

RESPIRASI

adalah proses biologi senyawa organik tereduksi dimobilisasi kemudian dioksidasi secara terkendali dihasilkan ATP

ATP merupakan senyawa energi tinggi yg segera dapat digunakan dalam proses hidup (sintesis, gerak, transpor, absorpsi, dsb)

Pembakaran perombakan ikatan molekul yg tidak terkendali, sekaligus dan menyeluruh (semua energi keluar dalam bentuk panas)

Tahap Pelepasan Energi Kimia
1. Oksidasi
2. Perombakan molekul
3. Pemindahan energi (fosforilasi)

Substrat respirasi

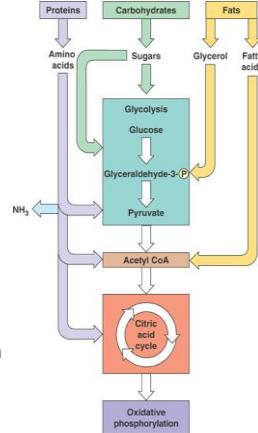
Karbohidrat

Substrat respirasi yg terpenting diantara KH: glukosa, fruktosa, sukrosa, dan pati

Lemak

Biji-biji: jarak, kacang tanah, bunga matahari

Setelah perkecambahan → sebagian dr lemak → sukrosa yg kmd diabsorbsi dan direspirasikan embrio yg sdg tumbuh



Asam organik

Pd. jenis suku sukulen (Crassulaceae): **Asam malat** ($\text{COOH OH CH}_2\text{COOH}$) pada keadaan gelap akan terakumulasi pada daun → akan tjd deoksidifikasi gelap (**dark deacidification**), asam malat direspirasikan mjd CO_2 dan air

Protein

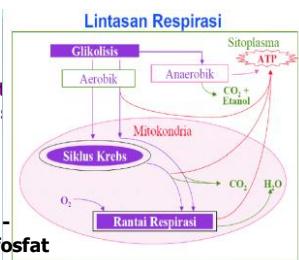
Protein mrpkan substrat respirasi pada fase awal perkecambahan biji yg mengandung cadangan protein tinggi

1. GLIKOLISIS

conversion of carbohydrate into pyruvate producing ATP and NADH

Glukosa → Glukosa - 6 - fosfat → Fruktosa 1,6 difosfat → 3 fosfogliseral dehid (PGAL) / Triosa fosfat → Asam piruvat

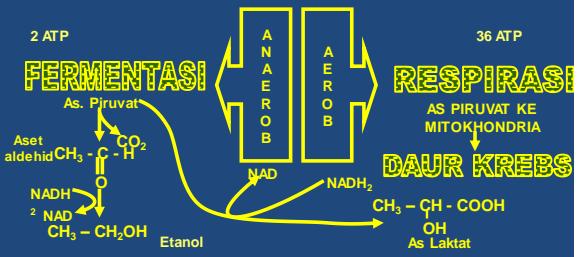
- if O_2 , then pyruvate converted to acetyl CoA and into the citric acid cycle
- if no O_2 , then "fermentation" occurs, pyruvate is reduced to lactic acid and/or ethanol



Respirasi Anaerob

Hasil respirasi anaerob pd tanaman tingkat tinggi adalah asam sitrat, asam malat, asam oksalat, asam laktat, asam susu

Penguraian anaerobik glukosa menjadi karbondioksida dan etil alkohol "FERMENTASI"



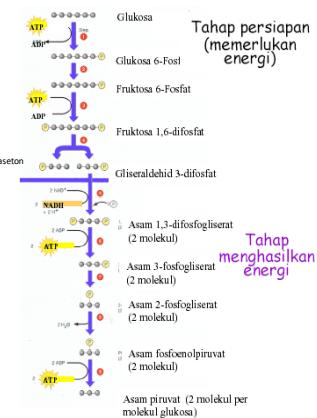
GLIKOLISIS

Enzim-enzim Glikolisis:

1. Heksokinase
2. Fosfoheksokinase
3. Fosforuktokinase
4. Aldolase
5. triosa fosfat isomerase
6. triosa fosfat dehidrogenase
7. fosfoglisiril kinase
8. fosfoglisero mutase
9. Enolase
10. piruvat kinase

Hasil (1 mol glukosa)

- 2 mol asam piruvat
- 2 NADH
- 4 ATP (- 2 ATP)



FUNGSI GLIKOLISIS

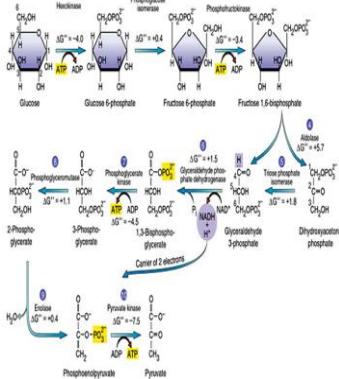
1. Glikolisis mengubah 1 mol hekosa mjd 2 mol piruvat,

- Tidak ada O₂ yg digunakan dan CO₂ yg dilepaskan
- Untuk setiap 1 mol hekosa, 2 mol NAD- direduksi mjd NADPH (+2H), NADH dioksidasi oleh O₂ → NAD+ & 2 mol ATP

2. Produksi ATP

- Pd tahap awal memerlukan ATP
- Pd tahap pemecahan fruktosa 1,6-biP → 2 gula 3-C terfosforilasi, & triosa P → dioksidasi mjd as piruvat, menghasilkan 2 ATP dr setiap triosa P

