

BAB 2

Metabolisme



METABOLISME

- berasal dari kata *metabole* (Yunani) yang berarti berubah
- keseluruhan proses reaksi kimia yang terjadi pada sel tubuh makhluk hidup, baik reaksi pemecahan maupun penyusunan senyawa kimia tertentu

METABOLISME

Dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

1. Anabolisme

yaitu penyusunan senyawa komplek dari senyawa sederhana dengan bantuan energi dari luar.

Contoh peristiwa:Fotosintesis dan kemosintesis

2. Katabolisme

yaitu pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana dengan membebaskan energi.

Contoh katabolisme adalah respirasi dan fermentasi

B. Enzim

Enzim

```
graph TD; Enzim[Enzim] --> Pengertian[Pengertian]; Enzim --> Sifat-sifat[Sifat-sifat]; Enzim --> Cara-kerja[Cara kerja enzim];
```

Pengertian

- Protein yang bertindak sebagai biokatalisator

Sifat-sifat

- Enzim adalah protein
- Bekerja spesifik
- Berfungsi sebagai katalis
- Diperlukan dalam jumlah sedikit
- Bekerja secara bolak-balik
- Dipengaruhi faktor lingkungan

Cara kerja enzim

- Menurunkan energi aktivasi (energi yang diperlukan untuk reaksi)

1. Cara Kerja Enzim

Substrat + Enzim \rightarrow Kompleks enzim-substrat \rightarrow Enzim + Produk



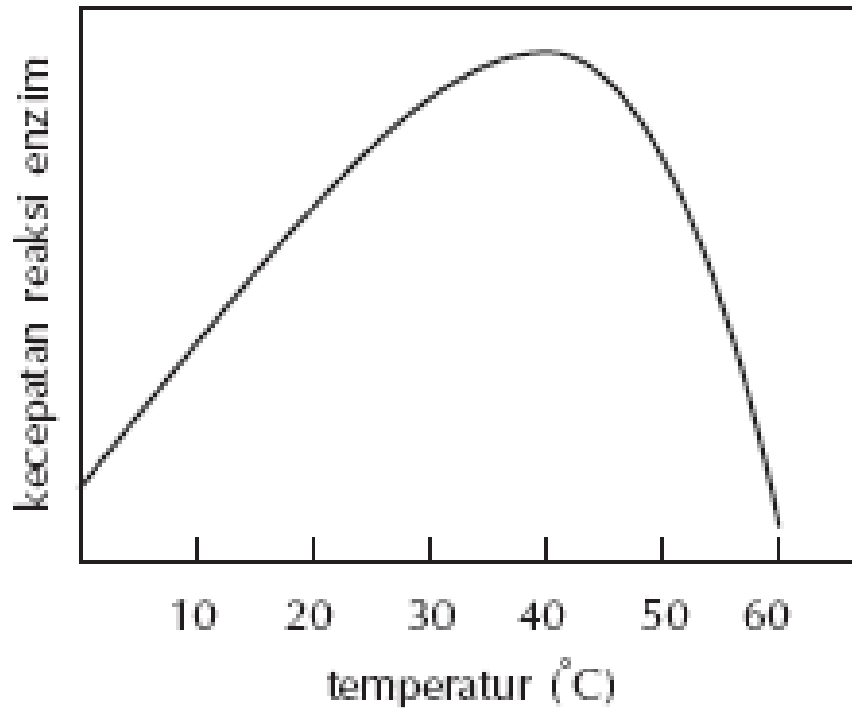
Kunci Gembok (*lock and key*)



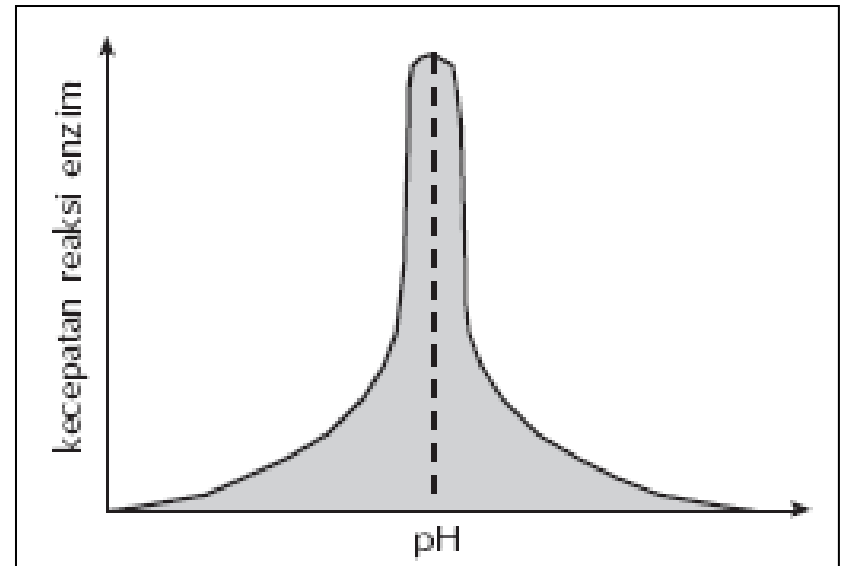
Induksi Pas (*inducet fit*)

