



MODUL PRAKTIKUM

# ANATOMI FISIOLOGI TUMBUHAN



Disusun Oleh

Febriana Dwi Wahyuni, M.Si.

**PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI  
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
JAKARTA  
2017**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatNya sehingga penyusunan pedoman praktikum Anatomi Fisiologi Tumbuhan ini dapat terselesaikan dengan baik. Pedoman praktikum ini disusun bagi mahasiswa program studi Bioteknologi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul yang mengikuti mata kuliah Anatomi Fisiologi Tumbuhan agar dapat melaksanakan praktikum dengan sebaik-baiknya.

Pedoman praktikum ini dapat disusun dengan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih kami sampaikan ke berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Pedoman Praktikum ini

Penulis berharap semoga Pedoman praktikum ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat membantu khususnya bagi para mahasiswa yang menempuh mata kuliah Anatomi Fisiologi Tumbuhan ini. Penulis menyadari bahwa Pedoman Praktikum ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi terus meningkatkan kualitas dan kesempurnaan Pedoman Praktikum ini.

Jakarta, 1 Agustus 2017

Penulis

## **TATA TERTIB PRAKTIKUM**

1. Praktikan datang di laboratorium 10 menit sebelum kegiatan praktikum dimulai (tidak boleh terlambat)
2. Praktikan menggunakan jas laboratorium dan alas kaki selama berada di dalam laboratorium
3. Praktikan meletakkan tas di tempat yang telah disediakan
4. Praktikan wajib mengikuti semua tata tertib laboratorium
5. Praktikan mengikuti instruksi yang diberikan oleh asisten dan tidak membuat kegaduhan selama berada di laboratorium
6. Praktikan sudah membaca pedoman praktikum sebelum kegiatan praktikum berlangsung demi terciptanya kelancaran dalam kegiatan praktikum
7. Praktikan harus membersihkan meja setelah kegiatan praktikum selesai
8. Praktikan wajib membuat laporan praktikum
9. Praktikan wajib mengikuti seluruh kegiatan praktikum (kehadiran 100%)

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Tata Tertib Praktikum .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
1. Pengamatan organ tumbuhan .....	1
2. Difusi dan osmosis .....	3
3. Penguapan air melalui proses transpirasi .....	7
4. Pembuktian daya hisap daun .....	9
5. Pembuktian air tanah melewati berkas pengangkut .....	11
6. Percobaan Fotosintesis .....	13
7. Kecepatan penggunaan oksigen dalam proses respirasi .....	17
8. Pertumbuhan pucuk .....	19
9. Pematangan dormansi biji .....	21
Daftar Pustaka .....	23

## 1. PENGAMATAN ORGAN TUMBUHAN

### Pendahuluan

Organ adalah kumpulan jaringan yang secara bersama-sama melakukan tugas tertentu. Organ pada tumbuhan tingkat tinggi terdiri atas akar, batang, daun, bunga, dan buah. Selain itu terdapat pula organ-organ aksesori seperti trikoma (rambut daun atau batang) duri dan sulur atau organ-organ penyimpanan cadangan makanan seperti umbi, rimpang, dan stolon. Setiap organ memiliki fungsi tertentu yang khusus dan saling berhubungan antara organ satu dengan organ lainnya.

#### 1. Akar

Akar adalah bagian tumbuhan yang berada di dalam tanah. Akar berasal dari akar lembaga (radix) yang terdapat di biji tumbuhan. Fungsi dari akar diantaranya adalah sebagai alat absorpsi air, nutrisi berbagai garam mineral yang terlarut di dalam tanah, dan menyimpan cadangan makanan dalam bentuk umbi

#### 2. Batang

Batang adalah salah satu organ tumbuhan berpembuluh yang berfungsi sebagai penyangga. Batang disusun oleh beberapa macam jaringan yang berbeda sehingga terdiri dari beberapa tipe seperti batang berkayu, batang lembut dan lunak (herbaceous) dan batang tipe rumput (kalmus). Fungsi batang diantaranya adalah menyalurkan air dan garam mineral dari akar ke daun dan zat makanan dari daun ke seluruh bagian tubuh, tempat melekatnya daun, bunga, dan buah, sebagai penyokong dari tumbuhan itu sendiri

#### 3. Daun

Daun adalah organ tumbuhan yang memiliki fungsi utama untuk membuat makanan melalui proses fotosintesis. Selain itu, fungsi daun adalah sebagai tempat pengeluaran air dengan cara penguapan dan respirasi.

