

*Buku Petunjuk Praktikum*

**BIOLOGI SEL**



Oleh :

**Suharman, S.TP., M.Sc.**

**LABORATORIUM MIKROBIOLOGI  
PROGRAM SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA  
2020**

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
PENDAHULUAN.....	iii
MATA ACARA PRAKTIKUM:	
I. PENGENALAN ALAT MIKROSKOP .....	1
II. SEL PROKARIOT DAN EUKARIOT .....	5
III. SEL TUMBUHAN .....	9
VI. FOTOSINTESIS .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	16

## PENDAHULUAN

Tata tertib aktivitas selama praktikum Teknologi Hasil Pertanian

1. Praktikan datang ke laboratorium tepat waktu (10 menit sebelum praktikum dimulai).
2. Praktikan diharuskan telah mempelajari dan memahami prosedur dan cara kerja praktikum yang telah tersusun dalam Buku Petunjuk Praktikum atau telah dijelaskan sebelumnya pada saat Asistensi Praktikum.
3. Praktikan diwajibkan untuk menggunakan Jas Laboratorium dengan ketentuan jas memiliki lengan panjang dari bahan kain yang tidak mudah terbakar.
4. Praktikan diwajibkan menggunakan alat pelindung diri (masker, sarung tangan, kaca mata) jika diinstruksikan sebelum memulai aktivitas praktikum.
5. Tidak diperbolehkan untuk makan/minum, merokok, dan bersenda gurau selama berada dalam laboratorium.
6. Praktikan wajib mengamati dengan seksama percobaan dan penjelasan yang dilakukan, serta mencatat hasil yang diperoleh selama percobaan. Misalnya: berat/volume, data kuantitatif dan kualitatif, bentuk, dan lain-lain.
7. Praktikan diwajibkan membersihkan dan menempatkan kembali beragam alat dan bahan yang digunakan selama praktikum pada tempat yang telah disediakan, tidak terkecuali meja dan lantai laboratorium.
8. Praktikan wajib menyusun laporan sementara yang akan divalidasi untuk kemudian dijadikan sebagai data utama menyusun laporan praktikum.