2. Faktor yang Memengaruhi Kerja Enzim

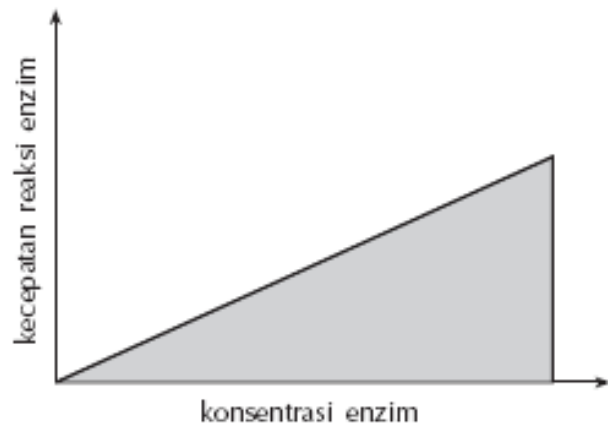
a. Temperatur



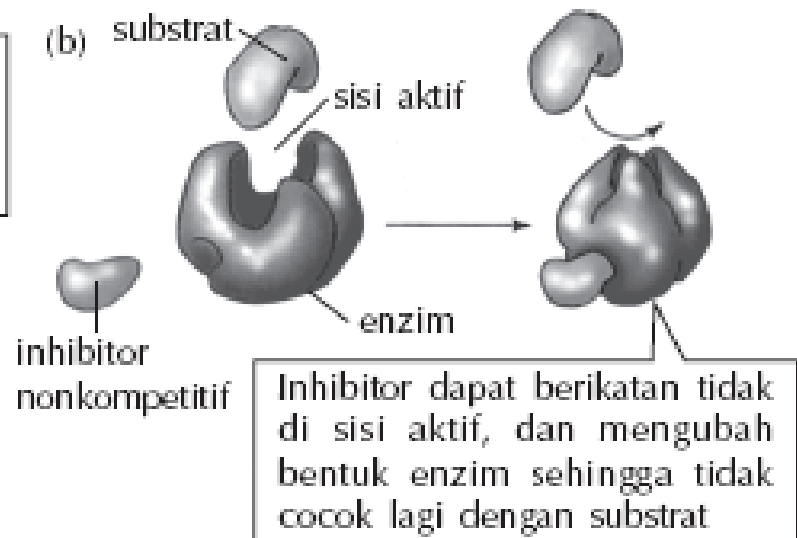
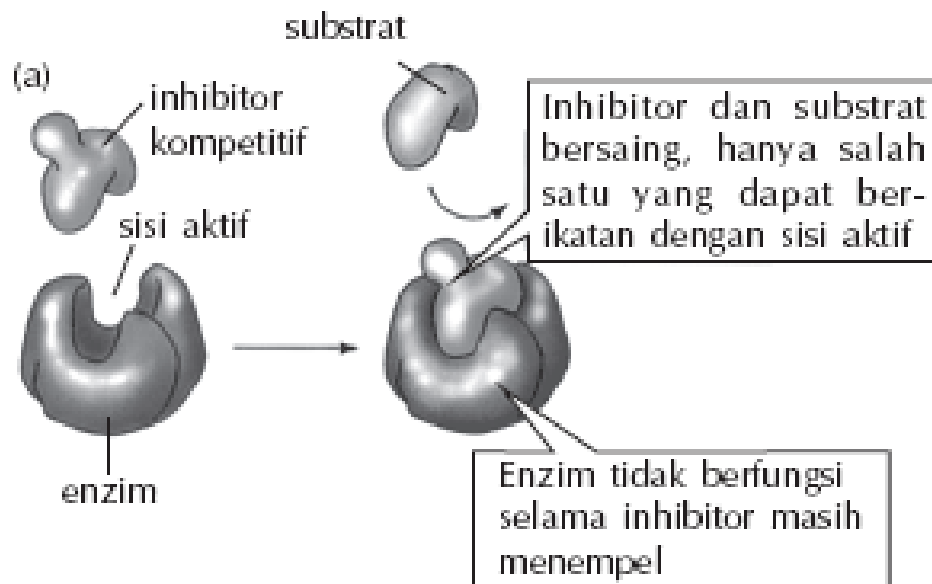
b. Perubahan pH



c. Konsentrasi Enzim



d. Inhibitor Enzim



3. Nomenklatur dan Klasifikasi Enzim

Enzim diberi nama dengan menambah akhiran *-ase* pada nama substrat yang diubah oleh enzim tersebut.



Penggolongan enzim:

- a. Golongan *hidrolase*, enzim yang dengan penambahan air atau dengan adanya air dapat mengubah suatu substrat menjadi hasil akhir, misalnya karboksilase, protease, dan lipase.
- b. Golongan *desmolase*, yaitu enzim yang dapat memecah ikatan C – C atau C – N, misalnya enzim peroksidase, dehidrogenase, katalase, dan transaminase.

C. Katabolisme Karbohidrat

Metabolisme

Katabolisme

Bertujuan untuk pembongkaran atau penguraian suatu molekul

Anabolisme

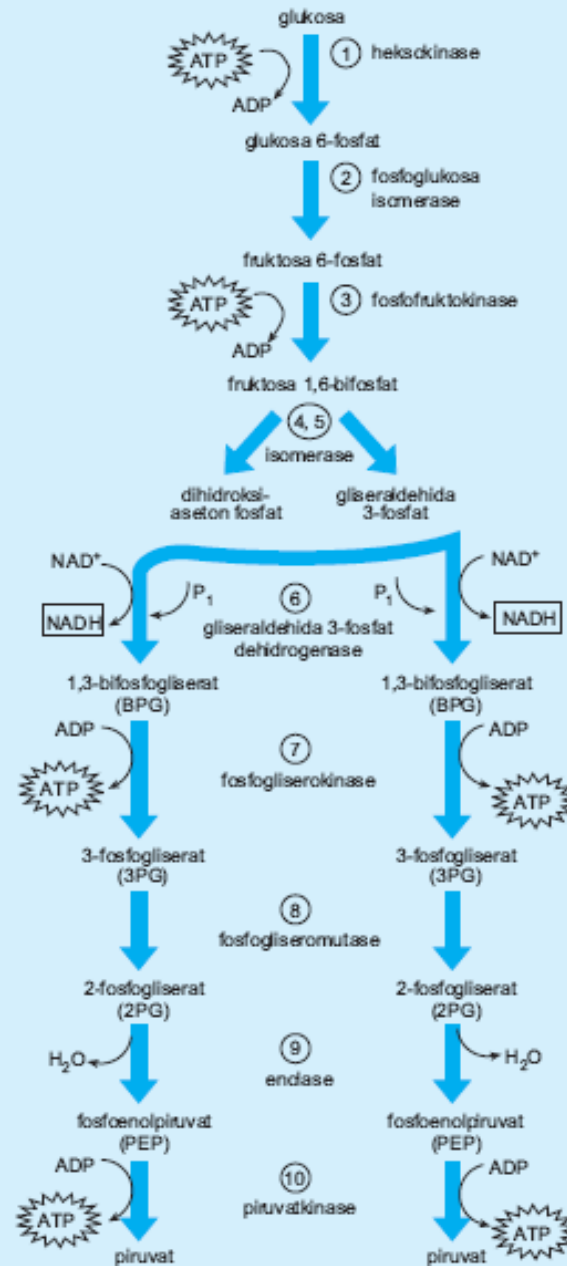
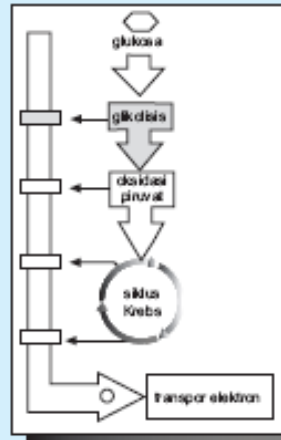
Bertujuan untuk penyusunan atau sintesis suatu molekul