#### 4. Bunga

Bunga biasanya hanya muncul pada fase-fase tertentu, yaitu pada fase dimana tumbuhan akan memulai perkembangbiakan (reproduksi). Bunga sebenarnya merupakan hasil dari modifikasi batang.

#### 5. Buah

Buah merupakan organ tumbuhan yang terbentuk setelah bunga mengalami proses penyerbukan. Buah berasal dari bakal buah yang terdapat pada bunga dan telah mengalami pembuahan.

### **Kompetensi Dasar**

Mahasiswa mampu mengamati organ-organ pada tumbuhan

### **Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa memahami struktur akar, batang, dan daun pada tumbuhan

### **Alat dan Bahan**

#### Alat

- Mikroskop
- Kaca objek dan kaca penutup
- Silet
- Pinset

#### Bahan:

- Batang bayam
- Akar rumput
- Daun *Zea mays*

### **Cara Kerja**

1. Buatlah sayatan melintang pada akar, batang dan daun dari tanaman yang tersedia. Usahakan irisannya setipis mungkin. Untuk mendapatkan sayatan yang tipis, jepitlah akar, batang dan daun diantara dua gabus lalu irislah menggunakan silet.
2. Letakkan kedua sayatan akar dan batang pada kaca obyek terpisah yang telah ditetesi larutan anilin sulfat
3. Tutuplah kedua kaca obyek tersebut dengan kaca penutup
4. Amatilah kedua spesimen yang telah dibuat dengan menggunakan mikroskop yang dimulai dari perbesaran terkecil hingga perbesaran maksimum
5. Gambarlah bagian-bagian yang teramati dan berikanlah keterangan.

### **Lembar Pengamatan**

## 2. DIFUSI DAN OSMOSIS

### **Pendahuluan**

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 memberi bentuk sel tumbuhan. Pada beberapa bagian dinding sel tumbuhan terdapat lubang yang berfungsi sebagai saluran antara satu dengan sel lainnya. Lubang ini disebut plasmodesmata, sehingga dapat dilalui oleh molekul dengan berat molekul sekitar 1000 Dalton. Lapisan dalam sel tumbuhan adalah membran sel. Membran sel terdiri atas dua lapis molekul fosfolipid. Bagian ekor dengan asam lemak yang bersifat hidrofobik (non polar), kedua lapis molekul tersebut saling berorientasi kedalam sedangkan bagian kepala bersifat hidrofilik (polar), mengarah ke lingkungan yang berair. Komponen protein terletak pada membran dengan posisi yang berbeda-beda. Beberapa protein terletak periferil sedangkan yang lain tertanam integral dalam lapis ganda fosfolipid. Membran seperti ini juga terdapat pada berbagai organel di dalam sel, seperti vakuola, mitokondria, dan kloroplas.

Komposisi lipid dan protein penyusun membran bervariasi, bergantung pada jenis dan juga fungsi membran itu sendiri. Namun demikian membran mempunyai ciri-ciri yang sama, yaitu bersifat selektif permeabel terhadap molekul-molekul. Air, gas, dan molekul kecil hidrofobik secara bebas dapat melewati membran secara difusi sederhana. Ion dan molekul polar yang tidak bermuatan harus dibantu oleh protein permease spesifik untuk dapat diangkut melalui membran dengan proses yang disebut difusi terfasilitasi. Kedua cara pengangkutan ini disebut transpor pasif. Untuk mengangkut ion dan molekul dalam arah yang melawan gradien konsentrasi, suatu proses transpor aktif harus diterapkan. Dalam hal ini protein aktifnya memerlukan energi berupa ATP.

Permeabilitas membran tergantung pada fluiditas inti hidrofobik membran dan aktivitas protein pengangkutnya. Oleh karena itu, keadaan lingkungan yang dapat mengganggu keduanya akan mempengaruhi permeabilitas membran terhadap suatu solut.

