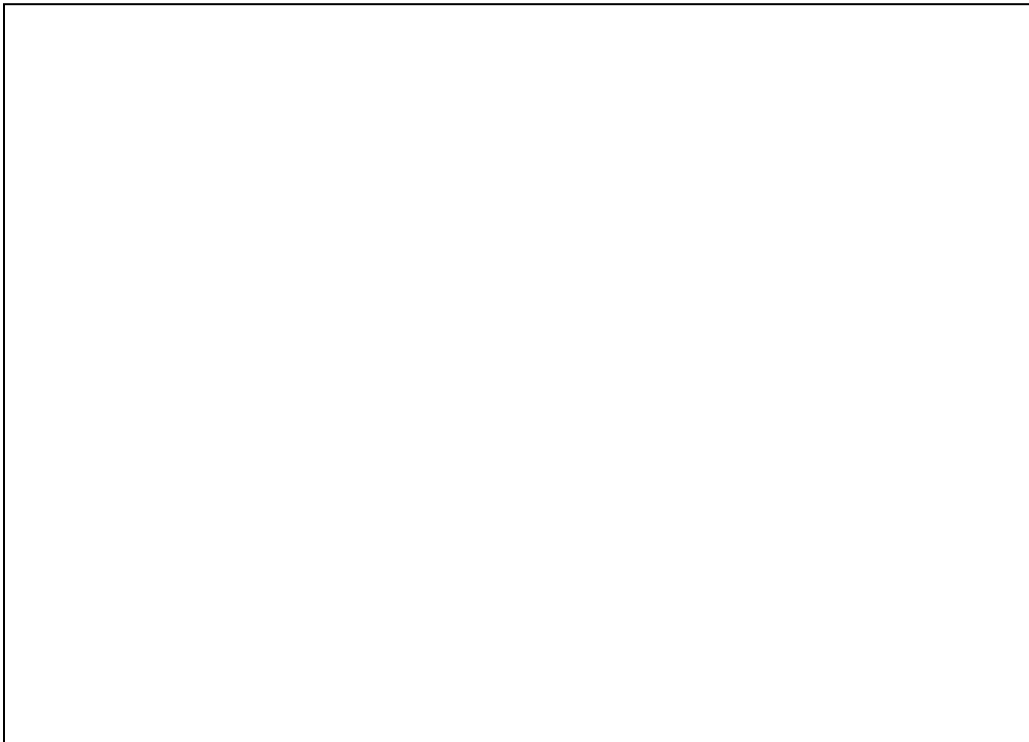
D. Prosedur Kerja

1. Masukkan kapas ke dalam masing-masing gelas air minum mineral dengan ketebalan 0,5 cm
2. Tetesi masing-masing gelas dengan air dengan air sebanyak 10 tetes
3. Pilihlah biji kacang hijau yang baik sebanyak 30 buah
5. Masukkan ke dalam masing-masing gelas sebanyak 5 buah
6. Beri nomor urut masing-masing gelas (1 sampai 6)
7. Letakkan gelas nomor 1, 2, 3 ditempat gelap yang tidak terkena cahaya sama sekali dan gelas nomor 4, 5, 6 di tempat yang terkena cahaya matahari secara langsung
8. Ukurlah pertambahan panjang batang pada masing-masing biji setiap 24 jam sekali
9. Amati ciri-ciri akar, batang, dan daun
10. Catat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan
11. Buatlah grafik pertumbuhan biji pada masing masing gelas
12. Buatlah grafik rata-rata pertumbuhan biji di tempat gelap dan di tempat terang


E. Data hasil pengamatan sajian dalam bentuk tabel pengamatan

--

F. Buatlah grafik berdasarkan data yang anda peroleh



G. Pembahasan



H. Simpulan



I. Pertanyaan

1. Jelaskan perbedaan kecepatan pertumbuhan tumbuhan yang ditempatkan di tempat gelap dan tempat terang!

2. Jelaskan pengaruh cahaya terhadap kecepatan pertumbuhan pada tumbuhan!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA PERTUMBUHAN 2



A. Judul : Pengaruh lama perendaman terhadap kecepatan pertumbuhan

B. Tujuan : Identifikasi pengaruh lama perendaman terhadap kecepatan pertumbuhan

C. Alat dan Bahan

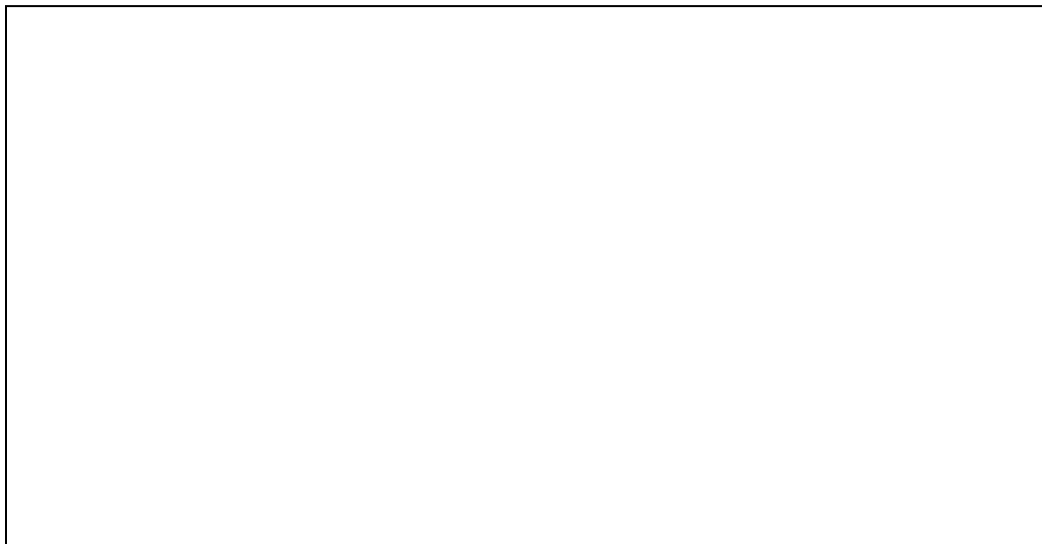
1. Gelas air minum mineral sebanyak 9 buah
2. Pipet
3. Air
4. Kapas
5. Penggaris
6. Biji Kacang Hijau