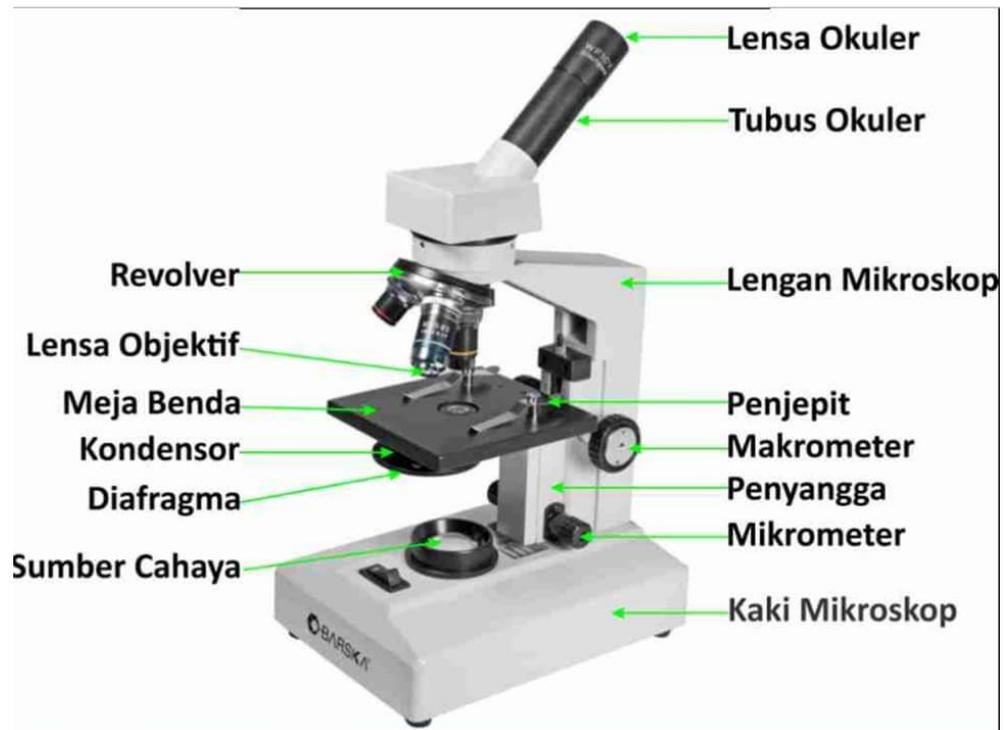
# ACARA I

## PENGENALAN MIKROSKOP

### A. Latar Belakang

Mikroskop merupakan sebuah alat untuk melihat obyek atau benda-benda yang terlalu kecil sehingga tidak dapat dilihat oleh mata telanjang. Kata mikroskopik berarti sangat kecil, tidak mudah dilihat dengan mata. Mikroskop ditemukan oleh Antony Van Leuwenhoek, dimana sebelumnya sudah ada Robert Hook dan Marcello Malphgi yang mengadakan penelitian melalui lensa yang sederhana. Lalu Antony Van Leuwenhoek mengembangkan lensa sederhana itu menjadi lebih kompleks agar dapat mengamati protozoa, bakteri dan berbagai makhluk kecil lainnya.

Setelah itu, pada sekitar tahun 1600, Hans dan Z Jansen telah menemukan mikroskop yang dikenal dengan mikroskop ganda yang lebih baik daripada mikroskop yang dibuat oleh Antony Van Leuwenhoek. Mikroskop berasal dari dua buah kata yaitu mikro yang artinya kecil dan dari kata scopium yang artinya adalah penglihatan. Mikroskop adalah suatu alat yang berada didalam laboratorium yang memberikan bayangan dari benda yang diperbesar hingga ukuran tertentu hingga dapat dilihat dengan mata (cindy : 2009).



## **Bagian dan Fungsi Mikroskop**

### **Lensa objektif**

Lensa objektif merupakan lensa yang terletak dekat dengan objek yang sedang diamati. Fungsi lensa objektif ini untuk memperbesar bayangan objek atau objek pengamatan dengan perbesaran 10x, 40x atau 100x.

### **Reflektor**

Fungsi reflektor (pengatur cermin) adalah memantulkan cahaya ke dalam diafragma. Bagian yang memiliki 2 sisi (rata dan cekung) dapat dilepas dan diganti dengan sumber cahaya dari lampu. Pada model mikroskop baru, cermin tidak digunakan karena sudah ada sumber cahaya yang dipasang di bagian bawah atau kaki.

### **Kondensor**

Fungsi kondensor adalah untuk mengumpulkan cahaya yang masuk dan memfokuskan cahaya untuk menerangi objek.

### **Tabung Mikroskop**

Fungsi tabung mikroskop adalah untuk mengatur fokus dan menyediakan hubungan antara lensa mata dan lensa objektif mikroskop.

### **Revolver**

Fungsi dari revolver yang ada di mikroskop adalah untuk memutar lensa.

### **Diafragma**

Fungsi diafragma adalah untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk.

### **Penjepit Objek**

Fungsi penjepit objek atau klip adalah untuk memegang, menahan atau menekan objek kaca (persiapan) sehingga mudah dipindahkan selama proses pengamatan.

### **Tabel Mikroskop**

Fungsi Tabel Mikroskop adalah untuk menempatkan objek yang akan diperiksa.

### **Lengan Mikroskop**

Fungsi Lengan Mikroskop adalah sebagai pegangan saat mikroskop dipindahkan.

### **Kaki Mikroskop**

Fungsi mikroskop kaki adalah untuk mendukung mikroskop agar tetap stabil. Biar tidak goyang dan nyaman saat digunakan untuk penelitian.

**Twist Halus (Mikrometer) & Twist Twist (Macrometer)** Bagian ini terletak di lengan mikroskop dan fungsinya untuk mengatur posisi lensa objektif terhadap objek yang akan dilihat.

### **Tabung Lurus**

Dalam mikroskop dengan tabung lurus, mikrometer dan makrometer digunakan untuk menaikkan dan menurunkan tabung dan lensa objektif. Sementara pada mikroskop tabung miring bagian ini digunakan untuk meningkatkan persiapan meja.

### **Sendi Inclination**

Sendi inklinasi adalah bagian yang digunakan untuk mengatur tingkat kemiringan mikroskop untuk memudahkan pengamatan.

