

## **PETUNJUK PROYEK SAINS INTERDISPLINER**

### **FOTOSINTESIS**

#### **A. Capaian Pembelajaran & Tujuan**

1. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi fotosintesis, seperti intensitas cahaya, konsentrasi CO<sub>2</sub>, suhu, dan ketersediaan air
2. Merancang dan melakukan percobaan sederhana untuk menguji pengaruh variasi lingkungan terhadap laju fotosintesis dan dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman.
3. Mengevaluasi aplikasi teknologi atau strategi budidaya yang dapat mengoptimalkan proses fotosintesis dalam konteks pertanian berkelanjutan.

#### **B. Dasar Teori (Ringkas)**

Fitohormon (hormon tumbuhan) adalah senyawa organik yang diproduksi secara endogen oleh tumbuhan dalam jumlah kecil tetapi memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan, diferensiasi, dan respons terhadap lingkungan. Kelima fitohormon utama, termasuk Auksin, Giberelin, Sitokinin, paclobutrazol, dan progibb 40 sl, berperan dalam proses fisiologis yang berbeda namun saling berinteraksi. Praktikum ini menguji bagaimana pemberian atau manipulasi hormon-hormon tersebut mempengaruhi kandungan klorofil daun (indikator kapasitas fotosintesis) dan morfologi tanaman (mis. panjang akar/batang, perpanjangan daun, jumlah daun, total biomassa).

#### **C. Metode**

##### **C.1 Variabel Penelitian**

Variabel bebas: ... .

Variabel terikat: ... .

Variabel terkendali: ... .

##### **C.2 Rancangan Percobaan**

Tanaman yang digunakan : ... .

- sawi hijau
- kangkung
- kacang hijau
- selada
- bayam

Hormon yang diujikan : ... .

- Auksin
- Giberelin
- Sitokinin
- Paclobutrazol
- Progibb 40 sl

Konsentrasi hormon yang digunakan (kelompok perlakuan – 3 ulangan)

- Tanpa diberi hormon / kontrol
- Setengah pengenceran (1:2)
- Tanpa pengenceran

3 perlakuan x 3 ulangan x 5 tanaman = 45 jumlah tanaman

Ukuran sampel: 5–10 tanaman per ulangan.

Durasi: 7 hari setelah perlakuan pertama.

Waktu aplikasi: Hari setelah muncul bibit berdaun sejati 1–2

Cara pemberian : Penyemprotan Larutan hormon pada daun hingga lembab merata; ulangi setiap hari sekali. Semprot daun hingga basah merata, tapi tidak menetes

### C.3 Pengujian parameter

#### C.3.1 Kandungan klorofil (dilakukan diakhir pengamatan)

1. Timbang 0,10 g jaringan daun segar, haluskan.
2. Ekstraksi dengan 10 mL etanol 95%, inkubasi gelap 15 menit, lalu saring
3. Ukur absorbansi supernatan pada 645 nm dan 663 nm (blanko: pelarut).
5. Hitung:
  - Klorofil a (mg/L) =  $12,7 \times A663 - 2,69 \times A645$
  - Klorofil b (mg/L) =  $22,9 \times A645 - 4,68 \times A663$

- Klorofil total (mg/L) =  $20,2 \times A645 + 8,02 \times A663$

6. Nyatakan per massa segar: (mg/L × V ekstrak [L]) / massa sampel [g] → mg/g FW.

### C.3.2 Pengukuran Morfologi Tanaman

(hari ke-0, 3, 6 pasca-perlakuan) (pencatatan pengukuran dan dokumentasi)

- Tinggi tanaman (pangkal batang–ujung pucuk).
- Jumlah daun (daun sejati).
- Luas daun (metode foto + analisis ImageJ atau penjejakan di kertas milimeter).
- Panjang akar (akhir percobaan).
- Bobot segar dan bobot kering (oven 60–70°C hingga berat konstan).

## D. Hasil

D.1 Tulis hasil dalam tabel pengamatan dan analisis data, serta buat grafik batang untuk klorofil total dan grafik garis untuk pertumbuhan (tinggi vs waktu).

D.2 Interpretasi data hubungkan antara peran hormon terhadap parameter, serta kaitkan dengan fotosintesis.

### D.3 Pertanyaan Diskusi

Bagaimana pengaruh masing-masing hormon terhadap kandungan klorofil? Hormon mana yang paling efektif mempertahankan/meningkatkan klorofil?

Apakah perubahan morfologi selaras dengan perubahan klorofil? Jelaskan mekanismenya.

Dosis-respons: adakah indikasi toksitas pada konsentrasi tinggi? Bukti apa?

## SISTEMATIKA LAPORAN PRAKTIKUM

1. Judul Praktikum : ...
2. Tujuan Praktikum : ...
3. Landasan Teori : ...
4. Alat dan Bahan : ...
5. Langkah-langkah : ...
6. Data Pengamatan : ...

7. Interpretasi dan diskusi Data : ...
8. Kesimpulan : ...
9. Hikmah Kegiatan

#### Daftar Pustaka

1. Handbook of Photosynthesis Second Edition. Taylor & Francis 2004
2. Nurbaiti, S., Milasari AF., Wibowo WA., Nilamsari EI & Rachmawati D. (2025). Assessing Foliar Chlorophyll Content with SPAD-502 Chlorophyll Meter: A Comparison with Spectrophotometer Method in Various Plants. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 7(1): 50-56
3. Müller, M., & Munné-Bosch, S. (2021). Hormonal impact on photosynthesis and photoprotection in plants. *Plant physiology*, 185(4), 1500–1522.