D. Prosedur Kerja

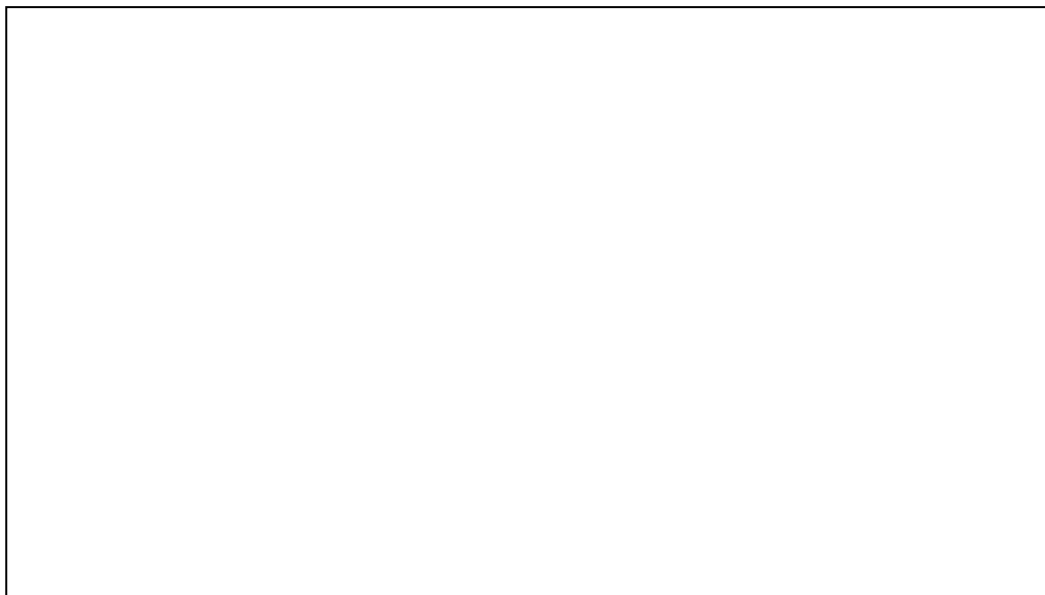
1. Pilihlah biji kacang hijau yang baik sebanyak 30 buah
2. Rendamlah 15 buah biji kacang hijau dengan air selama 4 jam
3. Rendamlah 15 buah biji kacang hijau dengan air selama 2 jam
4. Siapkan 15 biji kacang hijau yang tidak direndam
5. Masukkan kapas ke dalam masing-masing gelas air minum mineral dengan ketebalan 0,5 cm
6. Tetesi masing-masing gelas dengan air dengan air sebanyak 10 tetes
7. Masukkan ke dalam masing-masing gelas sebanyak 5 buah biji kacang hijau,
 - a. biji yang direndang selama 4 jam ke dalam 3 gelas dengan masing-masing gelas 5 buah biji
 - b. biji yang direndang selama 2 jam ke dalam 3 gelas dengan masing-masing gelas 5 buah biji
 - c. biji yang tidak direndang ke dalam 3 gelas dengan masing-masing gelas 5 buah biji
8. Letakkan gelas tersebut ditempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung

9. Ukurlah pertambahan panjang batang pada masing-masing biji setiap 24 jam sekali
10. Amati ciri-ciri akar, batang, dan daun
11. Catat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan
12. Buatlah grafik pertumbuhan biji pada masing masing gelas
13. Buatlah grafik rata-rata pertumbuhan biji masing-masing perlakuan

E. Data Hasil Pengamatan



F. Buatlah Grafik berdasarkan hasil pengamatan yang anda lakukan



G. Pembahasan

H. Simpulan

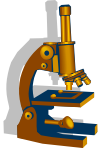
I. Pertanyaan

1. Jelaskan pengaruh air terhadap kecepatan perkecambahan pada biji kacang hijau

2. Jelaskan pengaruh lama perendaman terhadap kecepatan pertumbuhan pada tumbuhan!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA FOTOSINTESIS 1



A. Judul : Pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan proses fotosintesis

B. Tujuan : 1. Untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan fotosintesis

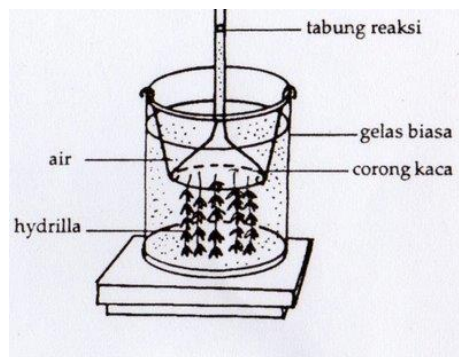
2. Identifikasi hasil fotosintesis

C. Alat dan Bahan

1. Gelas Beker
2. Tabung Reaksi
3. Corong Kaca
4. Hydrila
5. Air

D. Prosedur Kerja

1. Ambillah tumbuhan hydrila yang sudah disiapkan
2. Potonglah batang hydrila dengan ukuran 5 cm sebanyak lima buah
3. Masukkan pangkal batang hydrila ke dalam corong kaca dengan posisi pangkal batang berada di bagian atas
5. Ambillah gelas beker, tabung reaksi dan corong yang sudah berisi hydrilah, susunlah seperti gambar berikut ini



6. Isilah air sampai ke dalam corong, tabung reaksi sampai penuh dan tidak ada gelembung udara sama sekali, serta posisi air dalam gelas beker kira-kira setengahnya
7. Berilah label percobaan 1