### **Kompetensi Dasar**

Mahasiswa mampu mengamati pengaruh perlakuan fisik (suhu) dan kimia (jenis pelarut) terhadap permeabilitas membran sel

## **Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu membedakan proses difusi dan osmosis yang terjadi pada tumbuhan

## **Alat dan Bahan**

### Alat

- Pisau
- Bunsen/pemanas listrik
- Tabung reaksi
- Gelas kimia
- Mikroskop
- Object dan cover glass
- Pipet tetes
- Pisau silet

### Bahan:

- Umbi kentang
- Metanol
- Aseton
- Akuades
- Umbi bawang merah
- Larutan gula
- Larutan garfis

## **A. PERMEABILITAS MEMBRAN SEL: Pengaruh Suhu dan Pelarut**

### **Cara Kerja**

1. Potong umbi kentang bentuk dadu atau kubus dengan panjang sisi 1 cm x 1 cm
2. Cuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pigmen

### **Perlakuan fisik**

- Celupkan masing-masing dua potong umbi kentang ke dalam akuades bersuhu 70<sup>0</sup>C, 50<sup>0</sup>C, dan 40<sup>0</sup>C selama 1 menit.
- Potongan umbi langsung dipindahkan ke dalam 5 ml akuades bersuhu kamar dan biarkan terendam dalam keadaan statis selama 1 jam.

### **Perlakuan dengan pelarut organik**

- Rendam dua potong umbi kentang dalam 5 ml metanol dan dua potong lainnya direndam di dalam 5 ml aseton, masing-masing selama 30-40 menit pada suhu kamar

### **Kontrol**

- Masukkan dua potong umbi kentang ke dalam akuades dan diamkan dalam suhu kamar dalam waktu yang sama

### **Analisis**

- Diakhir perendaman, semua perlakuan dan kontrol, tabung dikocok dan amati perbedaan warna pada masing-masing perlakuan



## Lembar Pengamatan

### B. PLASMOLISIS

#### Cara Kerja

1. Ambil dengan hati-hati lapisan dalam dari umbi bawang merah
2. Letakkan di atas object glass, tetesi dengan larutan glukosa, biarkan selama kurang lebih 10-15 menit, amati dengan mikroskop
3. Jelaskan fenomena yang terjadi
4. Serap dengan tissue larutan glukosa yang membasahi potongan daun sampai kering, tetesi dengan aquadest
5. Biarkan kurang lebih 10-15 menit
6. Jelaskan fenomena yang terjadi
7. Sebagai pembanding, ambil potongan daun atau umbi yang baru dan tetesi dengan larutan garfis

### Lembar Pengamatan

Perlakuan	Keterangan
Larutan glukosa	
Aquadest	
Larutan garfis	

### 3. PENGUAPAN AIR MELALUI PROSES TRANSPIRASI

#### Pendahuluan

Transpirasi adalah hilangnya air dalam bentuk uap air dari batang dan daun tumbuhan hidup. Jumlah yang mengalami penguapan dari batang sangatlah sedikit, kehilangan air tersebut dari proses transpirasi terjadi melalui daun. Kegiatan transpirasi dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam diantaranya adalah besar kecilnya daun, tebal tipisnya daun, berlapis lilin tidaknya daun, banyak sedikitnya bulu dan banyak sedikitnya stomata. Sedangkan yang termasuk faktor luar adalah radiasi, temperatur, kelembaban udara, tekanan udara, angin dan keadaan air dalam tanah. Transpirasi terjadi baik pada siang maupun pada malam hari, namun kehilangan air dalam proses transpirasi lebih besar terjadi pada jam-jam siang, pada sinar matahari penuh transpirasi bisa mencapai 38%-81%.

#### Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu memahami proses transpirasi pada tumbuhan

#### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu membuktikan terjadinya proses transpirasi pada tumbuhan.

