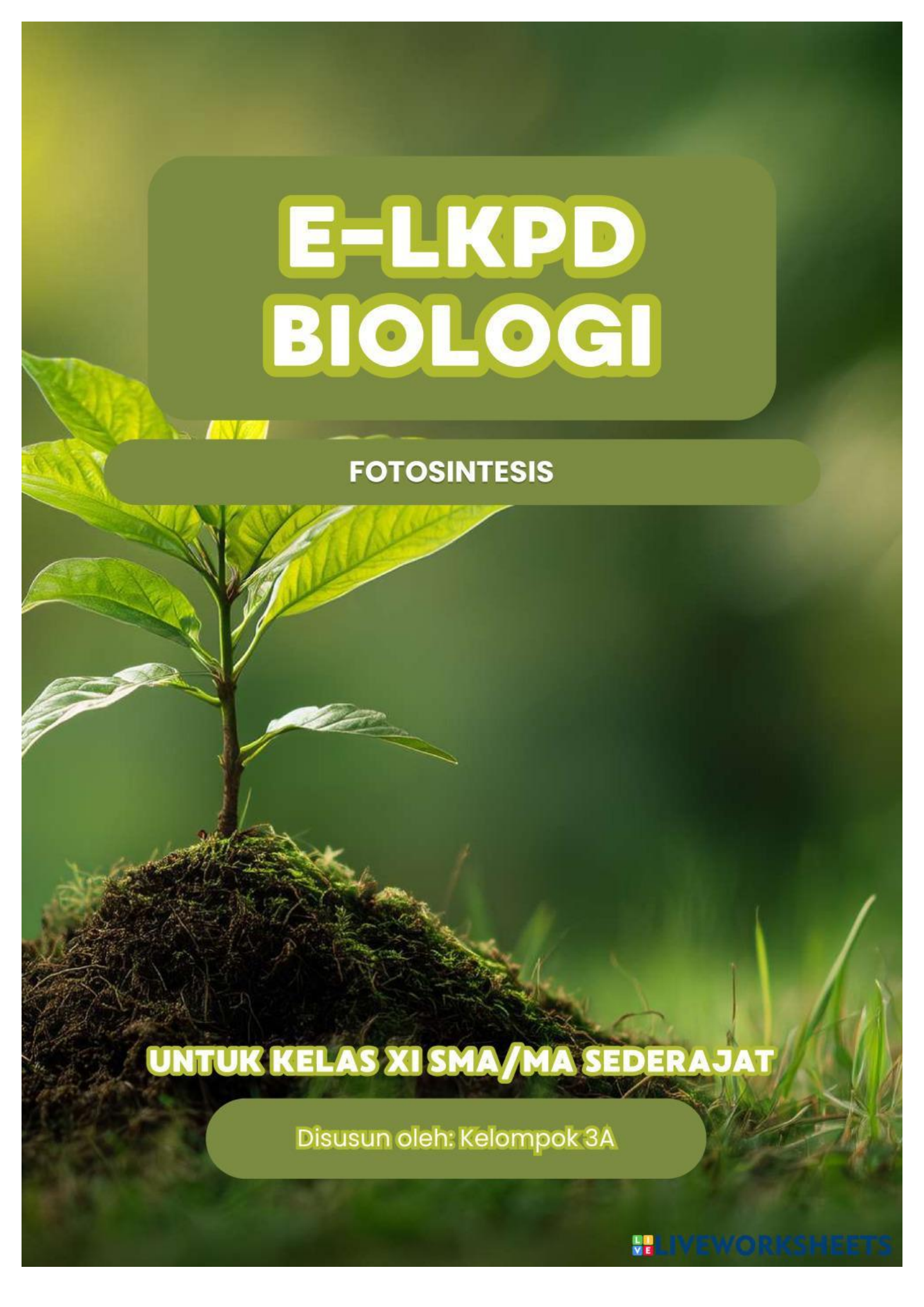




E-LKPD BIOLOGI

FOTOSINTESIS

UNTUK KELAS XI SMA/MA SEDERAJAT

Disusun oleh: Kelompok 3A

PETUNJUK Pengerjaan

1. Silakan identitas kelompok dan nama seluruh anggota pada kolom di bawah ini

Kelompok :

Nama Anggota : 1.