Respirasi Aerob

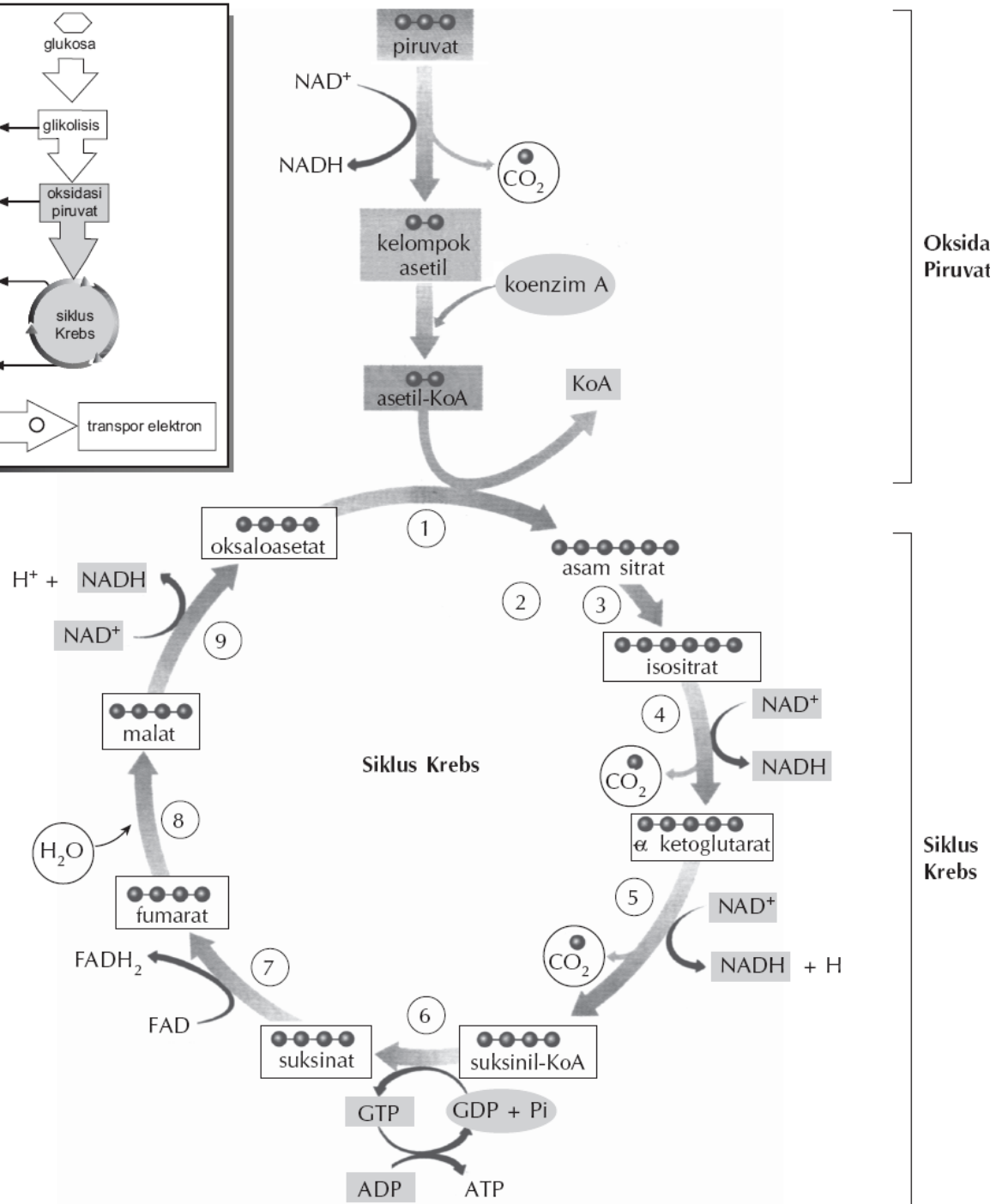
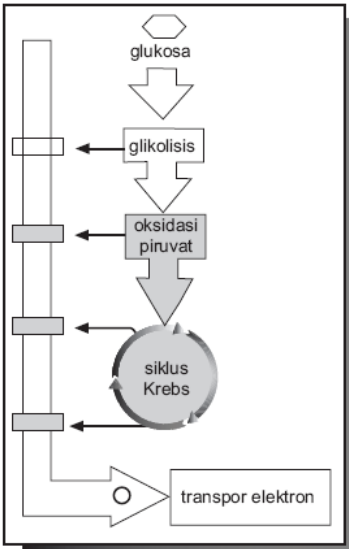
Respirasi
Anaerob

fotosintesis

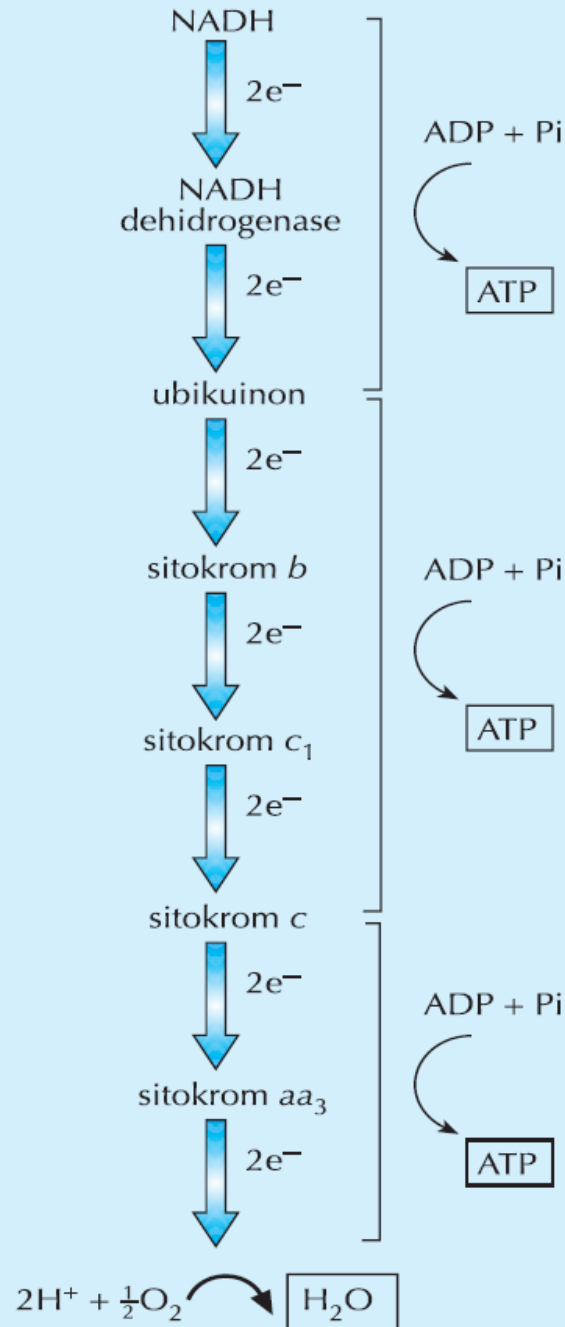
Skema Proses Glikolisis



Skema Siklus Krebs

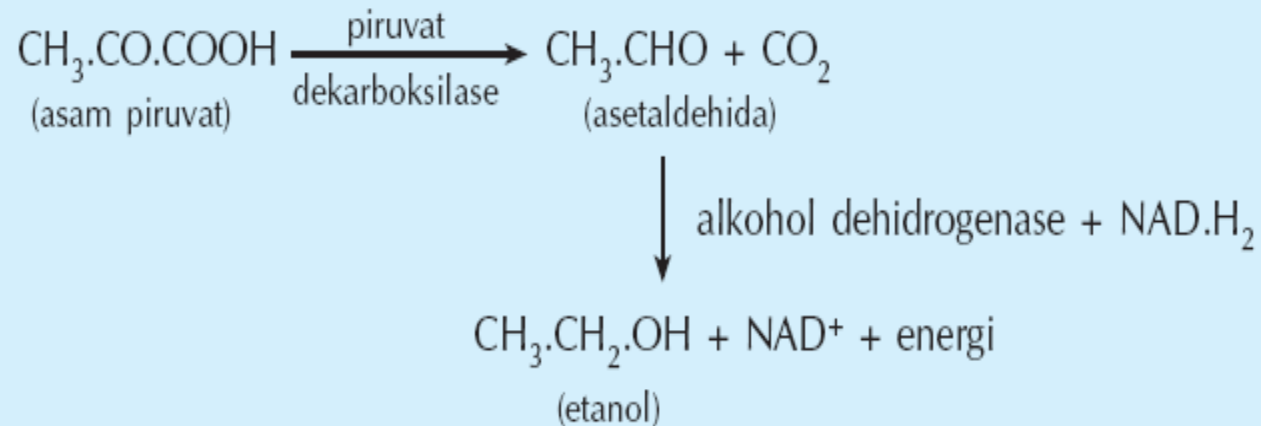


Skema Transpor Elektron

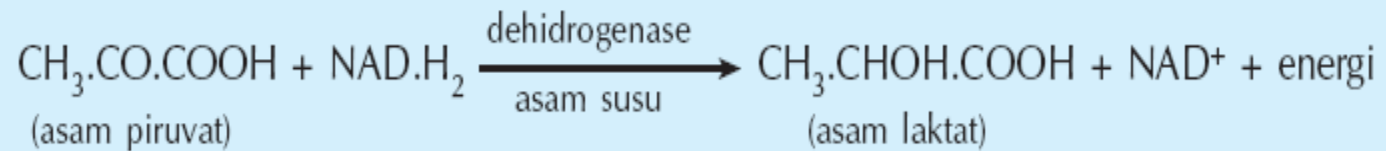


Respirasi Aerob dan Respirasi Anaerob

Pengubahan asam piruvat menjadi etanol:



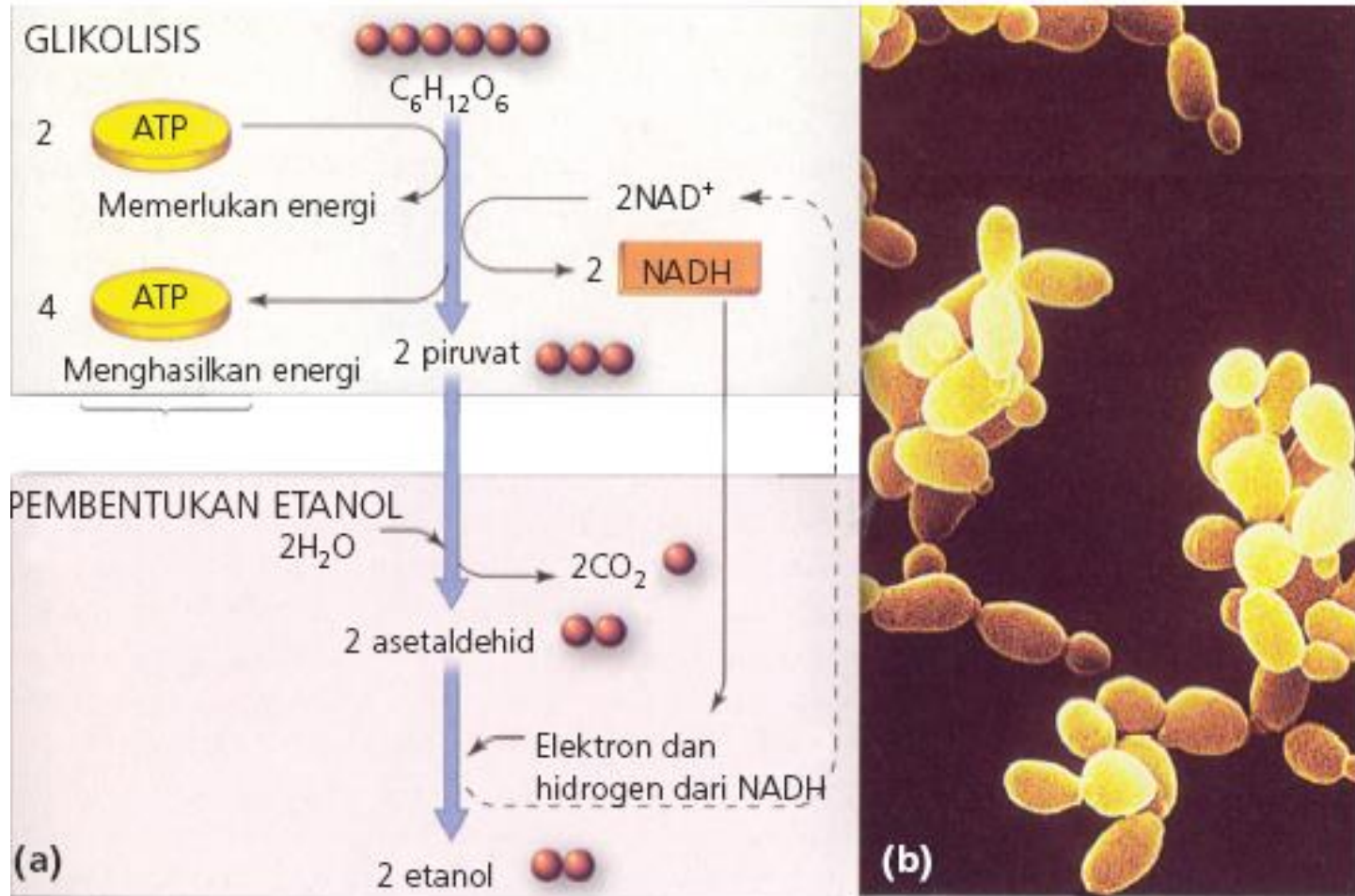
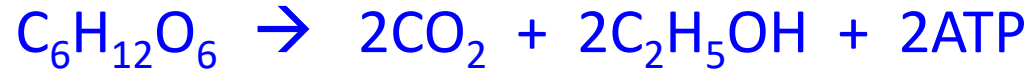
Pengubahan asam piruvat menjadi asam susu (asam laktat):



Perbedaan antara Fermentasi Alkohol dan Cuka

Faktor Pembeda	Fermentasi Alkohol	Fermentasi Cuka
Keperluan O ₂	Tanpa O ₂ bebas	Memerlukan O ₂ bebas
Mikroorganisme	Saccharomyces	Bakteri asam cuka
Bahan dasar	C ₆ H ₁₂ O ₆ (gula)	C ₂ H ₅ OH (alkohol)
Hasil	Alkohol dan CO ₂	Asam cuka dan H ₂ O
Reaksi kimia	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + 28 \text{ K}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + 15 \text{ Kal}$

Fermentasi Alkohol

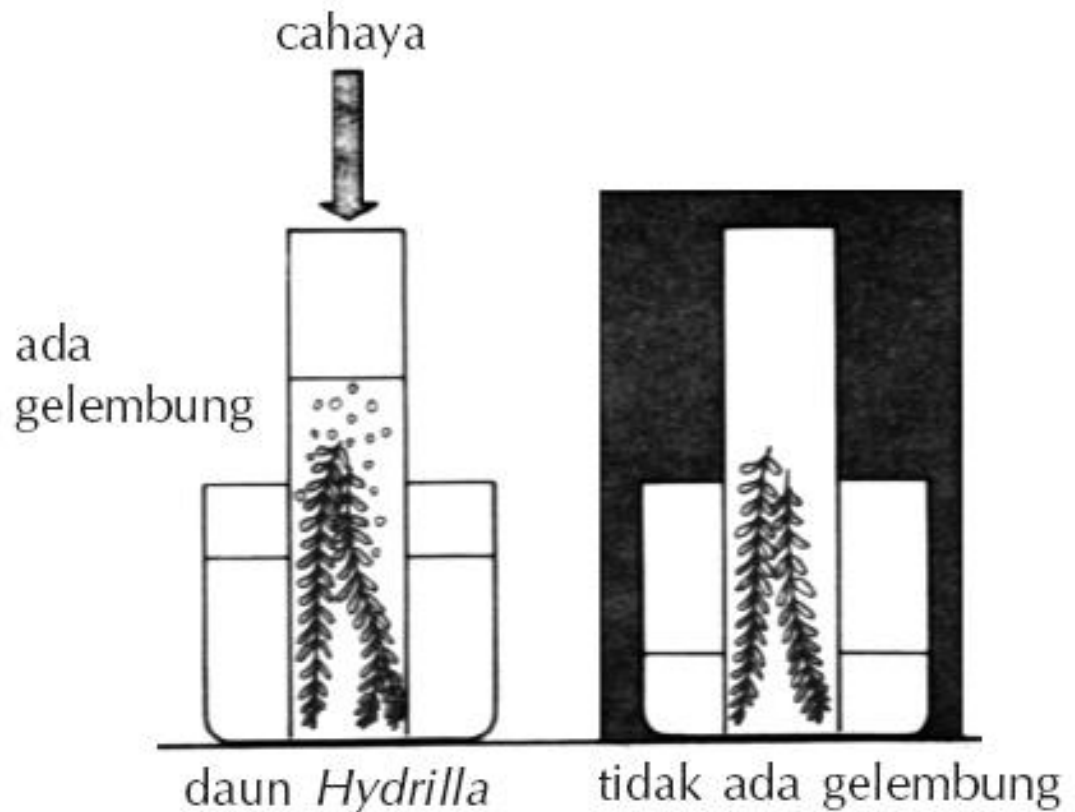


(a) Tahapan fermentasi alkohol. (b) Jamur ragi (*yeast*).

D. Anabolisme Karbohidrat



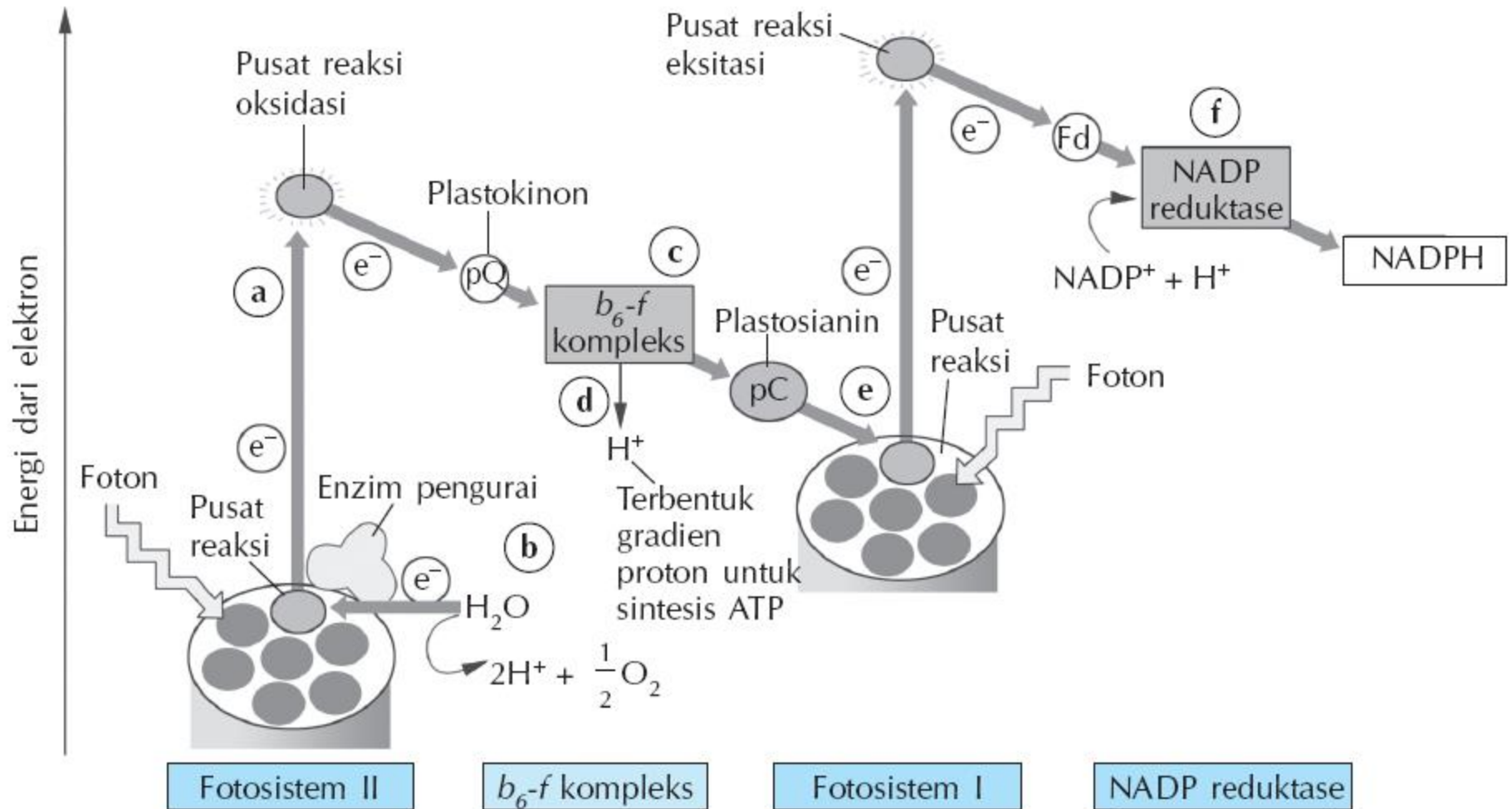
Jan Ingenhousz membuktikan bahwa pada proses fotosintesis dilepaskan O₂ (oksigen).



↑ **Gambar 2.10** Perangkat percobaan Ingenhousz

Skema Reaksi Terang

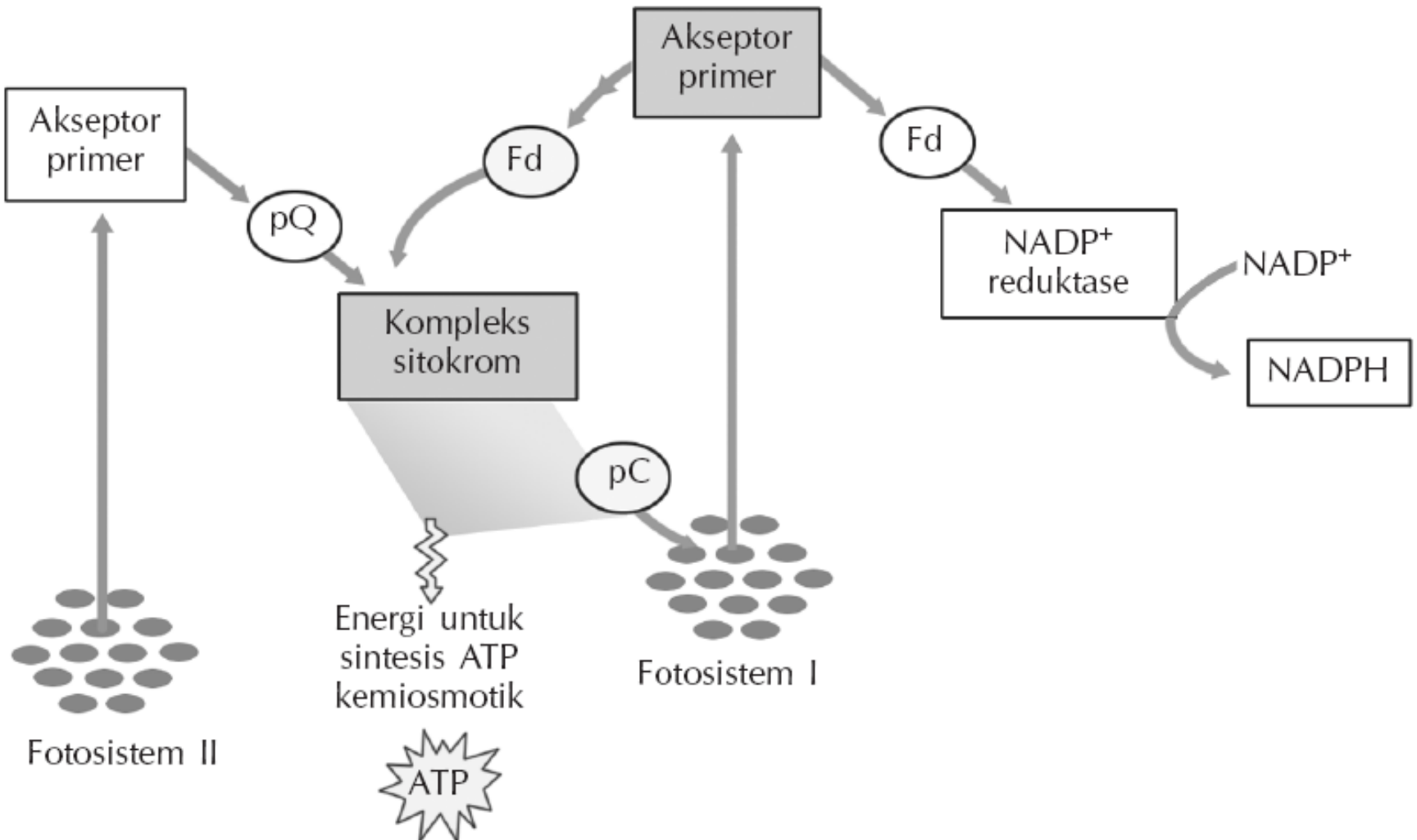
Aliran Elektron Nonsiklik



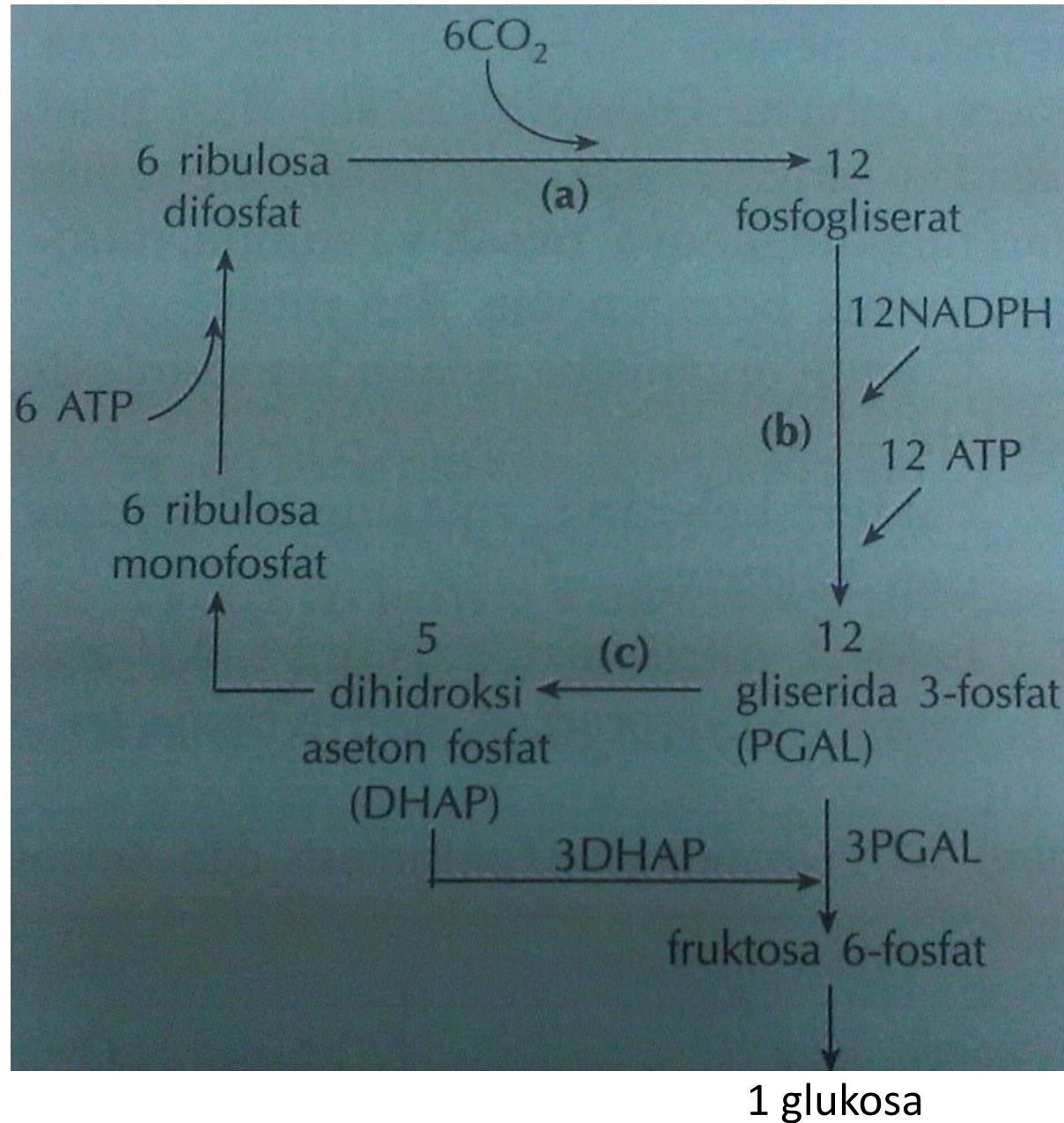
↑ **Gambar 2.11** Skema perjalanan elektron nonsiklik selama reaksi terang

Skema Reaksi Terang

Aliran Elektron Siklik



Siklus Asimilasi C dalam Organisme Fotoautotrop



Perbandingan antara Fotosintesis dan Kemosintesis

Faktor Pembanding	Fotosintesis	Kemosintesis
Bahan Dasar	CO ₂ dan H ₂ O	CO ₂ dan H ₂ O
Sumber Energi	Sinar matahari	Zat-zat kimia
Pelaku	Tumbuhan berklorofil	Tumbuhan tidak berklorofil, misalnya bakteri
Hasil	Karbohidrat/glukosa	Glukosa

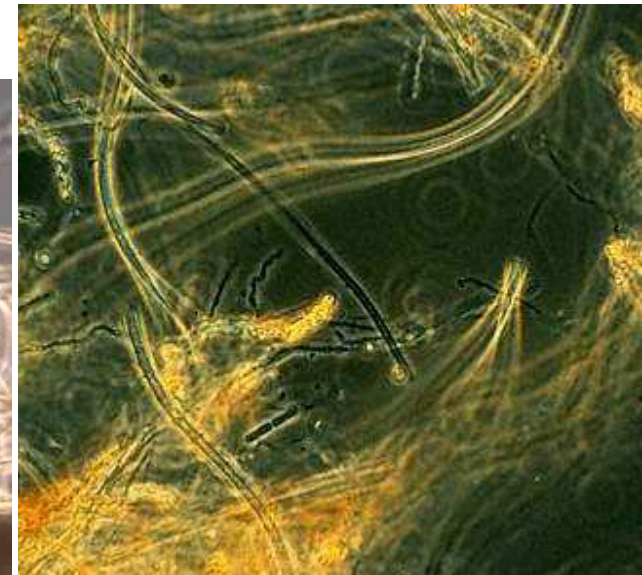
Nitrobacter



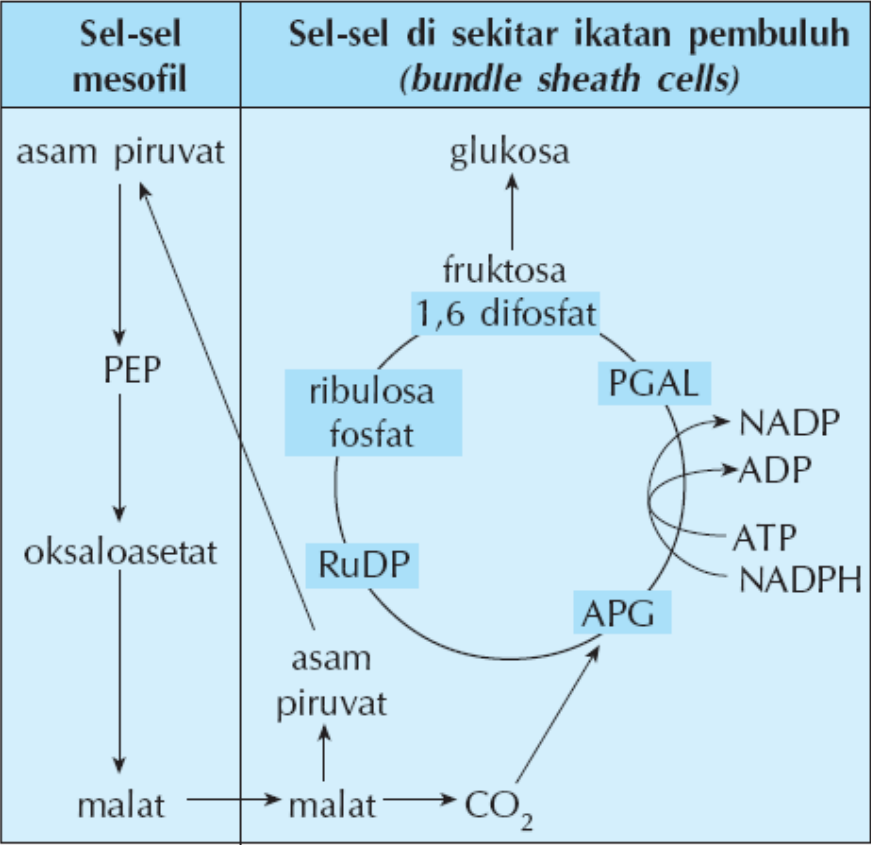
Beggiatoa



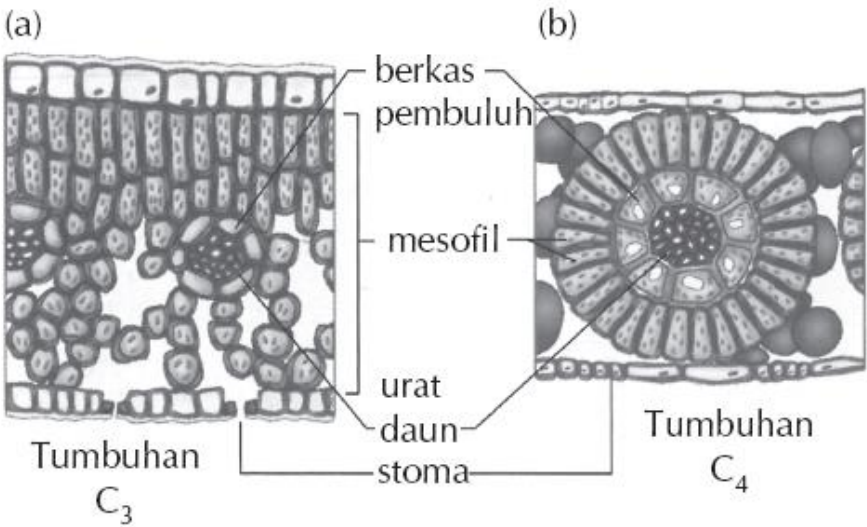
Ferrobacillus



Jalur Hatch-Slack (C4)