#### Alat dan Bahan

##### Alat

- Gunting tanaman
- Ember
- Gelas ukur 10 mL
- Timbangan

- Gelas obyek dan penutup
- Rak tabung
- Mikroskop

##### Bahan:

- Batang/ ranting *Acalypha* sp. (pacar air)
- Minyak kelapa
- Kertas Kuarto
- Kertas Grafik

#### Cara Kerja

- Potong batang/ ranting pacar air di bawah permukaan air
- Pada tiap gelas ukur, isilah dengan air sebanyak 6-7 mL
- Masukkan segera potongan batang tumbuhan tersebut ke dalam 2 gelas ukur, sedangkan satu gelas ukur dibiarkan tanpa tumbuhan (sebagai kontrol). Buatlah tinggi permukaan air

- Pada ketiga gelas ukur, kemudian ditetesi dengan minyak kelapa sampai seluruh permukaan tertutup.
- Catat waktu ketika memasukkan daun ke dalam gelas ukur
- Letakkan perangkat gelas ukur di luar laboratorium yaitu di lapangan terbuka dengan terik matahari
- Amati dan catat perubahan air yang terjadi dalam gelas ukur setiap 15 menit selama 1 jam dengan membaca skala pada gelas ukur
- Catat jumlah air yang diuapkan setiap periode dan hitunglah nilai rata-ratanya
- Ukur luasan daun dengan 2 metode sebagai berikut :
  1. Metode penimbangan
    - a. Ambil kertas kuarto, timbang bobot kertas kuarto utuh (bk) dan hitung luasnya (lk)
    - b. Gambar daun pada percobaan di atas di kertas kuarto (dengan menjiplak) lalu potong sesuai ukuran
    - c. Timbang bobot kertas yang dipotong (bd)
    - d. Luas daun (ld) ditentukan dengan rumus :
$$Ld = lk \times bd / bk$$
  2. Metode dengan bantuan kertas grafik

Daun dijiplak pada kertas grafik, lalu dihitung luasan daun pada hasil jiplakan

### Lembar Pengamatan

## 4. PEMBUKTIAN DAYA HISAP DAUN

### **Pendahuluan**

Daya hisap daun mempunyai peranan penting sehingga air tanah dapat naik ke atas. Beberapa faktor yang mempengaruhi daya hisap daun antara lain: terang teduhnya cahaya, banyak sedikitnya daun, kelembaban udara dan cukupnya air tanah. Air bergerak secara vertikal melalui pembuluh xilem melawan gravitasi. Beberapa teori yang menjelaskan kenaikan air dari akar ke daun, yaitu :

#### 1. Teori Vital

Perjalanan air terjadi karena pertolongan sel-sel hidup, yaitu sel parenkim kayu dan sel jaringan empulur di sekitar xilem

#### 2. Tekanan Akar

Akar mempunyai kemampuan untuk memompa dari perakaran ke daun

#### 3. Hukum Kapilaritas

Pembuluh xilem dapat dipandang sebagai pembuluh kapiler sehingga air naik di dalamnya sebagai akibat dari gaya adhesi antara dinding xilem dengan molekul air.

#### 4. Teori Kohesi

Molekul air letaknya berderet-deret mulai dari dalam tanah (sistem perakaran) sampai daun, jika molekul air dalam daun meloncat keluar karena transpirasi maka tempat yang kosong tersebut segera diisi oleh molekul air di bawahnya. Demikian seterusnya hingga molekul air yang tepat diluar bulu akar mendapat kesempatan untuk masuk ke dalams sel akar

### **Kompetensi Dasar**

Mahasiswa mampu mampu membuktikan adanya daya hisap daun

### **Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu membuktikan bahwa air tanah naik ke daun disebabkan oleh daya hisap daun dan faktor-faktor lain yang mempengaruhinya

### **Alat dan Bahan**

- Tumbuhan pacar air beserta daunnya
- Air
- Vaseline
- Photometer
- Beaker glass
- Stop watch

### **Cara Kerja**

- Isi unit photometer melalui pipa berbentuk Y pada bagian yang berukuran besar hingga seluruh pipa penuh dengan air, sumbat dengan karet sampai rapat, biarkan ujung yang berkaret ini tetap terbuka, tutup ujung pipa kapiler dengan jari tangan
- Siapkan ranting tumbuhan dengan ukuran yang sesuai dengan lubang karet, potong di dalam air untuk mencegah ruang udara pada pembuluh xylem, masukkan ke dalam pipa Y sampai pangkal terendam dalam air
- Cegah terjadinya kebocoran atau penguapan air selain melalui tumbuhan percobaan dengan mengolesi ujung selang karet pipa Y dengan vaselin
- Letakkan satu unit percobaan di tempat teduh dan satu unit lagi di tempat terang
- Amati berapa jumlah air yang dihisap oleh daun dengan melihat gerakan air dalam pipa kapiler setiap 5 menit.