### **Cara Menggunakan Mikroskop**

Setelah mengetahui pengertian dan bagian bagian pada mikroskop berikut ini cara untuk menggunakan mikroskop.

- ✓ Objek ditempatkan pada persiapan kaca ditempatkan di atas meja objek dan kemudian lensa okuler mulai berputar perlahan ke perbesaran lemah.
- ✓ Putar macrometer ke arah belakang dan geser pemutar lensa. Sesuaikan posisi lensa objektif agar sesuai dengan arah cahaya yang datang. Pengaturan awal dapat dilakukan dengan perbesaran 10x atau 25x.
- ✓ Angkat bagian kondensor dan buka bagian diafragma agar cahaya yang masuk benar-benar terserap. Putar cermin secara perlahan dan amati sampai Anda melihat ada bagian gelap yang terang.
- ✓ Putar mikrometer lebih dekat ke tabel objek dan posisikan lensa objektif cukup dekat dengan objek persiapan. Amati dan ulangi prosedur di atas dengan menambahkan pembesaran ke pembesaran yang lebih kuat.

#### **B. Tujuan Praktikum**

1. Memperkenalkan komponen-komponen mikroskop biologi dan cara penggunaannya.

**C. Alat dan Bahan**

1. Kertas HVS
2. Alat Tulis
3. Mikroskop

**D. Prosedur Percobaan**

- 1) Gambarlah mikroskop sebisanya kemudian tuliskan bagian-bagiannya dan fungsinya.

**E. Penyusunan Laporan**

- 1) Laporan disusun dengan sistematika sebagai berikut: cover/ halaman judul, tujuan praktikum, tinjauan pustaka, metode (alat, bahan, cara kerja), pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka
- 2) Laporan dibuat dengan metode **Ketik Komputer**.

**ACARA II**  
**SEL PROKARIOTIK DAN EUKARIOTIK**

**D. Tujuan**

- Mengamati preparat sel prokariotik dan eukariotik.
- Mengidentifikasi bagian-bagian sel prokariotik dan eukariotik.
- Menganalisis perbedaan sel prokariotik dan eukariotik berdasarkan hasil pengamatan.

**E. Landasan Teori**

**Sel Prokariotik** adalah sebuah sel yang **tidak mempunyai membran inti/** tidak mempunyai sistem endomembran, hal ini membuat sel tersebut mempunyai materi inti sehingga tidak dibatasi oleh membran, sel prokariotik juga tidak mempunyai organel yang terbatas oleh sistem membran.

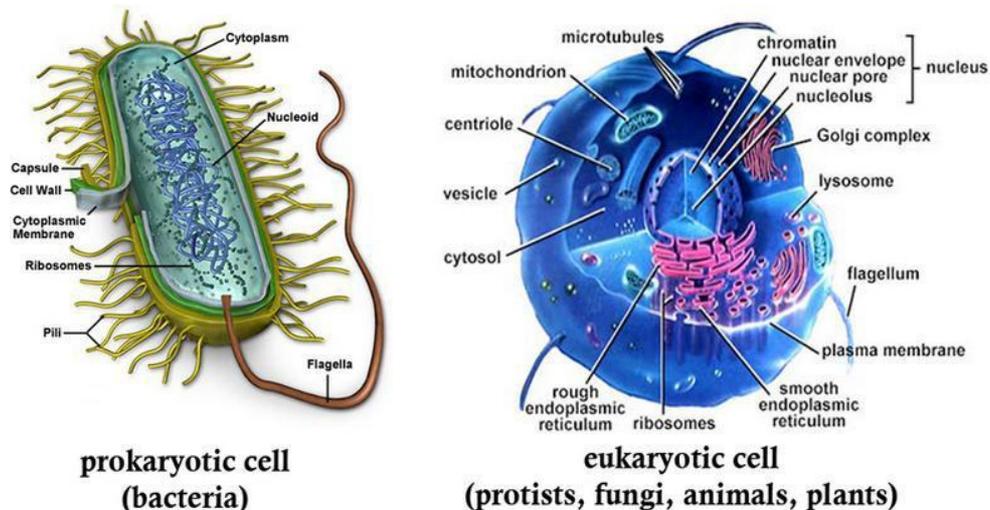
**Sel Eukariotik** adalah sel yang **mempunyai membran inti/** mempunyai sistem endomembran. Sel eukariotik dibatasi oleh adanya sistem membran.

Tabel 1.1 Perbedaan Sel Prokariotik dengan Sel Eukariotik

Perbedaan	Sel Prokariotik	Sel Eukariotik
<b>Ukuran Sel</b>	Diameter Sel prokariotik 0,2-2.0 $\mu\text{m}$	Diameter Sel prokariotik 10-100 $\mu\text{m}$
<b>Inti Sel</b>	Tidak memiliki membran inti, inti sel (nukleus) tidak nyata / tidak nampak dan tersebar dalam sitoplasma; tidak anak inti sel	Inti sel nyata, memiliki membran inti dan anak inti sel (nukleolus).
<b>Organel terbungkus membran (sistem endomembran)</b>	Tidak ada	Ada, semua organel terbungkus membran
<b>Flagela</b>	Mengandung dua protein penyusun(protein <i>building blocks</i> ) hanya berupa satu untaian	Tersusun atas banyak mikrotubulus.

<b>Dinding sel</b>	Dinding sel cukup kompleks dan mengandung <i>peptidoglycan</i> .	Ada dinding sel, komposisi kimia yang sederhana.
<b>Membran sel</b>	Tidak mengandung karbohidrat dan kurang mengandung sterol/steroid	Mengandung sterol/steroid dan karbohidrat yang dapat berfungsi sebagai reseptor.
<b>Sitoplasma</b>	Tidak mengandung sitoskeleton atau aliran sitoplasma	Sitoskeleton dan aliran sitoplasma.
<b>Perbedaan</b>	<b>Sel Prokariotik</b>	<b>Sel Eukariotik</b>
<b>Ribosom</b>	Mengandung ukuran 70S (lebih kecil)	Mengandung ukuran pada ribosom subunit mayor 80S dan subunit minor 70S.
<b>Susunan Kromosom (DNA)</b>	Kromosom sirkular, tidak mengandung histon	Berbentuk multiple linear dengan kehadiran histon
<b>Pembelahan sel</b>	Membelah dengan <b>Binari Fisi</b> (pembelahan biner)	Dengan mitosis
<b>Reproduksi seksual</b>	Tidak melakukan meiosis, hanya melakukan Transfer fragmen DNA saja (Konjugasi)	Berhubungan dengan meiosis
<b>Permeabilitas membran inti</b>	Tidak	Selektif
<b>Kloroplas</b>	Tidak ada, klorofil tersebar dalam sitoplasma	Ada, terdapat dalam sel tumbuhan
<b>Tipe sel</b>	Uniselular (pada beberapa cyanobacteria ada yang multiseluler)	Biasanya multiseluler, ada yang uniseluler

<b>Jumlah kromosom</b>	Satu saja tapi bukan kromosom sejati : plasmid	Satu dan lebih
<b>Vesikel</b>	Ada	Ada (tentatif)
<b>Contoh</b>	Bakteri dan Arkhae (Archae)	Protozoa, Sel Hewan, Sel Tumbuhan



Gambar 1.1 Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

Protozoa (*proto*: awal, *zoon*: hewan) merupakan hewan yang tubuhnya terdiri dari **satu sel**. Hewan ini hidup di daerah **lembab**, misalnya di air tawar, air laut, air payau, Protozoa ada yang hidup bebas, komensal maupun parasit pada hewan lain. Hewan ini ada yang hidup individual (*soliter*) dan ada pula yang membentuk koloni (Yusminah, 2007).

### C. Alat dan Bahan

#### Alat

1. Mikroskop
2. Pipet Tetes
3. Kaca Preparat
4. *Cover Glass*
5. *Tissue*
6. Lembar Pengamatan & Alat Tulis

#### Bahan

1. Preparat Bakteri *E.coli*
2. Preparat Otot Lurik
3. Preparat Tulang Keras
4. Preparat Daun Monokotil
5. Preparat Daun Dikotil

## E. Prosedur Percobaan

### Pengamatan Sel Prokariotik:

Siapkan preparat Preparat Bakteri *E.coli*

Amati di Mikroskop. Perhatikan bagaimana bentuk, warna dan penyusun selnya.

