Nomor Kelompok : .....

Nama Anggota Kelompok :

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Kompetensi Dasar :

3.2. Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatis dalam makhluk hidup

4.2. Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob.

B. Judul Praktikum : Percobaan Fotosintesis Ingenhousz

Pertanyaan fokus

1. Bagaimana mengetahui pengaruh cahaya terhadap laju fotosintesis?
2. Apa manfaat mengetahui fotosintesis pada tumbuhan? Apa tujuan utama uji ingenhousz ini?
3. Bagaimana hubungan antara jumlah gelembung udara dan laju fotosintesis?

C. Landasan Teori :

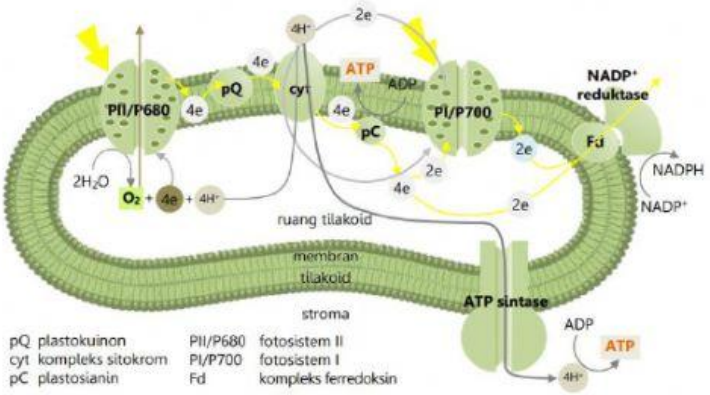
Fotosintesis

Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang bersifat autotroph sehingga dapat mensintesis makanannya sendiri melalui proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses yang sangat penting baik bagi tumbuhan itu sendiri maupun makhluk hidup lain secara global. Fotosintesis adalah anabolisme karbohidrat yang membutuhkan cahaya sebagai sumber energi. Tahapan fotosintesis adalah reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang (*light-depending reaction*) adalah reaksi yang bergantung pada cahaya, dan terjadi dalam tilakoid (grana). Reaksi terang secara singkat:

$$H_2O \rightarrow O_2 + \overbrace{NADP^+ + H^+}^{\textbf{NADPH}} + e + ATP$$

(reaksi tidak setara)

LIVEWORKSHEETS



1. **Tahapan Reaksi Terang**
   a. Cahaya diterima oleh fotosistem II menyebabkan fotoeksitasi 4e darinya.
   b. Fotolisis air adalah proses pemecahan molekul air oleh cahaya menurut reaksi:

   $$2H_2O \rightarrow O_2 + 4e + 4H+$$

   c. O_2 yang dihasilkan dibuang ke lingkungan atau digunakan untuk respirasi aerob, dan 4e digunakan untuk menetralkan fotosistem II.
   d. 4e yang difotoeksitasi dari fotosistem II dibawa berjalan-jalan melalui plastokuinon, kompleks sitokrom dan plastosianin (aliran non-siklik), sehingga ruang tilakoid bermuatan negatif dan memacu pembentukan ATP (fotofosforilasi). Hal tersebut juga menyebabkan proton (H+) dari fotolisis air dipompa keluar membran tilakoid.
   e. Cahaya diterima fotosistem I menyebabkan fotoeksitasi 2e darinya.
   f. 4e dari fotosistem II yang telah dibawa berjalan-jalan,
      - 2e nya digunakan untuk menetralkan fotosistem I.
      - 2e lainnya bersama dengan 2e dari fotosistem I bergerak menuju kompleks ferredoksin.
   g. 2e yang digunakan untuk menetralkan fotosistem I akan berputar-putar di sekitar fotosistem I dan kompleks sitokrom (aliran siklik).
   h. Hasil dari aliran elektron:
      1) Aliran elektron non siklik
         - Melibatkan fotosistem II dan I, memacu pembentukan ATP pada plastosianin dan NADPH oleh NADP+ reduktase pada kompleks ferredoksin.
      2) Aliran elektron siklik
         - Melibatkan fotosistem I, memacu pemompaan proton (H+) kembali ke ruang tilakoid dari kompleks sitokrom. Proton lalu bergerak melalui ATP-sintase memacu pembentukan ATP