### **Lembar Pengamatan**

--

## 5. PEMBUKTIAN AIR TANAH MELEWATI BERKAS PENGANGKUT

### Pendahuluan

Sepanjang periode pertumbuhan jenis tumbuhan tingkat tinggi, air yang diabsorpsi akan disalurkan sepanjang sistem pembuluh dari sel khusus penyalur air dalam jaringan xilem. Apabila pemasukan air ke dalam akar diibaratkan sebagai gerakan horizontal maka bagian-bagian akar (dikotil) yang dilewati ialah bulu-bulu akar, sel korteks, sel endodermis, sel perisikel dan sampai pada pembuluh kayu atau xilem. Dalam xilem, air tidak langsung bergerak secara horizontal tetapi secara vertikal menuju daun. Pada dasarnya, pengangkutan air ada 2 macam, yaitu :

1. Pengangkutan extra vasikuler yaitu pengangkutan yang terjadi secara osmosis dari sel ke sel
2. Pengangkutan vasikuler yaitu pengangkutan air yang melewati berkas pengangkut (xilem dan floem)

Bergerakannya air tanah menuju daun mempunyai kecepatan tertentu tergantung pada besar kecilnya gesekan dinding pembuluh xilem.

### Kompetensi Dasar

Mahasiswa membuktikan bahwa air tanah melewati berkas pengangkut

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu membuktikan bahwa air tanah masuk ke dalam tumbuhan melalui berkas pengangkut

### Alat dan Bahan

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - Batang tumbuhan pacar air berwarna terang | - Deck glass, cover glass |
| - Eosin/ pewarna                            | - Pisau silet             |
| - Air jernih                                | - Stopwatch               |
| - Labu erlenmeyer                           | - Mikroskop               |

### Cara Kerja

- Isi labu erlenmeyer dengan eosin
- Potong batang tumbuhan dalam air, masukkan ke dalam labu erlenmeyer

- Amati yang terjadi dan catat waktunya (perubahan warna pada batang dan rangka daun)
- Hitung kecepatan (cm/detik) eosin yang merambat dari ujung cabang ke rangka daun
- Buatlah irisan batang yang sudah berubah warna, amati dibawah mikroskop
- Bandingkan warna batang, cabang dan rangka daun sebelum dan sesudah percobaan

### **Lembar Pengamatan**

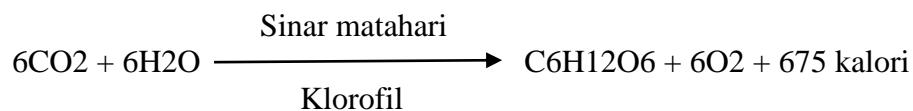
--



## 6. PERCOBAAN FOTOSINTESIS

### Pendahuluan

Fotosintesis merupakan proses pembentukan zat-zat organik yang mengandung tenaga potensial tinggi dari bahan-bahan anorganik dengan tenaga potensial rendah. Proses ini merupakan ciri khas dari tumbuhan hijau yang mempunyai klorofil dengan memanfaatkan energi sinar matahari. Dalam proses fotosintesis, yang mempunyai kedudukan penting ialah klorofil, matahari atau sumber cahaya yang lain, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O sebagai bahan sintesis, karbohidrat sebagai hasil fotosintesis serta oksigen yang dibebaskan sebagai hasil samping dari proses tersebut. Persamaan reaksi fotosintesis adalah :



Dari persamaan tersebut diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis adalah :

1. Konsentrasi CO<sub>2</sub>
2. Persediaan air
3. Intensitas cahaya
4. Kandungan klorofil
5. Persediaan penimbunan hasil fotosintesis

### Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mengetahui peranan cahaya dalam fotosintesis

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu membuktikan bahwa tumbuhan mengalami proses fotosintesis