8. Lakukan langkah 1 sampai 6 untuk menyusun alat percobaan berikutnya, dan berilah label dengan percobaan 2
9. Letakkan percobaan 1 di bawah sinar matahari secara langsung, dan percobaan 2 di bawah lampu 100 watt
10. Amati dan hitunglah gelembung yang muncul dari pangkal batang hydrila setiap lima menit sampai lima menit ke delapan.
11. Catat hasilnya dalam tabel percobaan
12. Keluarkan air dari tabung reaksi secara perlahan dan setelah airnya keluar masukkan bara api lidi pada tabung reaksi
13. Amati apa yang terjadi

E. Data Hasil Pengamatan

--

F. Diskusi

G. Simpulan

H. Pertanyaan

1. Jelaskan mengapa gelembung udara keluar dari pangkal batang!

2. Jenis udara apakah yang keluar dari pangkal batang hydrila tersebut! Beri penjelasan

3. Apakah ada perbedaan kecepatan fotosintesis antara tumbuhan yang menggunakan sumber cahaya matahari dan sumber cahaya lampu? Beri penjelasan

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA FOTOSINTESIS 2



A. Judul : Identifikasi hasil proses fotosintesis

B. Tujuan :

1. Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap terjadinya fotosintesis
2. Identifikasi hasil fotosintesis

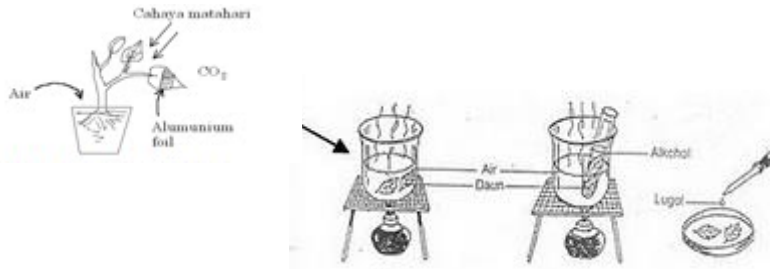
C. Alat dan Bahan

1. Gelas Beker
2. Tabung Reaksi
3. pembakar bunsen
4. Penjepit tabung reaksi
5. Alas pemanas
6. Kaki tiga
4. Daun tumbuhan ketela pohon
5. Air
6. Alkohol 70%
7. Lugol
8. Tatakan mika

D. Prosedur Kerja

1. Pilihlah daun satu buah daun ketela pohon
2. Tutuplah sebagian daun tersebut dengan menggunakan kertas timah
3. Biarkan selama 24 jam
4. Petiklah daun tersebut, selanjutnya digunakan sebagai bahan percobaan
5. Isilah tabung reaksi dengan alkohol 70% sebanyak 15 ml
6. Lepaslah kertas timah pada daun, dan masukkan daun pada tabung reaksi yang berisi alkohol 70%
7. Siapkan gelas beker dengan ukuran 600 ml
8. Isilah dengan air sebanyak 400 ml

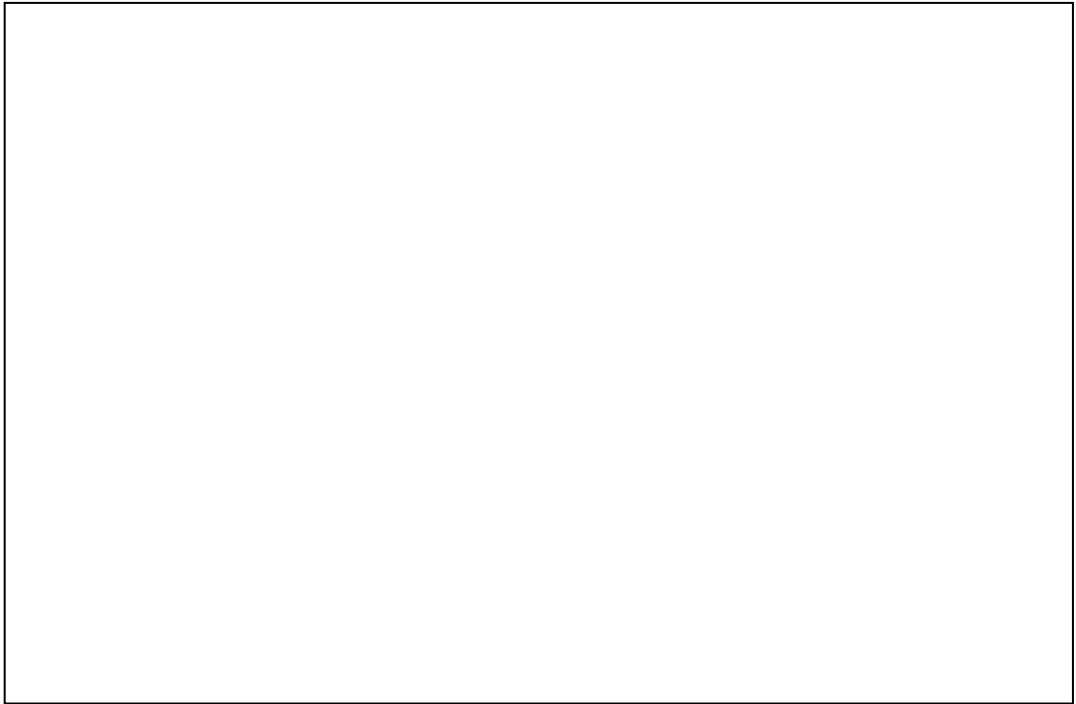
9. Panaskan air tersebut dengan menggunakan bunsen
10. Panaskanlah tabung reksi yang berisi alkohol dan daun dengan cara memasukkan tabung tersebut ke dalam gelas beker berisi air yang dipanaskan
11. Tunggulah sampai semua klorofil pada daun tersebut larut dalam alkohol 70%
12. Angkatlah daun dari dalam alkohol dan letakkan dalam tatakan mika
13. Tetesi daun dengan lugol pada bagian yang bekas tertutup dengan kertas timah dan bagian yang tidak tertutup dengan kertas timah, untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini



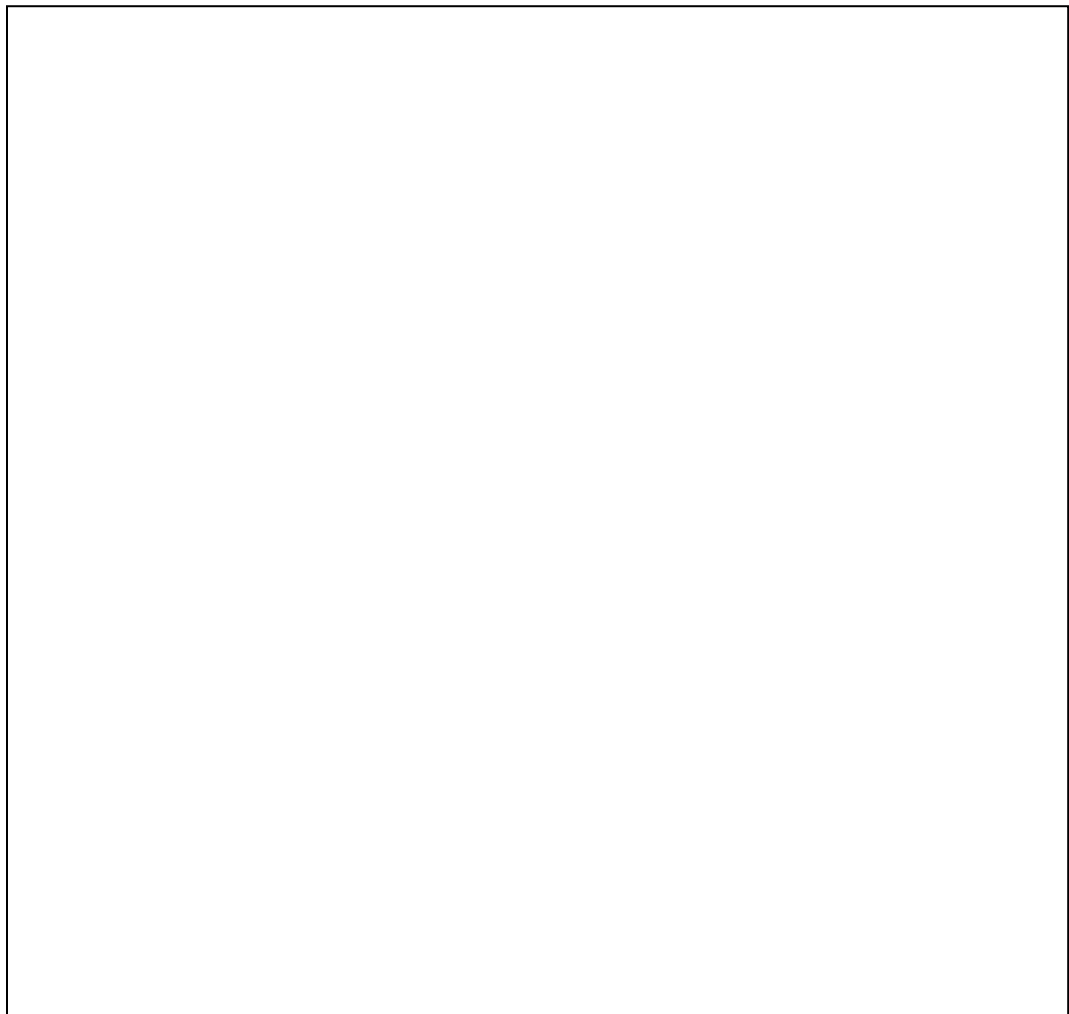
14. Amati apa yang terjadi
15. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel pengamatan

E. Data Hasil Pengamatan

--	--



F. Pembahasan



G. Simpulan

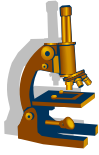
H. Pertanyaan

1. Jelaskan tujuan dari daun yang ditutup dengan kertas timah!

2. Apakah ada perbedaan hasil fotosintesis antara daun yang ditutup dengan kertas timah dan yang tidak ditutup dengan kertas timah? Beri penjelasan!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA RESPIRASI TUMBUHAN



A. Judul : Respirasi pada kecambah kacang hijau

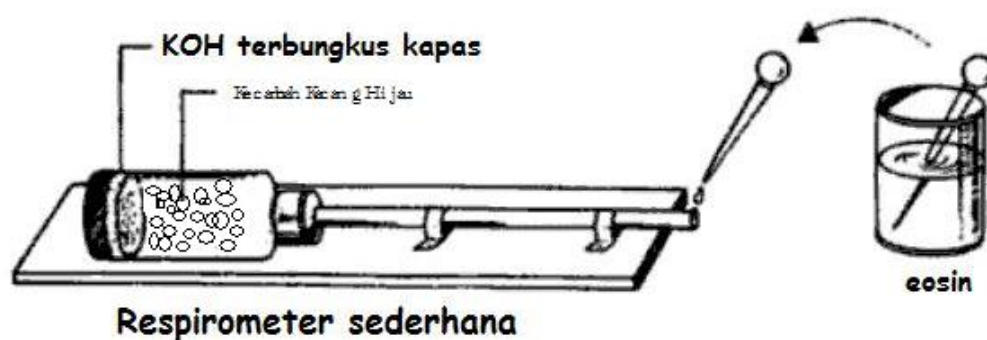
B. Tujuan : Identifikasi respirasi pada tumbuhan