Jika perlakuan diberikan kepada fotosistem:

1. Isolasi fotosistem I masih memungkinkan pembentukan O_2, dan menyebabkan peningkatan NADPH dan penurunan ATP.

LIVEWORKSHEETS

2. Isolasi fotosistem II tidak memungkinkan pembentukan O_2 dan NADPH, dan menyebabkan penurunan ATP.

Hasil reaksi terang berupa ATP dan NADPH, serta H+ dari ATP sintase selanjutnya digunakan dalam reaksi gelap. Tumbuhan dapat menentukan penggunaan sistem transpor elektron.

1. Jika jumlah ATP untuk reaksi gelap cukup, maka sistem yang dominan adalah aliran elektron non-siklik.
2. Jika jumlah ATP untuk reaksi gelap kurang, NADPH akan terakumulasi, menyebabkan aliran elektron beralih menjadi siklik

2. Tahapan Reaksi Gelap

- Reaksi gelap (*light-independent reaction*) adalah reaksi yang tidak bergantung pada cahaya, dan terjadi dalam stroma pada mesofil.
- Reaksi gelap dilakukan apabila telah terjadi reaksi terang.

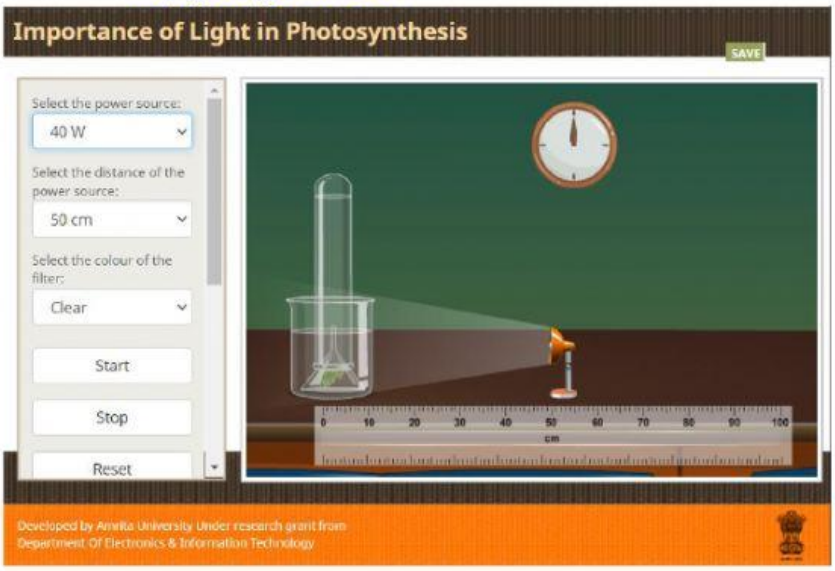
$$\mathbf{RuBP + CO_2 + NADPH + ATP \rightarrow C_6H_{12}O_6 + NADP^+}$$

D. Alat dan Bahan :

1. Alat :
   a. Laptop/smartphone terkoneksi internet
   b. Buku paket Biologi kelas XII
2. Bahan : -

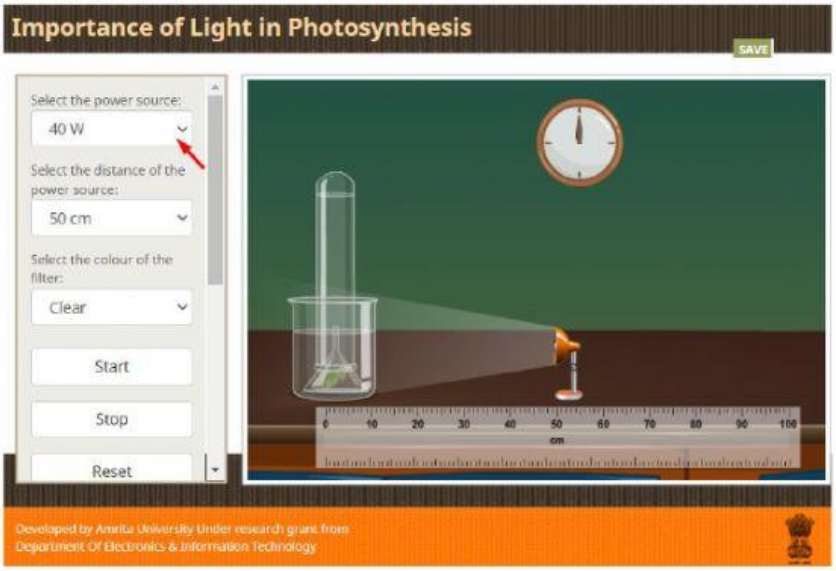
E. Cara Kerja :