Lampiran



## LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM)

### Pengujian Hasil Fermentasi Secara Sederhana

#### A. Identitas

Mata Kuliah  
Topik

Bioteknologi / Kehidupan Sel  
Pengujian Hasil Fermentasi  
**(sebutkan judul masing-masing kelompok)**

Kelompok

Anggota Kelompok

---

---

---

---

---

#### B. Tujuan

1. Mengidentifikasi hasil fermentasi menggunakan uji organoleptik, pH, protein, karbohidrat, dan visual secara sederhana.
2. Mengetahui tanda-tanda keberhasilan dan kegagalan proses fermentasi.
3. Menganalisis hubungan antara aktivitas mikroorganisme dan perubahan fisik/kimia pada hasil fermentasi.

#### C. Dasar Teori Singkat

Fermentasi adalah proses biokimia di mana mikroorganisme seperti bakteri, ragi, atau kapang mengubah bahan organik (biasanya karbohidrat) menjadi produk lain seperti asam, gas, atau alkohol dalam kondisi anaerob. Perubahan tersebut dapat diamati secara sederhana melalui perubahan bau, rasa, pH, tekstur, dan penampakan visual.

Contoh mikroorganisme fermentasi:

- *Saccharomyces cerevisiae*, menghasilkan etanol dan CO<sub>2</sub>.
- *Lactobacillus* sp., menghasilkan asam laktat.
- *Rhizopus oligosporus*, membentuk miselium putih pada tempe.

#### D. Alat dan Bahan

Alat:

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

Dst.

Bahan:

- 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
- Dst.

### **E. Langkah Kerja Pembuatan Produk**

- 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
- dst.

### **F. Langkah Kerja Pengujian**

1. Amati kondisi awal bahan fermentasi (warna, bau, tekstur).
2. Catat data awal pH menggunakan kertas laksus.
3. Tutup wadah fermentasi sebagian dengan balon atau plastik untuk mengamati pembentukan gas.
4. Simpan pada suhu ruang selama 24–48 jam.
5. Setelah fermentasi berlangsung, lakukan pengujian:
  6. - Uji visual: amati warna, permukaan, dan pertumbuhan mikroba.
  7. - Uji bau: cium aroma hasil fermentasi.
  8. - Uji rasa (opsional, jika aman): cicip sedikit untuk menilai asam/manis/pahit.
  9. - Uji pH: ukur kembali pH akhir.
10. - Uji Protein: Uji Biuret, Uji Ninhidrin, dan Uji Xantoproteat
11. – Uji Karbohidrat: Uji Benedict, Uji Fehling, dan Uji Iodium
12. Catat hasil semua pengamatan pada tabel berikut.

### **G. Tabel Pengamatan**

No	Jenis Uji	Kondisi Awal	Kondisi Setelah Fermentasi	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				

**H. Analisis Data**

1. Bandingkan pH awal dan akhir. Apakah terjadi penurunan pH?
2. Jelaskan hubungan antara aroma dan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi.
3. Jika terbentuk gas, mikroorganisme apa yang kemungkinan dominan?
4. Apakah hasil fermentasi sesuai dengan ciri produk normal? Jelaskan penyebab perbedaan jika tidak.

**I. Dokumentasi (sebagai lampiran laporan)****J. Buatlah Laporan**

# LEMBAR KERJA MAHASISWA

## SAINS INTERDISIPLINER: Fermentasi



NAMA	:	.....
NIM/KELAS	:	.....

## A. INSTRUKSI

1. Bentuklah tim belajar yang terdiri atas 4-5 mahasiswa.
2. Kerjakan lembar kerja ini sesuai dengan tahapan dan instruksi dari setiap bagian.

## B. AKTIVITAS

### 1. Pemahaman awal terkait fermentasi

Apa yang Kalian ketahui tentang fermentasi? Jawablah pertanyaan tersebut dengan menjelaskan komponen berikut:

- a. Definisi fermentasi
- b. Contoh fermentasi
- c. Mengapa fermentasi dilakukan
- d. Proses fermentasi secara umum

---

---

---

### 2. Menentukan ide eksperimen terkait fermentasi

Pilihlah beberapa ide eksperimen fermentasi berikut:

- a. Optimalisasi fermentasi dalam pembuatan tempe
- b. Optimalisasi fermentasi dalam pembuatan tape
- c. Optimalisasi fermentasi dalam pembuatan tea kombucha
- d. Penghambatan fermentasi legen

---

---

---

### 3. Identifikasi STEM

Jelaskan keterkaitan ide yang Kalian pilih dengan setiap komponen pada STEM:

- a. Keterkaitan ide dengan *science*

---

---

---

b. Keterkaitan ide dengan *technology*

---

---

---

c. Keterkaitan ide dengan *engineering*

---

---

---

d. Keterkaitan ide dengan *mathematics*

---

---

---

#### 4. Merancang Desain

Tuliskan variabel eksperimen, alat-bahan, prosedur, dan rencana penyajian data.

a. Variabel eksperimen

1) Variabel manipulasi

2) Variabel kontrol

3) Variabel respon

---

b. Alat dan bahan

---

---

---

c. Prosedur

---

---

---

d. Rencana penyajian data pengamatan

---

---

---