: 2.

: 3.

: 4.

: 5.

: 6.

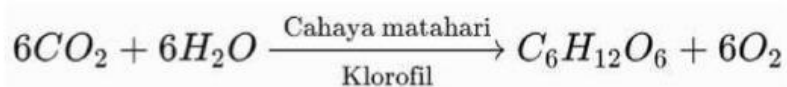
2. Bacakah dan cermati materi yang telah disediakan melalui gambar atau teks dengan seksama.
3. Lakukan percobaan fotosintesis menggunakan *Hydrilla verticillata* sesuai prosedur dan perlakuan yang telah ditentukan.
4. Amati dan hitung jumlah gelembung yang dihasilkan selama 3 menit pada setiap perlakuan. Ulangi pengamatan sebanyak tiga kali, kemudian catat hasilnya pada tabel pengamatan.
5. Jawablah setiap pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data percobaan.
6. Setelah seluruh bagian e-LKPD selesai dikerjakan, klik Finish, pilih Email my answers to my teacher, kemudian masukkan alamat e-mail Daffa155@upi.edu untuk mengirimkan jawaban.

TUJUAN Pembelajaran

1. Melatih keterampilan melakukan praktikum (mengamati, mengumpulkan data, menginterpretasi data, dan menyimpulkan).
2. Membuktikan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis.

DASAR TEORI

Fotosintesis merupakan proses konversi energi cahaya menjadi energi kimia yang digunakan tumbuhan, alga, dan organisme fotosintetik lainnya untuk menyintesis senyawa organik dari karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O). Pada tumbuhan, proses ini berlangsung di kloroplas dengan melibatkan pigmen klorofil yang menyerap energi cahaya. Secara sederhana, reaksi fotosintesis dapat dituliskan sebagai berikut (Foyer, 2018; Gago et al., 2020).



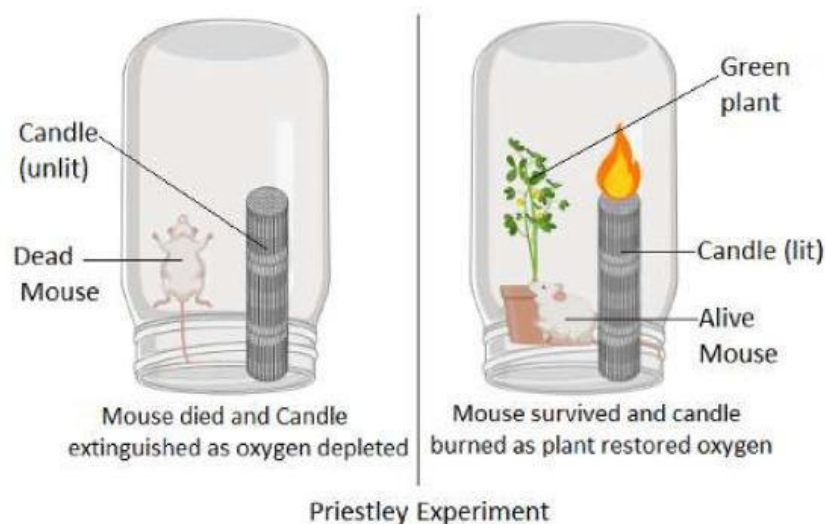
Karbon dioksida berperan sebagai sumber karbon untuk pembentukan senyawa organik, sedangkan air menjadi sumber elektron dan proton dalam proses fotosintesis. Oksigen (O_2) yang dilepaskan ke atmosfer berasal dari pemecahan molekul air pada reaksi terang. Energi cahaya yang diserap klorofil selanjutnya diubah menjadi energi kimia untuk mendukung fiksasi karbon dan pembentukan karbohidrat (Gago et al., 2020; Cox et al., 2020).

Fotosintesis berlangsung melalui dua rangkaian utama, yaitu reaksi terang dan siklus Calvin. Reaksi terang terjadi pada membran tilakoid kloroplas, ketika energi cahaya menggerakkan aliran elektron, pemecahan air (fotolisis), serta pembentukan ATP dan NADPH. Selanjutnya, siklus Calvin berlangsung di stroma kloroplas dengan memanfaatkan ATP dan NADPH untuk memfiksasi CO_2 menjadi senyawa organik yang dapat digunakan dalam sintesis karbohidrat. Siklus Calvin sering disebut reaksi gelap, tetapi istilah tersebut tidak berarti proses ini hanya berlangsung pada malam hari, melainkan bahwa tahap fiksasi karbon tidak memerlukan penyerapan cahaya secara langsung (Gago et al., 2020; Armbruster & Strand, 2020).

DASAR TEORI

Pentingnya cahaya dan klorofil dalam fotosintesis telah dibuktikan melalui berbagai penelitian. Priestley menunjukkan bahwa tumbuhan dapat memulihkan kualitas udara yang telah mengalami perubahan akibat pembakaran, sedangkan Ingen-Housz membuktikan bahwa cahaya diperlukan dalam proses tersebut dan bahwa bagian tumbuhan yang berwarna hijau berperan penting dalam pelepasan oksigen. Selanjutnya, Sachs membuktikan pembentukan amilum pada bagian tumbuhan yang berfotosintesis melalui pengujian menggunakan iodium. Engelmann kemudian menunjukkan bahwa aktivitas fotosintesis berbeda menurut panjang gelombang cahaya, dengan aktivitas tinggi pada cahaya merah dan biru. Penelitian Calvin, Benson, dan rekan-rekannya selanjutnya mengungkap tahapan fiksasi karbon yang dikenal sebagai siklus Calvin–Benson (Govindjee & Krogmann, 2004; Gago et al., 2020).

Dengan demikian, fotosintesis merupakan proses penting yang menghubungkan energi cahaya dengan pembentukan bahan organik dan pelepasan oksigen. Proses ini dipengaruhi oleh ketersediaan cahaya, karbon dioksida, air, pigmen fotosintetik, serta kondisi lingkungan yang mendukung berlangsungnya reaksi fotosintesis.



Gambar 1. Percobaan Priestley
(Sumber: Vedantu.com)

ALAT DAN BAHAN

Tabel 1. Alat Percobaan

Nama Alat	Jumlah
Lampu sorot	3 unit
Beaker glass 1000 ml	3 unit
Lux Meter	1 unit
Temperature Humadity Meter	1 unit
Tabung reaksi	3 unit
Corong kaca	3 unit
Stopwatch	1 unit
Penggaris	1 unit

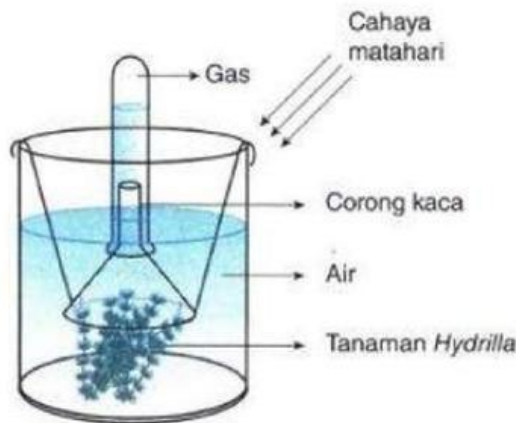
Tabel 2. Bahan Percobaan

Nama Bahan	Jumlah
Tumbuhan Hydrilla 20 cm	3 tangkai
NaHCO ₃	15 gram
Air suling	7 L

PROSEDUR KEGIATAN

Kegiatan Percobaan Ingenhousz menggunakan *Hydrilla verticillata*

1. Rangkailah alat dan bahan seperti pada Gambar 2 (Masing-masing beker glass berisi 1 liter air).



Gambar 2. Perangkat percobaan Ingenhousz I
(Sumber RuangGuru)