1. Buka link berikut ini ***http://bit.ly/3WThGPB***

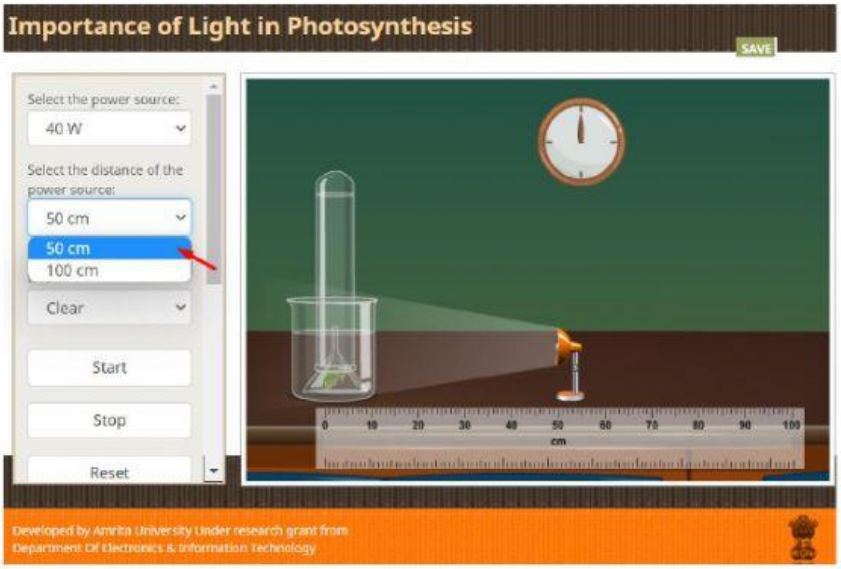


LIVEWORKSHEETS

2. Menyeting daya yang digunakan sebesar 40 W

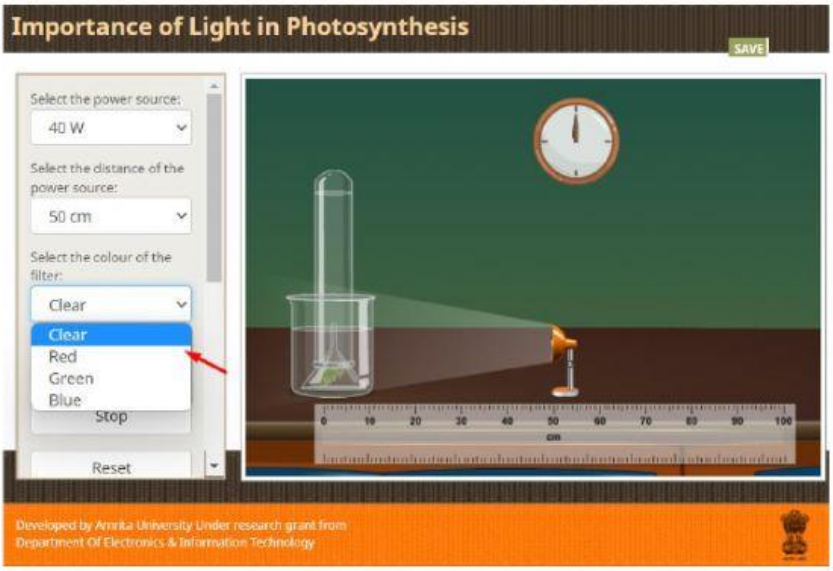


3. Menyeting jarak lampu yang digunakan yaitu 50 cm, kemudian dilanjutkan dengan jarak 100 cm.

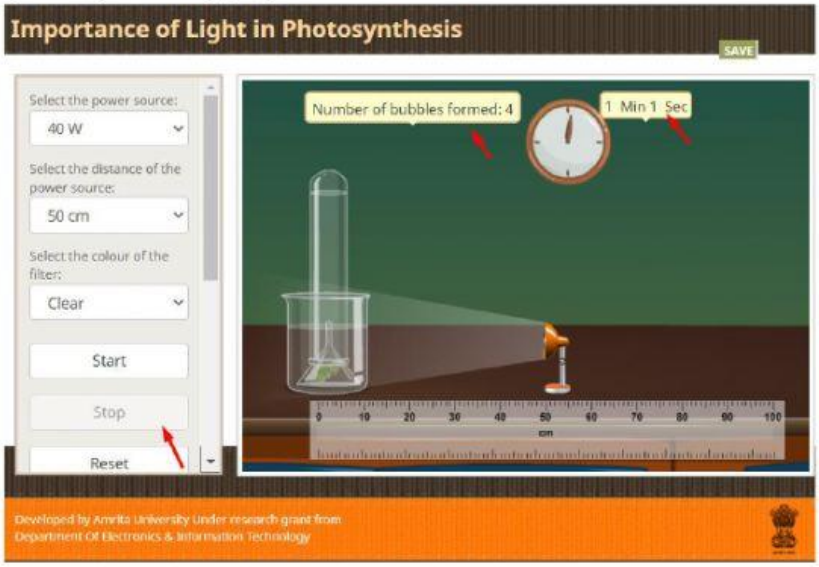


LIVEWORKSHEETS

4. Menyeting lampu yang berwarna merah, kemudian dilanjutkan berwarna hijau dan biru pada percobaan-percobaan berikutnya.



5. Apabila sudah melakukan pengamatan sesuai dengan waktu yang ditentukan, lalu klik stop dan catat jumlah gelembung yang dihasilkan.



6. Mengulang percobaan di atas dengan menggunakan daya 100 W
7. Catat hasil pengamatan pada tabel di bawah ini!

LIVEWORKSHEETS

F. Hasil Pengamatan

Tabel Pengamatan :

No.	Waktu	Daya	Jumlah gelembung dengan sumber cahaya berjarak 50 cm			Total Gelembung	Jumlah gelembung dengan sumber cahaya berjarak 100 cm			Total Gelembung
			Hijau	Merah	Biru		Hijau	Merah	Biru	
1	5 menit	40 Watt								
2	5 menit	100 Watt								

G. Analisis Hasil

1. Berdasarkan percobaan di atas, pada daya berapakah yang menghasilkan gelembung paling banyak? (pilihan 40 Watt/100 Watt)

   .....

   .....

   .....