3. Pembentukan intermediet yg dpt dipakai sbg senyawa awal bg biosintesa senyawa pembentuk tumbuhan

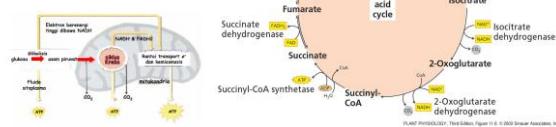


2. Citric Acid Cycle (Daur Krebs (daur trikarboksilat)

If aerobic - pyruvate from glycolysis is converted to acetyl CoA, which enters the citric acid cycle

takes place in mitochondrial matrix

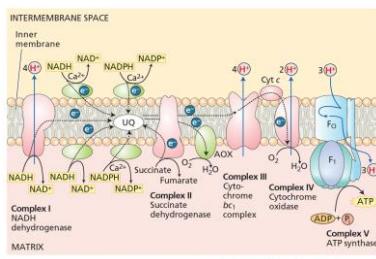
most NADH is produced



2. Electron transport/oxidative phosphorylation

Hasil oksidasi gula menghasilkan :

- ATP
- NADH dan FADH2 (pembawa elektron berenergi tinggi)



Elektron berenergi tinggi dalam NADH dan FADH2 dilewatkan setelah demi setelah ke tingkat energi yang rendah dan akhirnya diterima oksigen (O₂)

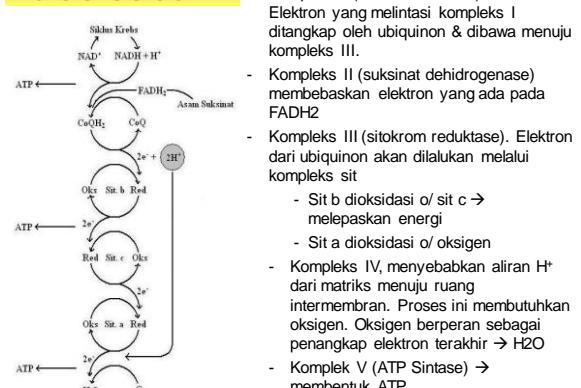
Dalam Siklus Krebs

- Terdapat 4 buah reaksi oksidatif
- Pd setiap reaksi tsb substrat yg teroksidasi melepaskan 2 elektron
- Dihasilkan 2 CO₂ dr 2 reaksi dekarboksilasi
- 1 mol as asetat (asetil CoA) dioksidasi : $\text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Fungsi Siklus Krebs

- Sintesis langsung ATP dlm jumlah terbatas (1 ATP untuk setiap piruvat yg dioksidasi)
- Pembentukan kerangka karbon yg dapat digunakan untuk mensintesis asam amino ttt yg kmd akan diubah mjd mol yg lebih besar

Transfer elektron



- Kompleks I (NADH reduktase) Elektron yang melintasi kompleks I ditangkap oleh ubiquinon & dibawa menuju kompleks III.
- Kompleks II (suksinat dehidrogenase) membebaskan elektron yang ada pada FADH2
- Kompleks III (sitokrom reduktase). Elektron dari ubiquinon akan dilalukan melalui kompleks sit

 - Sit b dioksidasi o/ sit c → melepaskan energi
 - Sit a dioksidasi o/ oksigen

- Kompleks IV, menyebabkan aliran H⁺ dari matriks menuju ruang intermembran. Proses ini membutuhkan oksigen. Oksigen berperan sebagai penangkap elektron terakhir → H₂O
- Kompleks V (ATP Sintase) → membentuk ATP

ATP yang dihasilkan dalam respirasi aerob

• EKSTERNAL

1. Ketersediaan Oksigen

Laju respirasi sangat rendah bila O_2 udara dibawah 5% atau dalam jaringan 2-3%

2. Suhu

Q_{10} pada suhu 5-25°C antara 2,0 - 2,5 peningkatan laju respirasi makin rendah pada suhu 30 – 35°C . laju respirasi makin rendah pada suhu 40°C

3. Konsentrasi CO_2

Peningkatan CO_2 udara (0,03%) baru menghambat respirasi bila meningkat menjadi 3-5%

Molecules produced in:			
	Cytosol	Matrix of mitochondrion	Electron transport and oxidative phosphorylation
Glycolysis	2 ATP 2 NADH		→ 4 ATP (net yield) → 4 ATP
Pyruvate to acetyl CoA		2 × (1 NADH)	→ 2 × (3 ATP) → 6 ATP
Krebs cycle		2 × (1 ATP) · 2 × (3 NADH) 2 × (1 FADH ₂)	→ 2 × (9 ATP) → 18 ATP → 2 × (2 ATP) → 4 ATP
		Total:	36 ATP

4. Persediaan air

kadar air sedikit → respirasi kecil
biji (direndam air) → respirasi menjadi lebih giat
Daun yang layu → respirasi lebih giat → ++ gula (timbunan tepung/KH)

1. [Photosynthesis](#)
2. [Glycolysis](#)
3. [Kreb's cycle](#)
4. [Electron transport](#)

5. Cahaya

Cahaya → fotosintesis ↑ → + substrat → respirasi ↑
Cahaya menambah panas , panas menambah kegiatan respirasi

6. Luka

Jaringan yg luka / terbuka → ++ respirasi → aktivitas sel parenkim utk menutup luka

7. Pengaruh bahan kimia

Zat penghambat respirasi : sianida, fluoride, Iodo asetat, CO
Dalam Konsentrasi rendah (eter, kloroform, aseton, formaldehida) → menambah respirasi dlm waktu pendek