2. Siapkan untuk delapan perlakuan yang berbeda:
 - A → (Lampu dipadamkan)
 - B → (Lampu dinyalakan dalam jarak 20cm)
 - C → (Lampu dinyalakan dalam jarak 40cm)
 - D → (Di bawah sinar matahari dengan penambahan 5gram NaHCO_3 pada air (Percobaan kadar CO_2))
 - E → (Di bawah sinar matahari dengan penambahan 10gram NaHCO_3 pada air (Percobaan kadar CO_2))
 - F → (Di bawah sinar matahari tanpa penambahan NaHCO_3 pada air (Percobaan kadar CO_2))
3. Hitung gelembung yang dihasilkan selama 3 menit dari setiap perlakuan, ulangi sampai 3 kali, catat hasil percobaan ke dalam tabel.

HASIL PERCOBAAN

Tabel 3. Analisis Jumlah Gelembung Oksigen pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Kondisi Percobaan	Intensitas Cahaya (Lux)	Kelmebapan Relatif (% RH)	Pengulangan I (Jumlah Gelembung)	Pengulangan II (Jumlah Gelembung)	Pengulangan III (Jumlah Gelembung)	Rata-rata Jumlah Gelembung
A	Lampu dipadamkan						
B	Lampu menyala, jarak 20 cm						
C	Lampu menyala, jarak 40 cm						
D	Sinar matahari + 5 g NaHCO_3						
E	Sinar matahari + 10 g NaHCO_3						
F	Sinar matahari tanpa NaHCO_3						

PERTANYAAN

1. Pada hasil percobaan Ingenhousz, perangkat manakah terbentuk gelembung yang paling banyak?

Jawab :

2. Pada hasil percobaan Ingenhousz, perangkat manakah terbentuk gelembung yang paling sedikit?

Jawab :

3. Pada hasil percobaan Ingenhousz, perangkat manakah terbentuk gelembung yang paling banyak?

Jawab :

4. Bandingkan jumlah rata-rata gelembung pada perlakuan D, E, dan F. Apa pengaruh kadar karbon dioksida terhadap laju fotosintesis?

Jawab :

PERTANYAAN

5. Mengapa pada hasil percobaan Ingenhousz terjadi perbedaan data pada setiap perangkat percobaan?

Jawab :

6. Variabel/perlakuan apa yang membedakan antara percobaan Ingenhousz?

Jawab :

7. Adakah faktor-faktor lain selain cahaya dan CO_2 yang bisa mempengaruhi laju fotosintesis dalam percobaan ini? Jelaskan!

Jawab :

8. Bagaimana Anda menghubungkan hasil praktikum Ingenhousz ini dengan proses fotosintesis secara keseluruhan?

Jawab :

DAFTAR PUSTAKA

Armbruster, U., & Strand, D. D. (2020). Regulation of chloroplast primary metabolism. *Photosynthesis Research*, 145(1), 1. <https://doi.org/10.1007/S11120-020-00765-4>

Cox, N., Pantazis, D. A., & Lubitz, W. (2020). Current Understanding of the Mechanism of Water Oxidation in Photosystem II and Its Relation to XFEL Data. *Annual Review of Biochemistry*, 89(Volume 89, 2020), 795–820. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-BIOCHEM-011520-104801/CITE/REFWORKS>

Gago, J., Daloso, D. M., Carriquí, M., Nadal, M., Morales, M., Araújo, W. L., Nunes-Nesi, A., Perera-Castro, A. v., Clemente-Moreno, M. J., & Flexas, J. (2020). The photosynthesis game is in the “inter-play”: Mechanisms underlying CO₂ diffusion in leaves. *Environmental and Experimental Botany*, 178, 104174. <https://doi.org/10.1016/J.ENVEXPBOT.2020.104174>

Govindjee, & Krogmann, D. (2004). Discoveries in oxygenic photosynthesis (1727-2003): A perspective. *Photosynthesis Research*, 80(1–3), 15–57. <https://doi.org/10.1023/B:PRES.0000030443.63979.E6/METRICS>