2. Berdasarkan percobaan di atas, pada jarak berapakah yang menghasilkan gelembung paling banyak? (pilihan 50 cm/100 cm)

   .....

   .....

   .....

3. Berdasarkan percobaan di atas, pada warna cahaya apakah yang menghasilkan gelembung paling banyak? (Hijau/Merah/Biru)

   .....

   .....

   .....

4. Apa hubungan daya lampu yang digunakan terhadap gelembung yang dihasilkan?

   .....

   .....

   .....

5. Apa hubungan jarak sumber cahaya yang digunakan terhadap gelembung yang dihasilkan?

   .....

   .....

   .....

6. Apa hubungan warna cahaya lampu yang digunakan terhadap gelembung yang dihasilkan?

   .....

   .....

   .....

7. Mengapa percobaan tersebut menggunakan tumbuhan air? Apakah selain tumbuhan air bisa juga digunakan untuk percobaan di atas?

   .....

   .....

LIVEWORKSHEETS

.....

8. Buatlah kesimpulan hasil percobaan di atas!

.....

.....

.....

H. Evaluasi

1. Mengapa dalam proses fotosintesis memerlukan cahaya serta mengapa fotosintesis penting bagi kehidupan dan bagi anda?

.....

.....

.....

2. Apakah pada malam hari tumbuhan dapat melakukan fotosintesis? Mengapa kalau malam hari tumbuhan mengeluarkan CO_2 dan kalau siang hari tumbuhan mengeluarkan O_2?

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS