

PENUNTUN PRAKTIKUM
FISIOLOGI TUMBUHAN



Disusun oleh

Dr. Dra. Ni Putu Adriani Astiti, M.Si
Dr. Ir. Made Ria Defiani, M.Sc. (Hons)

LABORATORIUM FISIOLOGI TUMBUHAN
PRODI BIOLOGI FAKULTAS M I P A
UNIVERSITAS UDAYANA
DENPASAR

2014

KATA PENGANTAR

Setiap jenis tumbuhan akan mengalami tahap – tahap tertentu dalam hidupnya. Tumbuhan seperti juga organisme lainnya tumbuh dari kecil (benih), berkecambah, tumbuh dan berkembang secara optimal selama fase vegetative dan kemudian melestarikan dirinya dengan berkembangnya masa reproduktif.

Percobaan – percobaan yang disajikan dalam buku penuntun ini bertujuan mempelajari fungsi tumbuhan, apa yang dilakukan tumbuhan, kapan, dimana dan bagaimana bekerjanya serta apa yang diberikan dari masing – masing kegiatan itu terhadap perkembangan vegetative dan reproduktif tanaman. Hal ini akan merangsang keingintahuan yang hanya dapat dijawab melalui percobaan – percobaan fisiologi tumbuhan.

Akhir kata kami berharap petunjuk praktikum ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dan mahasiswa dapat menginterpretasikan hasil – hasil percobaannya.

Denpasar, 24 Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PERCOBAAN 1. MENGUKUR POTENSIAL OSMOTIS DENGAN CARA PLASMOLISA.....	1
PERCOBAAN 2. PENGELUARAN OKSIGEN DALAM FOTOSINTESIS	3
PERCOBAAN 3. PENGELUARAN OKSIGEN DALAM FOTOSINTESIS	6
PERCOBAAN 4. DORMANSI KARENA KULIT BIJI YANG KERAS	8
PERCOBAAN 5. RESPIRASI	10
PERCOBAAN 6. KEHILANGAN BERAT SELAMA RESPIRASI	14
PERCOBAAN 7. PERKECAMBAHAN DALAM TERANG DAN GELAP	16
PERCOBAAN 8. PENGUAPAN AIR MELALUI PROSES TRANSPIRASI.	17

PERCOBAAN 1

MENGUKUR POTENSIAL OSMOTIS DENGAN CARA PLASMOLISA.

I. TUJUAN

Mengetahui dan mengukur potensial osmotis tanaman melalui teknik plasmolisa.

II ALAT DAN BAHAN.

- Tabung Reaksi. / petridish
- Mikroskop
- Gelas preparat dan penutupnya.
- Pisau silet.
- Daun *Rhoeo discolor*

II. CARA KERJA.

1. Sediakan 7 buah botol yang masing - masing diisi larutan sukrosa 0,26 M; 0,22 M; 0,20 M; 0,18 M; 0,16 M; dan 0,14 M sebanyak 5 ml.
2. Kemudian buatlah beberapa sayatan epidermis bawah dari daun *Rhoeo discolor*, tiap sayatan paling sedikit mengandung 25 buah Epidermis.
3. Masukkan sayatan – sayatan epidermis tadi ke dalam botol yang berisi larutan sukrosa, untuk tiap botol cukup 2 sayatan. Biarkan selama 30 menit.

4. Selanjutnya buat preparat sayatan epidermis tersebut dan gunakan tetesan sukrosa asal sayatan tersebut sebagai mediumnya. Periksa di bawah mikroskop.
5. Perhatikan pada konsentrasi sukrosa berapa terlihat separuh dari jumlah epidermis tadi (50 %) berplasmolisa. Keadaan tersebut dinamakan **insipien plasmolisa** (incipient plasmolysis), dan potensial osmotis pada insipient plasmolisa harganya lebih kecil dari harga potensial osmotis sel epidermis yang sebenarnya.
6. Tentukan nilai potensial osmotis cairan sel dengan menggunakan rumus ;

$$\Psi_s = \frac{-22,4 MT}{273} \text{ bar}$$

Dimana :

Ψ_s = adalah potensial solute (osmotis)

M = Konsentrasi larutan sukrosa dimana sel berada dalam keadaan plasmolisis insipient (50% terplasmolisis).

T = suhu absolute (suhu ruang $^{\circ}\text{C} + 273$)

-22,4 = nilai potensial osmotis larutan sukrosa 1,0 M pada suhu ruang

PERCOBAAN 2

MELIHAT TANDA DEFISIENSI PADA TANAMAN TINGKAT TINGGI

I Tujuan

Mengamati defisiensi mineral pada tanaman.

II Bahan

- kecambah kacang
- jagung
- larutan baku

III. Alat

- botol – botol berwarna gelap
- gelas ukur
- pipet

IV. Cara kerja

1. Membuat larutan hara dengan cara mencampur larutan garam yang disediakan sesuai dengan label di bawah ini.

Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	-----40 gr/ltr	—————→	A
MgSO ₄ ·7H ₂ O	----- 5 gr/ltr	—————→	B
KH ₂ PO ₄	----- 10 gr/ltr	—————→	C
Fe – EDTA	-----1,4 gr/ltr	—————→	D
CaCl ₂	----- ..20 gr/ltr	—————→	E
NaNO ₃	----- 28 gr/ltr	—————→	F
NaH ₂ PO ₄	----- 12 gr/ltr	—————→	G
KCl	----- 8 gr/ltr	—————→	H
Na ₂ SO ₄	----- 5,3 gr/ltr	—————→	I
MgCl ₂ ·6H ₂ O	----- 4 gr/ltr	—————→	J
H ₃ BO ₃	----- 0,3 gr/ltr	—————→	K
Mikronutrient	----- 0,025 gr/ltr	—————→	L
Mn, Cu, Zn, Mo			
(MnCl ₂ , CuCl ₂ , ZnCl ₂ , Mo salt			

KOMPOSISI DARI LARUTAN NUTRIENT

Perlakuan	Deskripsi	Formulasi (10 ml/larutan)
<i>I</i>	<i>Nutrient lengkap</i>	<i>ABCDKL</i>
<i>II</i>	-N	<i>BCDEKL</i>
III	-P	ABDHKL
IV	-K	ABDGKL
V	-Ca	BCDFKL
VI	-Mg	ACDIKL
VII	-Fe	ABCKL
VIII	-S	ACDJKL
IX	-B	ABCDL
X	-mikronutrient	ABCDK

2. Isikan larutan yang telah dibuat menurut formulasi ke dalam botol kemudian ditambahkan aquades sampai botol penuh.
3. Masukkan akar kecambah hingga terendam larutan dan tegakkan tanaman dengan bantuan gabus.

4. Tiap dua hari sekali diamati apakah telah nampak ad tanda Defisiensi dan bila perlu ditambahkan aquades hingga permukaan larutan kembali ke asal.
5. Pengamatan dilakukan tiap minggyu sampai minggu ke 3.
Variabel yang diamati :
 - ratio top root (yang diukur berat kering akar dan bagian atas)
 - jumlah daun
 - warna daun
 - tinggi tanaman
 - kenampakan tanaman (Fisiognomi)

PERCOBAAN 3

PENGELUARAN OKSIGEN DALAM FOTOSINTESIS

I. TUJUAN :

Membuktikan adanya oksigen sebagai hasil fotosintesis.,dan untuk melihat pengaruh cahaya (warna cahaya terhadap aktivitas fotosintesis).

III. ALAT DAN BAHAN

- Tabung
- Toples
- Pipa kapiler
- Buffer karbonat.
- tanaman air (*Hydrilla ferticillata*)

IV. CARA KERJA

1. Isi toples dengan air , masukkan tabung yang telah diisi dengan larutan buffer karbonat dan dimasukkan hydrilla ke dalam tabung dengan posisi terbalik, dimana tangkai yang terpotong ada dalam posisi di atas.
2. Masukkan corong yang telah dihubungkan dengan pipa kapiler (yang telah berisi larutan buffer karbonat) ke dalam tabung sebagai tempat untuk menampung oksigen dalam proses fotosintesis.
3. Banyaknya oksigen yang dihasilkan selama proses fotosintesis dapat diukur dengan menghitung diameter dari pipa kapiler sehingga diketahui volume oksigen.
4. Untuk pengaruh cahaya dapat dilakukan penyinaran dengan menggunakan lampu dengan warna cahaya biru, hijau, merah dan biru. Dengan jarak dari toples berbeda (15 cm, 25 cm dan 35 cm). Penyinaran masing – masing dilakukan selama 10 menit

5. Di ukur temperatur di dalam toples pada setiap perlakuan.

PERCOBAAN 4

DORMANSI KARENA KULIT BIJI YANG KERAS

I. Tujuan

Mematahkan dormansi pada biji karena kulit biji yang keras dengan perlakuan fisik dan khemis.

II. Bahan dan alat

- biji saga (*Abrus precatorius*)
- Biji kecipir
- Larutan H_2SO_4 pekat atau HCl pekat.
- Petridish
- Alat gosok.

III. Cara kerja

1. Ambil dari masing – masing biji yang disediakan sebanyak 50 biji dan dibagi dalam lima kelompok .
2. Kelompok I dihilangkan sebagian kulit bijinya pada bagian yang Tidak ada lembaganya dengan alat penggosok yang tersedia, Kemudian dikecambahkan dengan air dalam petridish.
3. Kelompok II direndam dalam H_2SO_4 atau HCl pekat selama 5 menit kemudian segera dicuci dengan air dan dikecambahkan dengan air dalam petridish.
4. Kelompok III direndam dalam H_2SO_4 atau HCl pekat selama 10 menit. Kemudian segera dicuci dengan air dan dikecambahkan.
5. Kelompok IV direndam dalam H_2SO_4 atau HCl pekat selama 15 menit kemudian dicuci dan dikecambahkan seperti langkah 3 dan 4.
6. Kelompok 5 langsung dikecambahkan dengan air.
7. Air untuk perkecambahan diganti tiap hari dan amati kapan biji Mulai berkecambah dan banyaknya pada tiap kelompok. Percobaan diakhiri setelah 2 minggu

PERCOBAAN 5

RESPIRASI

I. Tujuan

Mengetahui pengaruh temperatur terhadap kecepatan respirasi Aerob pada kecambah.

II. Bahan dan Alat

- Kecambah kacang hijau
- Larutan 0,5 N NaOH
- Larutan 0,1 N HCl
- Larutan pp
- Botol berukuran 200 ml
- Kain kasa
- Benang
- Vaseline
- Erlen meyer
- Buret
- Timbangan

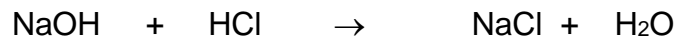
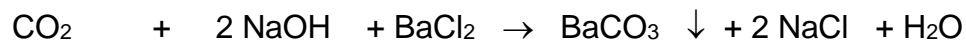
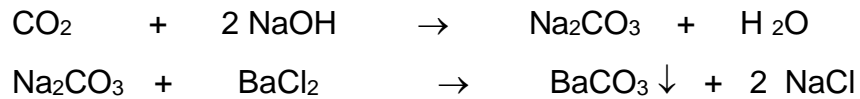
III. Cara Kerja

1. Ditimbang 5 gram kecambah yang disediakan, lalu dibungkus dengan kain kasa.
2. Isikan masing – masing 30 ml larutan 0,5 N NaOH ke dalam botol.
3. Gantungkan bungkus kain kasa yang berisi kecambah tadi ke dalam botol yang telah terisi larutan 0,5 N NaOH dengan pertolongan seutas benang dan ditutup rapat (dengan vaselin) sehingga tidak ada udara keluar masuk botol.
4. Simpan botol – botol ini berikut kontrolnya (botol tanpa kecambah) pada temperatur kamar (27 °C) dan dalam inkubator (37 °C).

- 5 Setelah 24 jam larutan NaOH dalam botol diambil 5 ml, masukkan ke dalam erlen meyer dan ditambah 2,5 ml larutan BaCl₂, ditetesi 2 tetes pp dan selanjutnya dititrasi dengan 0,1 N HCl. Titrasi diakhiri setelah warna merah tepat. Ulangi titrasi ini 3 kali dan ambil rata – ratanya.
6. Dari hasil titrasi tersebut hitunglah banyaknya CO₂ yang dibebaskan pada respirasi kecambah tersebut pada temperatur yang berbeda.

Pengukuran Respirasi Dengan cara Titration

Pengaruh Temperatur



(Sisa)

$$0,5 \text{ N NaOH } 5 \text{ ml} = 0,5 \times 5 \text{ ml} = 2,5 \text{ mol (NaOH yang dipakai)}$$

Perlakuan 27 °C

Umpama HCl yang dipakai dalam titration = 18,0 ml

Maka,

$$0,1 \text{ N HCl yang dipakai} = 18,0 \text{ ml} \times 0,1 = 1,8 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{NaOH yang mengikat CO}_2 &= \text{NaOH yang dipakai} - \text{NaOH (sisa)} \\ &= 2,5 \text{ mol} - 1,8 \text{ mol} \\ &= 0,7 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ yang diikat dalam } 5 \text{ ml NaOH } 0,5 \text{ N} &= 0,5 \times 0,7 \\ &= 0,35 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ yang diikat dalam } 30 \text{ ml NaOH } 0,5 \text{ N} &= 30/5 \times 0,35 \\ &= 2,1 \text{ mol} \end{aligned}$$

Untuk kontrol

$$\begin{aligned} 0,1 \text{ N HCl yang dipakai} &= 23,6 \times 0,1 \\ &= 2,36 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NaOH yang mengikat CO}_2 &= 2,5 - 2,36 \\ &= 0,14 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ yang diikat dari 30 ml NaOH 0,5 N} &= \frac{30}{5} \times 0,5 \times 0,14 \\ &= 0,42 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ yang diikat oleh NaOH (CO}_2 \text{ yang dihasilkan pada perlakuan } 27^\circ\text{C)} \\ &= 2,1 \text{ mol} - 0,42 \text{ mol} \\ &= 1,68 \text{ mol.} \end{aligned}$$

Vol CO₂ yang dilepas selama 24 jam =

$$\begin{aligned} \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} &= \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \\ \frac{76 \cdot X \cdot 22,4}{273} &= \frac{76 \cdot X \cdot V_2}{273 + 27} \end{aligned}$$

$$V_2 = 24,62$$

$$\begin{aligned} \text{Vol CO}_2 \text{ yang terikat} &= 24,62 \text{ liter} \times 1,68 \\ &= 41,36 \text{ liter} \end{aligned}$$

Catatan : 1 mol gas pada tekanan 76 Cm Hg adalah 22,4 liter

PERCOBAAN 6

KEHILANGAN BERAT SELAMA RESPIRASI

1. Tujuan

Mengetahui penggunaan cadangan makanan dalam biji sebagai substrat dalam proses respirasi untuk perolehan energi .

II Bahan dan Alat

- 100 butir biji kacang hijau yang sehat
- Medium perkecambahan
- Timbangan analitik
- Petridish
- Oven
- Desicator
- Penjepit.