## A. PERANAN GELOMBANG CAHAYA DALAM FOTOSINTESIS

### Alat dan Bahan

#### Alat

- Beaker glass
- Bunsen
- Silet
- Penjepit kertas
- Botol semprot
- Cawan petri
- Pinset
- Gunting
- Lautan I<sub>2</sub> pekat
- dalam alkohol
- Pipet tetes

#### Bahan:

- Kantung plastik
- Kertas karbon
- Plastik
- Tanaman jambu
- Alkohol 70%
- Air
- transparansi (biru tua, merah, dan bening)

### Cara Kerja

#### a. Perlakuan

- Satu minggu sebelum percobaan, pilih tanaman yang telah memiliki 3-4 daun *trifoliolate* dan pilih daun yang sehat. Tentukan 4 lembar daun yang akan diberi perlakuan
- Ambil tiga pasang potongan plastik transparansi masing-masing berwarna biru, merah, dan bening serta kertas karbon. Potong kertas karbon maupun plastik transparansi dengan ukuran 2,5x5 cm
- Tempelkan tiap kertas karbon dan plastik transparansi tersebut pada tiap daun yang telah dipilih sehingga lembar daun berada diantara dua potongan kertas/plastik. Jepitlah daun yang telah terbungkus tersebut dengan penjepit kertas
- Letakkan tanaman pada daerah yang mempunyai cahaya penuh dan biarkan sampai percobaan dilakukan

#### b. Uji kandungan karbohidrat

- Pada hari percobaan, ambil daun yang telah ditempel dengan potongan plastik/kertas tadi dan bawa ke meja praktikum. Jangan melepas potongan plastik dari daun sampai daun direbus dalam alkohol. Beri tanda pada masing-masing daun untuk mencirikan warna plastik/kertas yang ditempelkan pada daun
- Gambar masing-masing daun diatas kertas dan tentukan posisi kertas/plastik pembungkus daun
- Siapkan ethanol mendidih dengan cara menempatkan gelas piala ukuran 1000 ml yang berisi air 300 ml diatas pemanas listrik. Dengan hati-hati tempatkan gelas piala ukuran 500

ml yang telah berisi 100 ml ethanol 70% kedalam gelas piala 1000 ml tersebut. Nyalakan pemanas listrik dan tunggu hingga ethanol mendidih.

- Lepaskan plastik/ kertas dari masing-masing daun dengan menggunakan pinset dan masukkan tiap daun ke dalam ethanol yang telah mendidih untuk mengekstrak pigmen
- Jika daun telah berwarna putih, angkat daun dengan hati-hati dengan pinset. Letakkan tiap daun pada cawan petri yang berbeda. Cuci daun dengan akuades dan tambahkan lebih banyak akuades sampai daun terendam.
- Teteskan beberapa tetes larutan iodin pekat ke dalam cawan petri yang telah bersisi daun terendam air sampai air menjadi berwarna merah. Biarkan larutan iodin bereaksi dengan pati dalam daun dan akan menghasilkan warna ungu kehitaman
- Amati bagian daun yang berubah menjadi warna ungu kehitaman dan gambarkan hasil pengamatan anda

### **Lembar Pengamatan**

## B. KORELASI PEMBENTUKAN O<sub>2</sub> DAN BERAT TUMBUHAN AIR DALAM PROSES FOTOSINTESIS

### Alat dan Bahan

- *Hydrilla* sp.
- Air jernih
- Labu erlenmeyer
- Sumbat gabus berlubang
- Pipa kapiler berskala
- Stopwatch
- Timbangan

### Cara Kerja

- Timbang *Hydrilla* sp. sebanyak 5 gram, masukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi air penuh, tutup dengan gabus berlubang
- Masukkan pipa kapiler melalui lubang hingga mencapai dasar, lapisi dengan vaselin
- Beri tanda pada air yang terdapat dalam pipa kapiler
- Letakkan diluar agar terkena sinar matahari
- Amati kecepatan naiknya air pada pipa kapiler tiap menit sampai 10 kali, volume air yang naik sama dengan volume O<sub>2</sub> yang terbentuk
- Kerjakan seperti diatas dan letakkan di tempat yang teduh
- Letakkan seperti di atas dengan berat tumbuhan 10 gram
- Bandingkan kecepatan pembentukan O<sub>2</sub> dari kedua tempat dan berat tumbuhan air yang berbeda