Catat, gambar dan analisislah hasil pengamatan.

### Pengamatan Sel Eukariotik:

Siapkan preparat Otot Lurik, Tulang Keras, Daun Monokotil dan Daun Dikotil

Amati masing-masing preparat di Mikroskop. Perhatikan bagaimana bentuk, warna dan bagian-bagian penyusun selnya.

Catat, gambar dan analisislah hasil pengamatan.

## E. Lembar Pengamatan

Pengamatan	Gambar	Keterangan
<b>Sel Prokariotik</b> Preparat:..... Perbesaran:.....		
<b>Sel Eukariotik</b> Preparat:..... Perbesaran:.....		

### ACARA III

#### SEL TUMBUHAN

##### A. Tujuan

1. Mengamati preparat sel hewan dan tumbuhan.
2. Mengidentifikasi bagian-bagian sel tumbuhan.

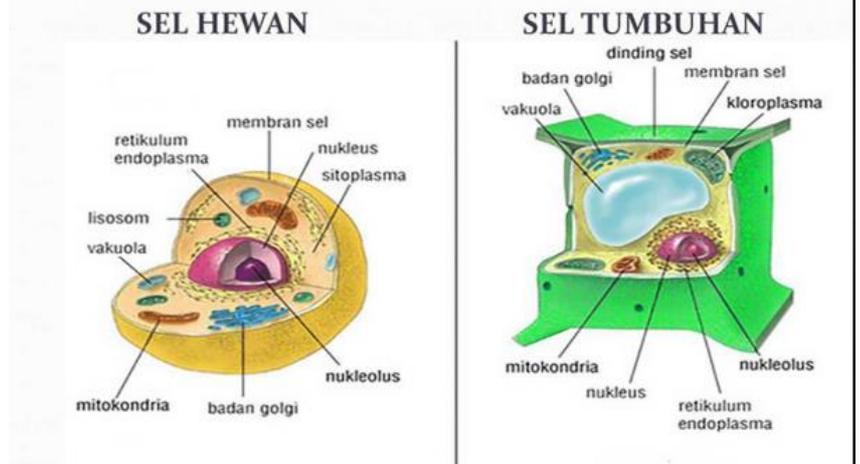
##### B. Landasan Teori

Teori sel hewan dan tumbuhan ada berdasarkan penelitian Dutrochet, Schwann dan Schleiden yang menegaskan bahwa organ tumbuhan dan hewan tersusun dari sel. Lebih lanjut, Von Mohl (1846) menjelaskan organ tumbuh tumbuhan dan hewan tersusun dari sel, namun yang penting bukanlah dinding sel melainkan isi sel yang disebut *protoplasma* (Sutrian, 2004).

Tabel 2.1 Perbedaan Sel hewan dengan Sel Tumbuhan

Struktur	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
Membran Plasma	Ada	Ada
Dinding Sel	Tidak Ada	Ada
Mitokondria	Ada	Ada
Sentrosom/ Sentiol	Ada	Tidak Ada
Kloroplas	Tidak Ada	Ada
Vakuola	Ada (Kecil, Tentatif)	Ada (Besar)
Lisosom	Ada	Tidak Ada
Nukleus	Ada	Ada

# SEL HEWAN & SEL TUMBUHAN



Gambar 2.1 Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

## C. Alat dan Bahan

### Alat

1. Mikroskop
2. Pipet Tetes
3. Kaca Preparat
4. Cover Glass
5. Pinset
6. Cutter
7. Cotton Bud/ Spatula/ Tusuk Gigi
8. Tissue
9. Lembar Pengamatan & Alat Tulis

### Bahan

1. Bawang Merah
2. Larutan metilen blue
3. Larutan gula 10%
4. Kertas isap

## D. Prosedur Percobaan

### 1. Pengamatan Sel Tumbuhan: Sel Bawang Merah

- 1) Siapkan Alat dan Bahan. Sediakan kaca preparat bersih dan kemudian tetesi dengan beberapa tetes air dengan pipet.
- 2) Kupaslah kulit bawang merah yang berwarna ungu menggunakan jari atau cutter, hingga memperoleh kulit tipis (seperti kulit ari).  
**Perhatian:** Pilihlah kulit yang masih segar.
- 3) Segera letakkan kulit bawang merah di kaca preparat yang telah ditetesi air tadi, kemudian tutup dengan cover glass. **Perhatian:** hindari banyak gelembung udara.