IV. Cara Kerja.

1. Biji dibagi dua kelompok, masing – masing 50 butir setiap Kelompok ditimbang. Perbedaan harus tidak lebih dari 5 %.
2. Kelompok A ditaruh dalam petridish, keringkan dalam oven 80 °C.Selama 24 jam. Sesudah itu dinginkan dalam desikator.
3. Bilamana telah dingin timbang dan akan diperoleh berat kering 50 Biji.
4. Kelompok B dikecambahkan dalam medium perkecambahan, jaga Jangan sampai kekeringan. Sesudah 7 hari akan diperoleh Kecambah. Panaskan kecambah tersebut di dalam oven selama waktu seperti pada pemanasan biji. Sesudah 2 jam masukkan ke dalam desicator, sesudah dingin ditimbang, dan diperoleh berat kering kecambah.
5. Bandingkan berat kering biji kelompok A dengan berat kering kecambah kelompok B. Selisih berat disebabkan sebagian dari biji dioksidasi menjadi CO₂ plus H₂O.

6. Perhatikan bahwa tanaman yang kering sangat higroskopis, karenanya penimbangan dan pendinginan harus seteliti dan secepat mungkin. Waktu pendinginan harus sama dan penimbangan harus dilakukan dalam botol tertutup.

Percobaan 7

PERKECAMBAHAN DALAM TERANG DAN GELAP

I. Tujuan

Melihat pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan biji yang berkecambah.

II. Bahan dan Alat

- Biji kering.
- Kecambah umur 1,2,3,4,5,6 dan 7 hari yang ditumbuhkan ditempat gelap dan terang.

III. Cara Kerja

1. Diambil 10 biji kering dan 10 kecambah dari tiap kelompok dan masing – masing ditimbang.
2. Untuk kecambah yang telah cukup besar, kotiledonnya (bersama kulitnya) dipisahkan dan ditimbang tersendiri.
3. Panjang masing – masing kecambah diukur dan diambil rata – ratanya.
4. Dibuat grafik yang menunjukkan hubungan antara umur kecambah dan berat total kecambah, berat kotiledon dan panjang kecambah.

Percobaan 8

PENGUAPAN AIR MELALUI PROSES TRANSPIRASI

I. Tujuan

Untuk mengetahui adanya aktivitas transpirasi yang dilakukan oleh tumbuhan

II. Bahan dan Alat

1. 2 buah botol yang bermulut besar atau erlen meyer yang berkapasitas 250 ml.
2. Sediakan botol – botol tersebut di atas dan isi dengan air sebanyak \pm setengahnya.
3. Masukkan tanaman atau potongan tanaman percobaan ke dalam botol yang telah diisi air tadi dengan melalui lubang gabus botol yang merupakan tutup botol tersebut.
4. Cegah terjadinya penguapan air selain melalui tanaman Percobaan.
5. Timbang botol- botol berikut tanaman tersebut dan catat berapa beratnya.
5. Letakkan 1 botol dalam ruang praktikum dan 1 botol di luar.
7. Timbang kembali botol – botol tersebut setiap 1 jam, dan catat pengurangan beratnya.
8. Setelah penimbangan terakhir, ambil tanaman dan ukur luas total daun dari tanaman tersebut dari setiap botol percobaan.
9. Hitung berapa kadar tepat transpirasi yang dilakukan oleh tanaman tadi pada dua kondisi yang berbeda dalam mg/dm^2 luas daun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hall,JL., T.J. Flower., R.M. Robert. 1984. Plant Cell Structure and Metabolism. Second Edition . English Language Book Society/ Longman - England.
2. Hopkins. W.g. 1995. Introduction to Plant Physiology. Second Edition. John Willey & Sons. New York.
3. Maclis, L and J.G. Torrey. 1956. Plants in Action. A Laboratory manual of plant physiology. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
4. Ross, C.W. 1974. Plant Physiology Laboratory manusl. Wadsworth Publ. Co.,Inc. Belmont. California.
5. Taiz,L. and E. Zeiger. 1998 Plant Physiology. Second Edition. Sinauer Associates , INC. Publisher Sunderland. Massachusetts.