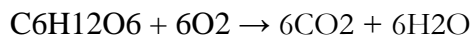
### Lembar Pengamatan

--

## 7. KECEPATAN PENGGUNAAN OKSIGEN DALAM PROSES RESPIRASI

### Pendahuluan

Respirasi adalah proses yang mengubah energi kimia yang tersimpan dalam bentuk karbohidrat seperti sukrosa, tepung, lemak menjadi energi dalam bentuk ATP. Respirasi tersebut secara umum dan sederhana dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut :



Respirasi ada 2 macam, yaitu:

1. Respirasi aerobik, yaitu respirasi yang membutuhkan oksigen
2. Respirasi anaerobik, disebut juga dengan fermentasi, respirasi yang tidak membutuhkan oksigen.

Respirasi berlangsung pada siang dan malam hari, CO<sub>2</sub> yang dilepaskan segera digunakan kembali untuk proses fotosintesis dan O<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh fotosintesis digunakan lagi untuk respirasi. Jumlah CO<sub>2</sub> yang terlepas dibagi dengan jumlah O<sub>2</sub> yang diperlukan dalam respirasi merupakan suatu angka yang disebut dengan Kuosien Respirasi (KR). Nilai KR akan sama dengan satu jika substrat gula mengalami oksidasi sempurna. Pada umumnya nilai KR ini bervariasi karena adanya beberapa faktor penyebab, diantaranya yaitu:

1. Macam substrat
2. Temperatur
3. Kadar O<sub>2</sub> udara
4. Persediaan air
5. Cahaya
6. Luka
7. Adanya zat kimia yang bersifat toksik

### Kompetensi Dasar

Mahasiswa memahami proses respirasi pada tumbuhan

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, mahasiswa mampu membuktikan bahwa proses respirasi memerlukan oksigen

## Alat dan Bahan

### Alat

- Unit respirometer
- Beaker glass
- Pipet
- Timbangan
- Stopwatch

### Bahan:

- Kecambah segar
- Kristal KOH/ NaOH
- Kapas
- Vaseline
- Eosin

## Cara Kerja

- Timbang kecambah sebanyak 3, 6 dan 9 gram
- Masukkan ke dalam respirometer, masukkan pula kristal KOH/ NaOH yang telah dibungkus kapas
- Tutup tabung dengan pipa kapiler yang terdapat pada respirometer, lapiasi dengan vaselin
- Letakkan respirometer pada posisi horisontal
- Masukkan eosin ke dalam ujung pipa kapiler dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 1 tetes
- Amati dan ukur kecepatan gerakan cairan tiap satu menit sampai 10 kali
- Hitung kecepatan penggunaan oksigen tiap menit dalam tiap gram kecambah
- Lakukan untuk berat kecambah 6 dan 9 gram

## Lembar Pengamatan

--

## 8. PERTUMBUHAN PUCUK

### Pendahuluan

Pertumbuhan dalam arti terbatas menunjukkan penambahan ukuran yang *irreversible*, yang mencerminkan penambahan protoplasma karena bertambahnya jumlah dan ukuran sel. Jadi pertumbuhan merupakan kuantitatif dalam jumlah sel. Pembatasan daerah pertumbuhan terjadi karena daerah embrional umumnya dibatasi oleh jaringan-jaringan yang lebih keras dan kaku. Pertumbuhan biasanya mengalami kemacetan bila proses diferensiasi terjadi. Pertumbuhan pada tumbuhan bersifat terbatas pada bagian-bagian tertentu dibandingkan dengan pertumbuhan pada hewan yang lebih merata di seluruh tubuh.

Pada jaringan meristem apikal, titik tumbuh hanya terbatas pada pucuk atau ujung, sedangkan jaringan baru berada di bawahnya. Pola tumbuh yang demikian disebut tumbuh *accretinary*, pucuk tumbuh batang dan akar biasanya tetap selalu embrional dan berpotensi tumbuh untuk jangka waktu lama.

### Kompetensi Dasar

Mahasiswa memahami proses pertumbuhan pada tumbuhan

### Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa memahami letak daerah morfologi mana yang terutama terjadi pertumbuhan pucuk tumbuhan.

### Alat dan Bahan

- Benih kacang panjang
- Tinta hitam dan spidol
- Tanah, pasir, air
- Bak atau pot
- Alat penyiram
- Jangka sorong

### **Cara Kerja**

- Isi bak/pot dengan tanah yang dicampur pasir, siram dengan air secukupnya
- Tanamlah benih kacang panjang sebanyak 5 biji pada tiap bak, siram dengan air secukupnya
- Letakkan di tempat gelap selama 5 hari
- Berilah 10 tanda pada epikotilnya dengan interval 2 mm yang dimulai dari pucuk tumbuhan.  
Letakkan kembali ke tempat gelap
- Setelah 48 jam ukurlah jarak diantara interval dan hitung nilai rata-rata panjang pada masing-masing nomor interval
- Amati pada nomor interval mana yang mengalami pertumbuhan tercepat dan paling lambat

### **Lembar Pengamatan**

--



## 9. PEMATAHAN DORMANSI BIJI

### **Pendahuluan**

Sebelum berubah menjadi tumbuhan baru, biji harus mengalami fase yang berupa suatu proses perkecambahan. Perkecambahan adalah permulaan aktif dari embrio yang menghasilkan pecahnya kulit biji dan munculnya tanaman yang mampu mencukupi kebutuhan nutrisinya sendiri. Faktor-faktor dalam yang mempengaruhi perkecambahan antara lain adalah tingkat kemasakan benih, ukuran, zat penghambat perkecambahan dan dormansi benih. Sedangkan faktor dari luarnya adalah air, suhu, cahaya, oksigen, dan medium. Suatu benih dikatakan dorman apabila benih tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak mau berkecambah. Periode dormansi ini dapat berlangsung musiman atau bahkan sampai beberapa tahun tergantung pada jenis benih dan tipe dormansinya. Dormansi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya impermeabilitas kulit biji terhadap air dan gas atau resistensi kulit biji terhadap pengaruh mekanis, dormansi sekunder dan bahan penghambat perkecambahan. Dikenal beberapa cara untuk memecahkan dormansi yaitu dengan perlakuan mekanis, kimia, perendaman dengan air, pemberian suhu tertentu dan perlakuan cahaya.

### **Kompetensi Dasar**

Mahasiswa memahami proses terjadinya pematangan dormansi pada tumbuhan

### **Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa memahami cara pematangan dormansi biji berkulit keras dengan fisik dan kimiawi

### **Alat dan Bahan**

- Biji asam atau biji lain yang berkulit keras
- Asam sulfat pekat
- Kertas hisap
- Air
- Beaker glass
- Petridish
- Kertas amplas

### **Cara Kerja**

- Pilih 15 biji asam, bagi kedalam 3 kelompok
- Rendam 5 biji dengan hati-hati dalam asam sulfat pekat selama 15 menit kemudian cuci dengan air
- Sebanyak 5 biji lainnya dihilangkan kulit biji pada bagian yang tidak ada lembaganya dengan cara digosok menggunakan amplas, bilas dengan air
- Susun biji-biji di atas bak perkecambahan yang telah dilapisi kertas hisap basah, tutup dengan kertas hisap basah lagi di atasnya
- Untuk menjaga kelembaban siram dengan air secukupnya setiap hari
- Sebagai kontrol, lakukan perkecambahan terhadap 5 biji tanpa perlakuan
- Amati proses terbentuknya radikel yang menandai biji telah berkecambah dan hitung prosentase perkecambahannya.
- Hentikan pengamatan setelah 2 minggu

### **Lembar Pengamatan**

--

## DAFTAR PUSTAKA

1. Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2003. *Biologi*. Edisi Kelima. Erlangga. Jakarta
2. Lakitan, Benyamin. 2001. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta
3. Setjo, S., artini, E., Saptasari, M., Sulisetijono. 2004. *Anatomi Tumbuhan*. Universitas Negeri Malang. Malang.
4. Tim pembina Fisiologi tumbuhan. 2011. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Universitas Jember. Jember