C. Alat dan Bahan

1. Respirometer
2. Pipet
3. Air
4. Pewarna merah
5. Kristal KOH
6. Kecambah kacang hijau

D. Prosedur Kerja

1. Masukkan kecambah kacang hijau ke dalam respirometer sebanyak 100 gram
2. Timbang kristal KOH sebanyak 1 gram dan bungkuslah dengan menggunakan kain kasa
3. Masukkan kristal KOH tersebut ke dalam respirometer
4. Tetesi ujung pipa kapiler respirometer dengan air berwarna merah sebanyak satu tetes dengan menggunakan pipet, untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini



5. Biarkan selama 60 menit dan amati apa yang terjadi dengan air dalam pipa kapiler respirometer dengan interval waktu 5 menit
6. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel

E. Data Hasil Pengamatan

--

F. Pembahasan



G. Simpulan



H. Pertanyaan

1. Jelaskan mengapa posisi air dalam pipa kapiler respirometer berubah!

2. Jelaskan fungsi dari kristal KOH dalam percobaan tersebut!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA GERAK TUMBUHAN



- A. Judul** : Gerak Pada Tumbuhan
- B. Tujuan** : Identifikasi gerak pada tumbuhan

C. Alat dan Bahan

1. Tumbuhan putri malu
2. Biji Kacang panjang
4. Biji kacang hijau
5. Pot

D. Prosedur Kerja

Kegiatan I

1. Siapkan tumbuhan putri malu yang masih hidup dalam pot



2. Sentuhlah daun putri malu dari atas, bawah, dan samping
3. Amati apa yang terjadi
4. Catat hasil pengamatan dalam tabel

Kegiatan II

1. Siapkan dua buah pot berisi tanah yang subur
2. Tanam biji kacang panjang dalam pot masing-masing tiga biji
3. Setelah tumbuh, tancapkan kayu dengan panjang 50 cm di sebelah tanaman kacang tanah
4. Biarkan selama lima minggu (harus dipelihara)
5. Amati apa yang terjadi

Kegiatan III

1. Siapkan dua buah pot berisi tanah yang subur
2. Tanam biji kacang hijau dalam pot masing-masing dua biji
3. Masing-masing pot di beri label (pot 1 dan pot 2)
4. Letakkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung
5. Biarkan sampai biji kacang hijau tumbuh mencapai ukuran 5 cm
6. Pot 1 dimiringkan sedangkan pot 2 dibiarkan tegak
7. Biarkan selama satu minggu
8. Amati arah pertumbuhan akar dan batang pada masing-masing pot
9. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel

E. Data Hasil Pengamatan

--

F. Pembahasan

G. Simpulan

H. Pertanyaan

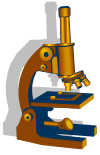
1. Jelaskan pengaruh gaya gravitasi terhadap arah pertumbuhan akar dan batang tumbuhan!

2. Jelaskan macam-macam gerak yang terjadi pada tumbuhan dan berikan contohnya!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA

DIFUSI DAN OSMOSIS



A. Judul : Difusi dan osmosis pada tumbuhan kentang dan selaput telur

B. Tujuan :

1. Identifikasi Terjadinya Difusi
2. Identifikasi Terjadinya Osmosis pada selaput telur
3. Identifikasi terjadinya osmosis pada sel kentang

C. Alat dan Bahan

1. Beker Glass
2. Cawan Petri
3. Mikroskop
4. Silet
5. Objek Glass
6. Cover Grass
7. Garam
8. Selaput Telur
9. Pewarna Merah
10. Air
11. Wortel
12. Benang
13. Kentang

D. Prosedur Kerja

- a. Kegiatan 1: Difusi
 1. Masukkan 15cc air ke dalam cawan petri
 2. Masukkan pewarna merah secukupnya dalam air di cawan petri
 3. Aduk sampai rata
 4. Masukkan 200 cc air ke dalam beaker glass

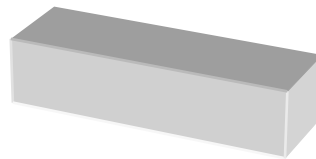
5. Ambillah larutan pewarna merah dari cawan Petri dengan menggunakan pipet
6. Masukkan 3 tetes larutan tersebut ke dalam air di beker glass
7. Amati apa yang terjadi
8. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel

b. Kegiatan 2: Osmosis

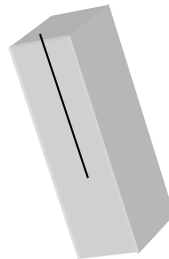
1. Isilah selaput telur dengan larutan garam
2. Ikatlah pada bagian ujungnya dengan menggunakan benang
3. Masukkan 250 ml air ke dalam gelas beker 500 cc
4. Masukkan selaput telur tersebut ke dalam gelas beker yang berisi air
5. Biarkan selama 25 menit
6. Amati perubahan volume selaput telur
7. Catat hasil pengamatanmu

c. Kegiatan 3: Osmosis

1. Buatlah preparat irisan kentang dengan langkah-langkah berikut ini.
 - a. Ambillah sebuah wortel yang sudah disiapkan
 - b. Potonglah wortel dengan membentuk bangun bujur sangkar



- c. Belahlah potongan wortel tepat di tengahnya kira-kira sampai setengahnya



- d. Buatlah potongan kentang berbentuk dengan ukuran

- e. Masukkan potongan kentang tersebut ke dalam wortel yang sudah terbelah
 - f. Tekan wortel agar potongan kentang terjepit di tengahnya
 - g. Potonglah kentang yang sudah terjepit oleh wortel dengan menggunakan silet yang tajam
 - h. Ulangi kegiatan memotong sampai diperoleh potongan yang tipis (satu lapis sel)
 - i. Bersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan menggunakan tisu
 - j. Letakkan potongan kentang di atas kaca benda
 - k. Tutuplah dengan menggunakan kaca penutup dengan langkah
 - l. Amati preparat di bawah mikroskop
2. Buatlah potongan kentang berbentuk dadu sebanyak dua buah
 3. Masukkan potongan kentang yang pertama ke dalam gelas beker yang berisi air 250 cc
 4. Masukkan potongan kentang ke dua ke dalam gelas beker yang berisi larutan garam
 5. Biarkan selama 20 menit
 6. Buatlah preparat mikroskopis dari ke dua potongan kentang tersebut dengan langkah (a-k)