- 4) Amati di Mikroskop. Perhatikan bagaimana bentuk, warna dan bagian-bagian penyusun selnya.
- 5) Catat, gambar dan analisislah hasil pengamatan.

#### **E. Lembar Pengamatan**

<b>Pengamatan</b>	<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Pengamatan Sel Tumbuhan (Bawang Merah)</b> Preparat: Perbesaran		

## ACARA 4

### FOTOSINTESIS

#### A. Latar Belakang

Proses fotosintesis adalah satu-satunya mekanisme metabolisme yang terjadi pada tanaman. Mekanisme ini melibatkan penyusunan ulang senyawa kimia yang kompleks dibantu oleh energi cahaya. Proses fotosintesis membantu tumbuhan memproduksi glukosa yang menjadi sumber makanan makhluk hidup. Proses fotosintesis terjadi pada tumbuhan yang memiliki zat hijau daun atau klorofil. Proses fotosintesis terjadi pada jaringan palisade atau jaringan tiang serta bunga karang yang ada di mesofil daun. Pada jaringan bunga karang atau sel palisade, fotosintesis terjadi di dalam organel yang disebut kloroplas.

Proses fotosintesis hanya dapat terjadi apabila terdapat cahaya yang membantu prosesnya. Cahaya yang membantu proses fotosintesis bisa berupa cahaya lampu maupun cahaya matahari. Hal terpenting mengenai cahaya adalah bahwa cahaya itu memiliki sinar putih yang mengandung spektrum warna. Selain bantuan cahaya, proses fotosintesis juga membutuhkan bahan dasar berupa gas karbon dioksida serta air. Oleh karena itu dalam praktikum kali ini akan dilihat seberapa besar pengaruh cahaya, spektrum warna cahaya, serta kandungan karbon dioksida terhadap laju fotosintesis tanaman *Hydrilla verticillata*.

Fotosintesis tersusun dari dua buah kata yakni foton yang memiliki arti cahaya serta sintesis yang memiliki arti penyusunan. Sehingga fotosintesis artinya proses biokimia pada tumbuhan yang melibatkan cahaya untuk penyusunan zat-zat kimia di dalamnya. Fotosintesis adalah proses yang sangat penting bagi keberlangsungan seluruh aktivitas di muka bumi. Dari fotosintesis inilah dihasilkan gas oksigen yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Fotosintesis melibatkan asimilasi karbon yang mengubah CO<sub>2</sub> menjadi glukosa penyimpan energi. Energi foton cahaya yang diserap oleh tumbuhan memiliki fungsi untuk menggerakkan elektron di dalamnya melawan gradien panas pada fotosistem I. Secara termodinamis, energi foton ini akan mereduksi CO<sub>2</sub> yang ada di dalam sistem fotosistem II dengan melepaskan O<sub>2</sub> (Anwar, 1984).

Jan Ingenhousz adalah orang yang pertama kali menemukan adanya proses fotosintesis pada tanaman. Percobaan Jan Ingenhousz melibatkan penggunaan tanaman *Hydrilla verticillata* yang dimasukkan ke dalam bejana dengan isi air. Bejana tersebut kemudian ditutup menggunakan corong yang terbalik. Pada bagian atas corong ditambahkan tabung reaksi dengan isi air penuh. Bejana tersebut kemudian diletakkan di bawah terik sinar matahari. Dalam beberapa waktu kemudian gelembung udara pun muncul (Kimball, 1993).

Penelitian Jan Ingenhousz ini membuktikan bahwa tumbuhan menghasilkan gas oksigen. Selanjutnya Sach pada tahun 1860 menemukan bahwa tumbuhan juga menghasilkan amilum atau zat gula. Percobaan ini melibatkan daun segar yang dibungkus kertas timah. Daun yang tidak dibungkus kertas timah dan yang dibungkus kemudian direbus, diberi alkohol dan ditetesi oleh yodium. Hasilnya muncul biru kehitaman pada daun tidak dibungkus kertas timah.

## **B. Tujuan**

Adapun tujuan dalam Praktikum Fotosintesis *Hydrilla* ini yakni:

1. Untuk mengetahui pengaruh kuat intensitas cahaya, serta spektrum warna cahaya terhadap laju fotosintesis tanaman *Hydrilla verticillata*
2. Untuk mengetahui Laju fotosintesis tanaman *Hydrilla verticillata* diukur dengan melihat banyaknya gelembung udara yang dihasilkan.

## **C. Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam Praktikum Fotosintesis *Hydrilla* ini antara lain:

### **Alat**

1. Corong dari bahan kaca: 4 buah.
2. Plastik beraneka warna (ungu, merah, dan hijau): 1 buah masing-masing.
3. Stopwatch: 1 buah.
4. Tabung reaksi: 4 buah.
5. Toples atau bisa juga gelas kimia: 4 buah.
6. Kawat dengan bentuk huruf S: 12 buah.
7. Termometer: 1 buah.

### **Bahan**

1. Tumbuhan air berupa *Hydrilla verticillata*
2. Air bersih dan jernih

#### **D. Prosedur Kerja atau Cara Kerja**

Ada 2 tahapan dalam Praktikum Fotosintesis *Hydrilla* ini yakni:

##### **1. Pengamatan Proses Fotosintesis Tanaman *Hydrilla verticillata* dengan Gelas Kimia Ditutup Plastik Warna**

1. Pada masing-masing toples atau gelas kimia diberi label [1], [2], [3], [4].
2. Beberapa cabang tanaman air *Hydrilla verticillata* kemudian dimasukkan ke dalam corong kaca dengan panjang sekitar 2 cm.
3. Corong kaca kemudian dimasukkan ke dalam setiap toples atau gelas kimia yang berisi air.
4. Pada setiap ujung corong kaca kemudian diberi tutup menggunakan tabung reaksi.
5. Selanjutnya benda dibawa ke tempat teduh dan didiamkan selama kurang lebih 1 menit agar netral.
6. Beri perlakuan berbeda pada masing-masing gelas kimia.
7. Pada gelas kimia berlabel [1], tidak diberi tutup plastik dan dibiarkan terbuka.
8. Pada gelas kimia berlabel [2], diberi tutup plastik berwarna ungu.
9. Pada gelas kimia berlabel [3], diberi tutup plastik berwarna hijau.
10. Pada gelas kimia berlabel [4], diberi tutup plastik berwarna merah.
11. Selanjutnya keempat gelas kimia dengan label [1], [2], [3], [4] dibawa ke tempat yang lebih terang serta memperoleh sinar matahari secara langsung.
12. Dengan menggunakan stopwatch, hitung waktu secara mundur selama 30 menit.
13. Amati gelas kimia apakah terbentuk gelembung pada corong di setiap gelas kimiayang sudah diberi tutup dengan menggunakan plastik setelah 30 menit. Anda diperbolehkan untuk membuka plastik pada gelas kimia ketika pengamatan.

## E. Tabel Pengamatan

### 1. Pengamatan Proses Fotosintesis Tanaman *Hydrilla verticillata* dengan Gelas Kimia Ditutup Plastik Warna

No.	Kondisi	Durasi	Gelembung yang Dihasilkan
[1]	Terang + tidak diberi plastik	30 menit	Sangat banyak
[2]	Terang + diberi plastik ungu	30 menit	Sedikit gelembung
[3]	Terang + diberi plastik hijau	30 menit	Gelembung agak banyak
[4]	Terang + diberi plastik merah	30 menit	Gelembung cukup banyak

## DAFTAR PUSTAKA

- Andersoon. 2006. *Cell Division and the cell cycle*. University of Albert: America (online). <http://Biologic.Sel.Excellence.on.meiosis.Histostory>. Akses tanggal 01 Juni 2017.
- Crowder, L.V. 1988. *Genetika Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kimball. 1983. *Biologi Universitas*. Jakarta: Erlang
- Parjatmo,W. 1987. *Biologi Umum I*. Bandung: Angkasa Bandung.
- Stansfield, W.D. 1991. *Genetika Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga. □
- Sulistiyowati, Uut. 2010. *Biologi*. : Nganjuk: PT. Temprina Media Grafika
- Yusminah, H. 2007. *Biologi Umum 2*. Makassar: UIN Alauddin Press