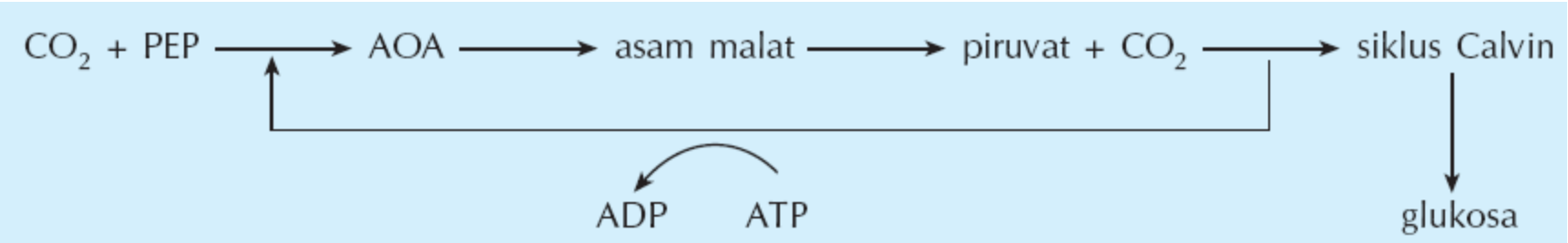


Struktur Tumbuhan C3 dan C4

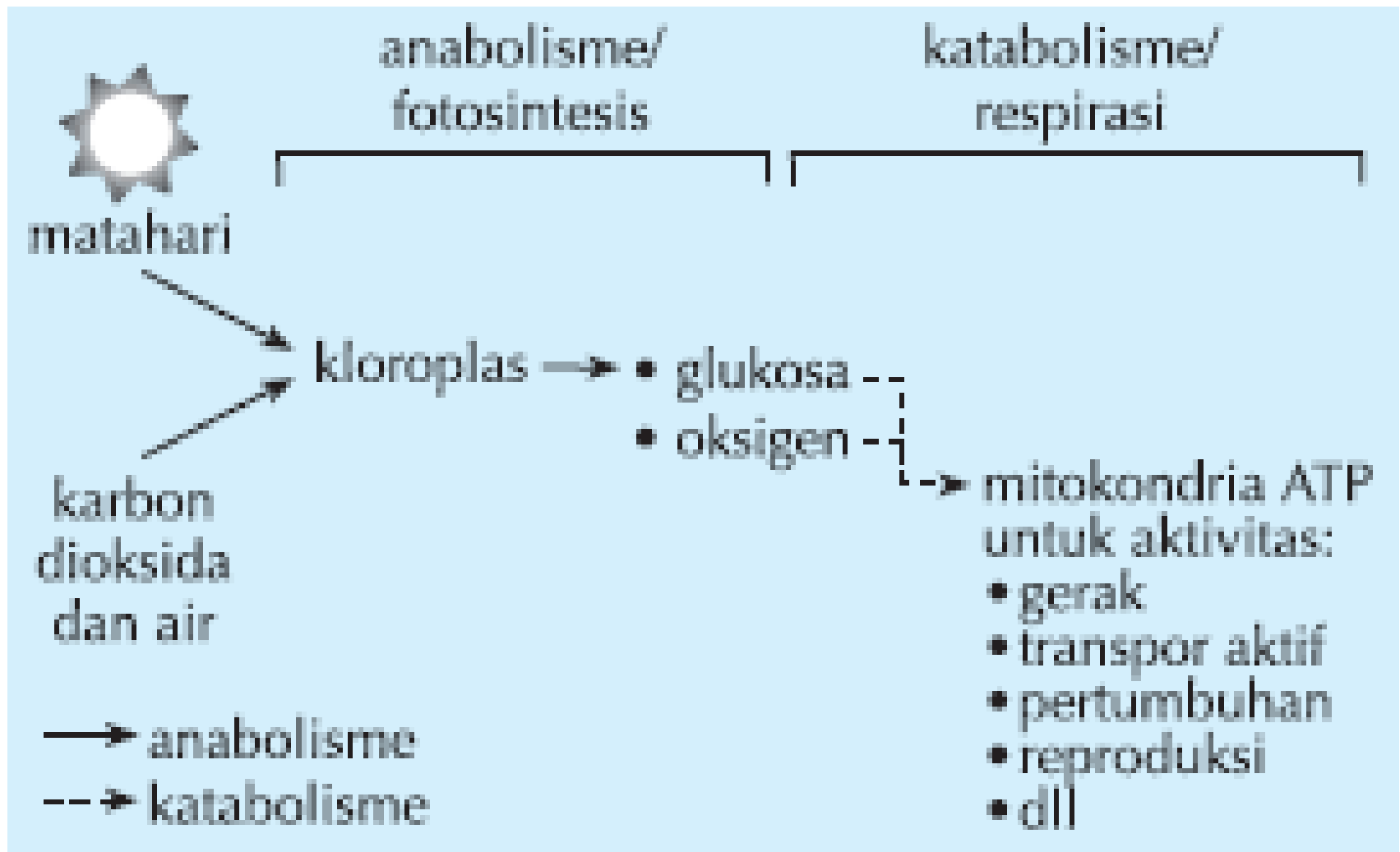


Gambar 2.15 (a) Penampang daun tumbuhan C₃, dan (b) penampang daun tumbuhan C₄

Jalur CAM pada tumbuhan Crassulaceae



E. Keterkaitan Proses Katabolisme dan Anabolisme



Faktor-faktor yang Memengaruhi Katabolisme dan Anabolisme

Faktor	Pengaruh pada Laju Katabolisme	Pengaruh pada Laju Anabolisme
a. Luar		
1. Cahaya	Mempercepat	Mempercepat
2. Suhu	Mempercepat (pada rentang 0° - 45°C)	Di atas suhu optimum menurunkan karena merusak enzim
3. CO ₂	Menurunkan laju respirasi	Meningkatkan, pada kadar optimal
4. O ₂	Mempercepat	Menghambat
5. H ₂ O	Menurunkan	Berpengaruh tidak langsung
6. Unsur/senyawa kimia	Dalam jumlah sedikit meningkatkan dan dalam jumlah banyak menurunkan	Kekurangan unsur N menghambat sintesis klorofil sehingga menurunkan laju anabolisme
b. Dalam	<ol style="list-style-type: none">1. Substrat respirasi mempercepat laju katabolisme2. Laju katabolisme dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas protoplasma	Laju anabolisme dipengaruhi oleh: <ol style="list-style-type: none">1. Klorofil2. Membuka menutupnya stomata3. Anatomi daun4. Morfologi daun5. Hambatan pada transportasi hasil fotosintesis

E. Keterkaitan Metabolisme Karbohidrat, Lemak, dan Protein