E. Data Hasil Pengamatan

1. Kegiatan 1: Difusi

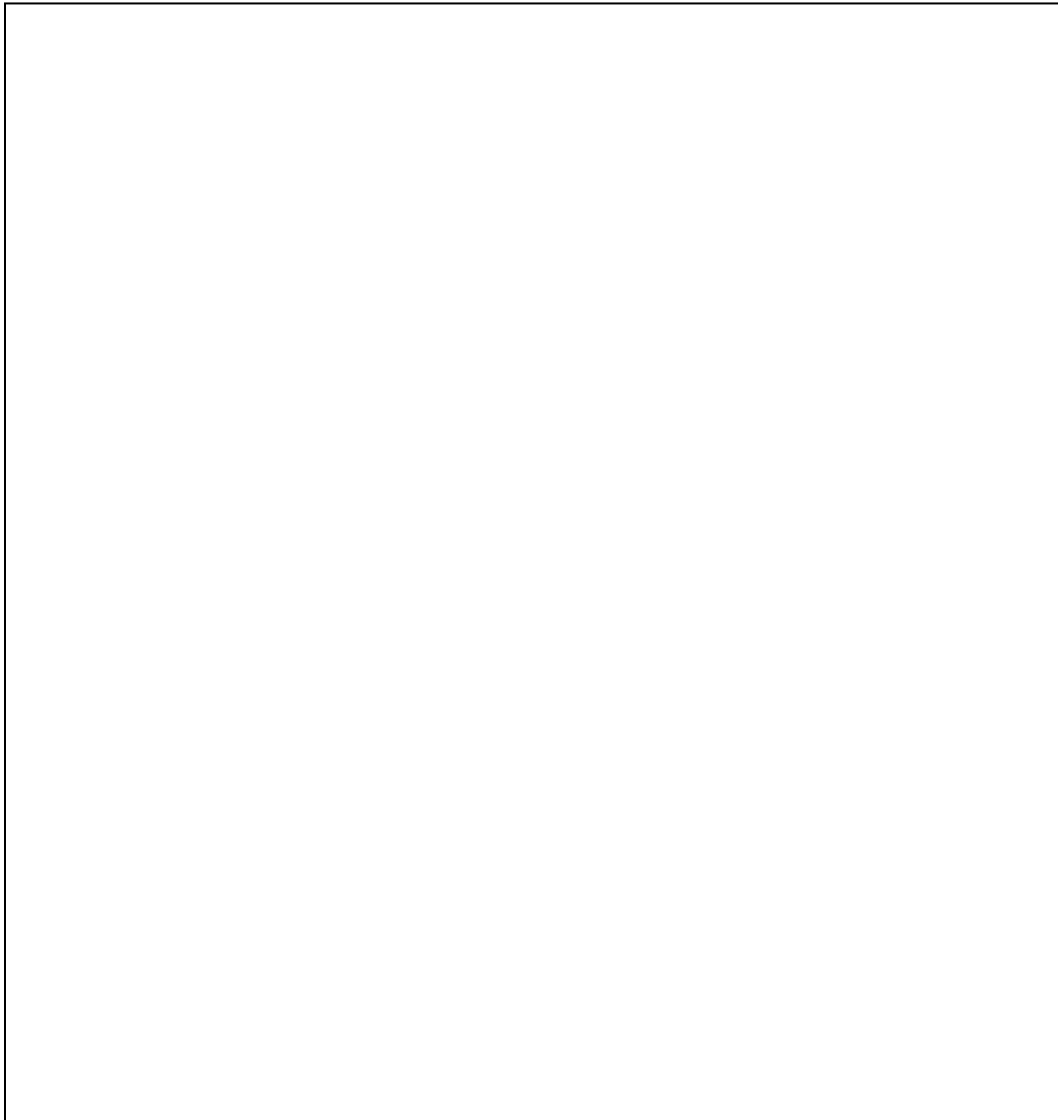
2. Kegiatan 2: Osmosis



3. Kegiatan 3: Pengamatan Mikroskopis



G. Pembahasan Hasil



H. Simpulan



I. Pertanyaan

1. Jelaskan mekanisme proses difusi!

2. Jelaskan mekanisme proses osmosis!

3. Jelaskan mengapa hasil pengamatan mikroskop pada sel kentang antara buah kentang sebelum dimasukkan ke dalam air dan setelah dimasukkan dalam air mempunyai bentuk yang berbeda!

4. Jelaskan mengapa volume air dalam selaput telur setelah dimasukkan ke dalam larutan garam menjadi berubah!

Tanda Tangan Dosen/ Asisten

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA TRANSPORTASI PADA TUMBUHAN



- A. Judul** : Transportasi pada Tumbuhan
- B. Tujuan** :
1. Identifikasi Terjadinya Difusi
 2. Identifikasi Terjadinya Osmosis
 3. Identifikasi Terjadinya Kapilaritas
 4. Identifikasi Proses Pengangkutan yang Terjadi pada Tumbuhan
 5. Identifikasi jaringan tumbuhan yang dilalui air pada saat terjadi pengangkutan pada Tumbuhan

C. Alat dan Bahan

1. Tumbuhan Pacar Air
2. Pewarna Merah
3. Air
4. Wortel
5. Silet
6. Objek Glass
7. Cover Glass
8. Mikroskop
9. Beker Glass

D. Prosedur Kerja

Kegiatan 1: Transportasi pada Tumbuhan

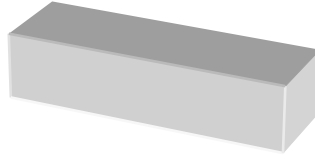
1. Masukkan 200 cc air yang sudah diberi pewarna merah dalam beaker glass
2. Masukkan tumbuhan pacar air ke dalam air tersebut
3. Letakkan di bawah terik sinar matahari selama 50 menit
4. Amati perubahan warna batang dan daun tumbuhan tersebut
5. Catat hasil pengamatanmu dalam table pengamatan

Kegiatan 2: Pengamatan Mikroskopis

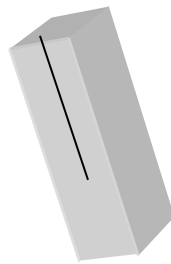
1. Ambillah tumbuhan pacar air hasil kegiatan 3

2. Buatlah preparat mikroskopis penampang melintang dari batang tumbuhan tersebut dengan langkah-langkah:

- a. Ambillah sebuah wortel yang sudah disiapkan
- b. Potonglah wortel dengan membentuk bangun bujur sangkar



c. Belahlah potongan wortel tepat di tengahnya kira-kira sampai setengahnya

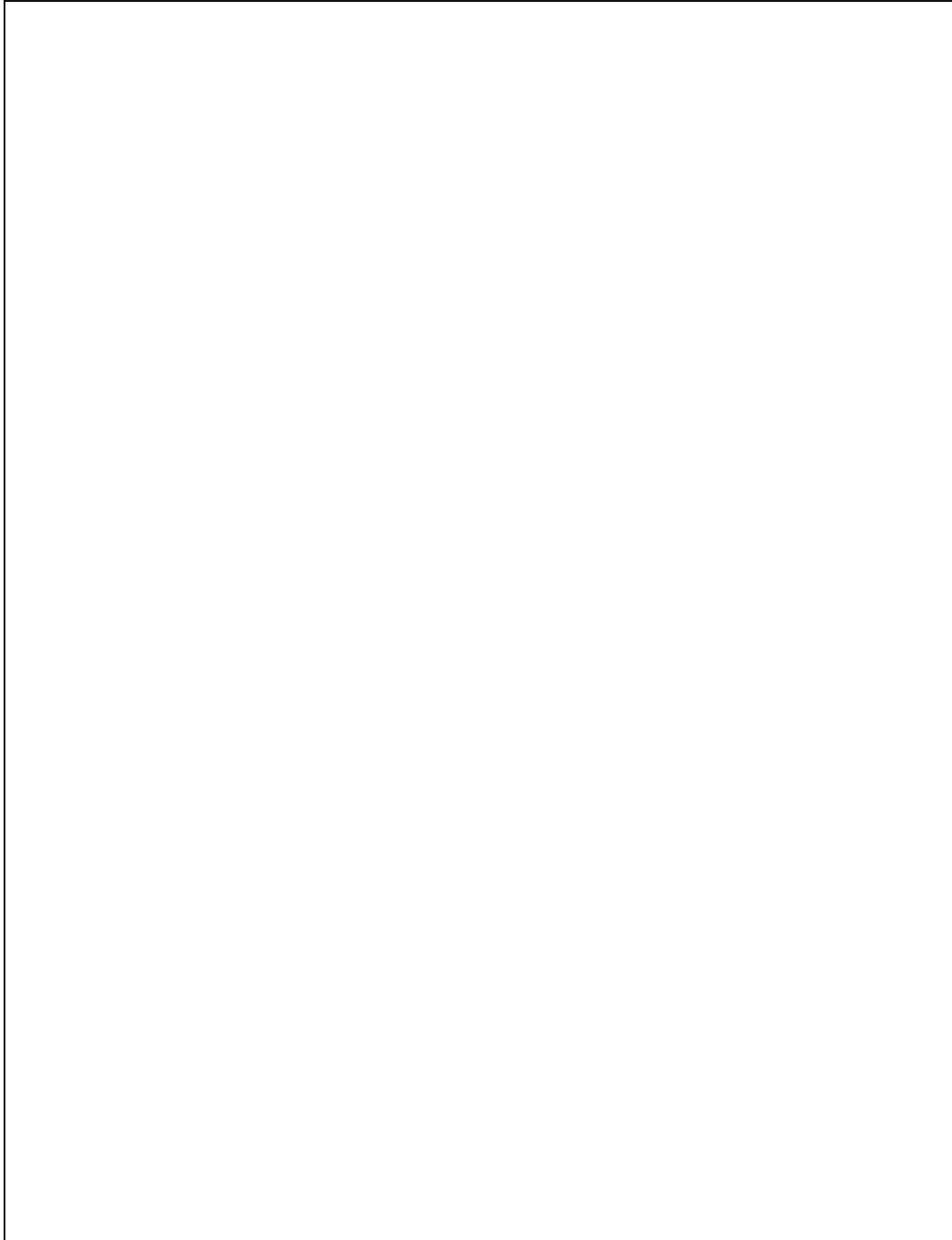


- d. Ambil akar tumbuhan pacar air dan potong kira-kira 5 cm
- e. Masukkan potongan akar pacar air tersebut ke dalam wortel yang sudah terbelah
- f. Tekan wortel agar potongan akar pacar air terjepit di tengahnya
- g. Potonglah akar pacar air yang sudah terjepit oleh wortel dengan menggunakan silet yang tajam
- h. Ulangi kegiatan memotong sampai diperoleh potongan yang tipis (satu lapis sel)
- i. Masukkan potongan akar tersebut ke dalam cawan petri yang sudah berisi air
- j. Bersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan menggunakan tisu
- k. Teteskan air sebanyak dua tetes tepat di tengah-tengah kaca benda
- l. Ambillah potongan akar dengan menggunakan pipet
- m. Letakkan potongan akar pada tetesan air di kaca benda
- n. Tutuplah dengan menggunakan kaca penutup dengan langkah:
 - 1) Sentuhkan tepi kaca penutup dengan tepi tetesan air dengan membentuk sudut 45°
 - 2) Turunkan pelan-pelan kaca penutup sampai menempel pada kaca benda dan jangan sampai terbentuk gelembung udara.
 - 3) Bersihkan air di sekitar kaca benda dengan menggunakan tisu

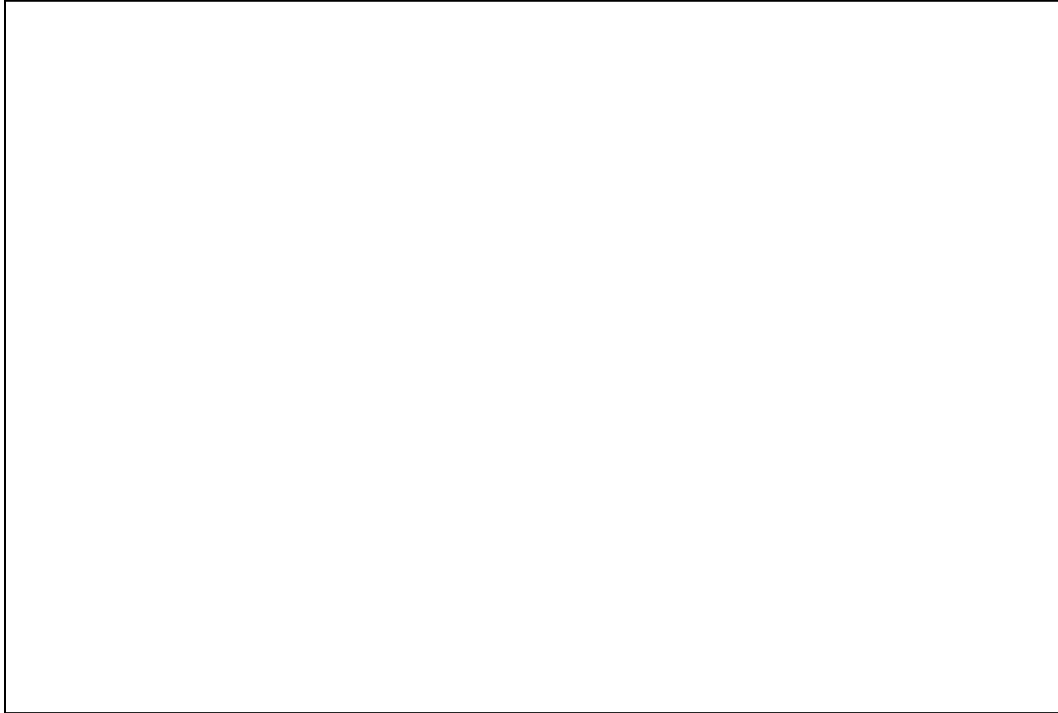
- 4) Amati preparat di bawah mikroskop
 - o. Ulangi kegiatan a sampai n dengan menggunakan bahan batang pacar air
3. Amati di bawah mikroskop
4. Gambar hasil pengamatanmu

E. Data Hasil Pengamatan

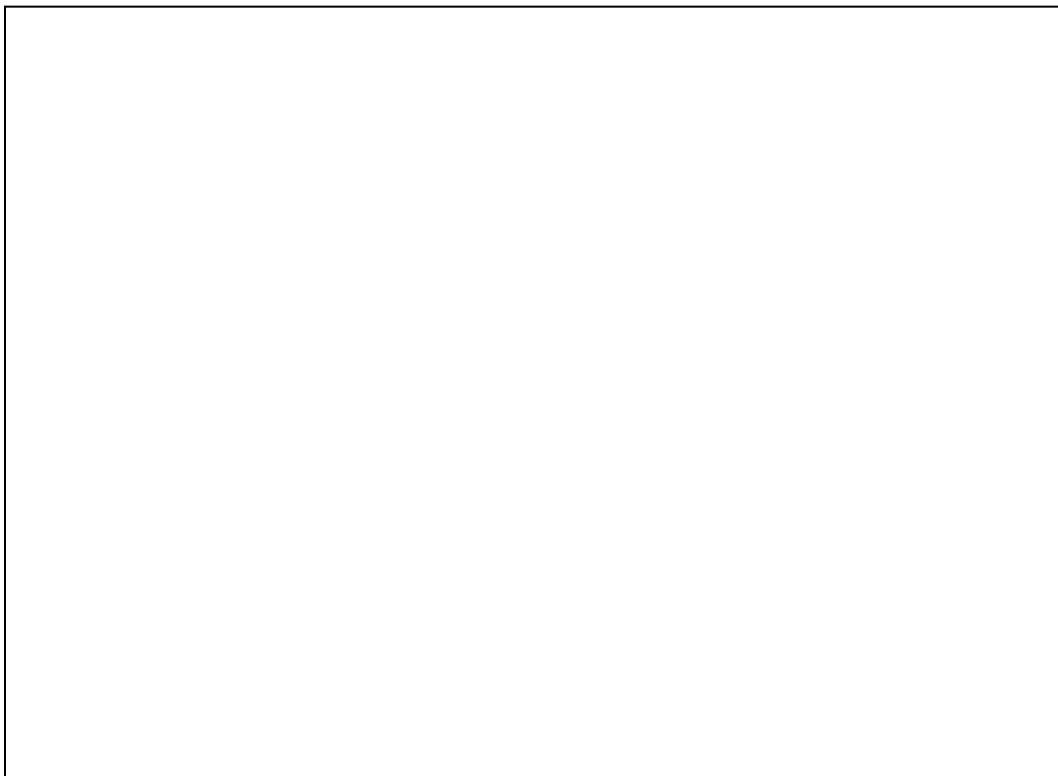
1. Kegiatan 1



3. *Kegiatan 2*



G. Pembahasan Hasil



H. Simpulan

I. Pertanyaan

1. Jelaskan proses pengangkutan air pada tumbuhan secara ekstraseluler dan intraseluler

2. Jelaskan peran proses difusi osmosis dalam peristiwa pengangkutan zat pada tumbuhan

Tanda Tangan Dosen/ Asisten