

Glikolisis

1. Tahap pertama, glukosa akan diubah menjadi glukosa 6-fosfat oleh enzim hexokinase.
Tahap ini membutuhkan energi dari ATP (adenosin trifosfat). ATP yang telah melepaskan energi yang disimpannya akan berubah menjadi ADP.
2. Glukosa 6-fosfat akan diubah menjadi fruktosa 6-fosfat yang dikatalisis oleh enzim fosfohexosa isomerase.
3. Fruktosa 6-fosfat akan diubah menjadi fruktosa 1,6-bisfosfat, reaksi ini dikatalis oleh enzim fosfofruktokinase. Dalam reaksi ini dibutuhkan energi dari ATP.
4. Fruktosa 1,6-bisfosfat (6 atom C) akan dipecah menjadi gliseraldehida 3-fosfat (3 atom C) dan dihidroksi aseton fosfat (3 atom C). Reaksi tersebut dikatalis oleh enzim aldase.
5. Satu molekul dihidroksi aseton fosfat yang terbentuk akan diubah menjadi gliseraldehida 3-fosfat oleh enzim triosa fosfat isomerase.
6. Gliseraldehida 3-fosfat kemudian akan diubah menjadi 1,3-bisfosfoglisarat oleh enzim gliseraldehida 3-fosfat dehidrogenase. Pada reaksi ini akan terbentuk NADH.
7. 1,3-bisfosfoglisarat akan diubah menjadi 3-fosfoglisarat oleh enzim fosfoglisarat kinase. Pada reaksi ini akan dilepaskan energi dalam bentuk ATP.
8. 3 fosfoglisarat akan diubah menjadi 2-fosfoglisarat oleh enzim fosfoglisarat mutase.
9. 2 fosfoglisarat akan diubah menjadi fosfoenol piruvat oleh enzim enolase.
10. Fosfoenolpiruvat akan diubah menjadi piruvat yang dikatalis oleh enzim

piruvat kinase. Dalam tahap ini juga dihasilkan energi dalam bentuk ATP.

Hasil glikolisis akhir adalah 2 molekul asam piruvat dengan 2 ATP dan 2 NADH

SIKLUS KREBS

a. Dekarboksilasi oksidatif

1. Gugus karboksilat ($\text{C}-\text{COO}$) akan lepas dari asam piruvat menjadi CO_2 .
2. Sisa dua atom karbon dari piruvat dalam bentuk $\text{CH}_3\text{COO}-$ akan mentransfer kelebihan elektronnya pada molekul NAD^+ sehingga terbentuk NADH dan molekul dua atom karbon tersebut berubah menjadi asetat
3. Pada akhirnya koenzim-A (ko-A) akan diikatkan pada asetat sehingga membentuk asetil ko-A.

Hasil dekarboksilasi oksidatif adalah molekul asetil ko-A, NADH, dan CO_2 .

b. Siklus krebs :

1. Asetil ko-A akan berikatan dengan oksaloasetat membentuk sitrat, reaksi ini dikatalis enzim sitrat sintase.
2. Sitrat akan diubah menjadi isositrat oleh enzim akonitase
3. Isositrat akan diubah menjadi alfa-ketoglutarat oleh enzim isositrat dehidrogenase. Dalam reaksi ini dilepaskan molekul CO_2 dan dihasilkan NADH.
4. Suksinil ko-A akan diubah menjadi suksinat oleh enzim suksinil ko-A sintetase. Pada reaksi ini akan dihasilkan GTP yang kemudian dapat berubah menjadi ATP.
5. Alfa ketoglutarat akan diubah menjadi suksinil ko-A oleh enzim alfa ketoglutarat dehidrogenase. Dalam reaksi ini akan dilepaskan CO_2 dan dihasilkan NADH.
6. Suksinat akan diubah menjadi fumarat oleh enzim suksinat dehidrogenase.

Pada reaksi ini akan dihasilkan FADH_2

7. Fumarat akan diubah menjadi malat oleh enzim fumarase

8. Malat akan diubah menjadi oksaloasetat oleh enzim malat dehidrogenase

Pada tahap ini juga dihasilkan NADH .

Satu molekul glukosa yang menjalani siklus krebs akan menghasilkan 2 ATP, 6 NADH , 2 FADH_2 dan 4 CO_2 .

TRANSFER ELEKTRON

1. NADH akan melepaskan elektronnya kepada kompleks protein I.

Peristiwa ini membebaskan energi yang memicu dipompanya H^+ dari matriks mitokondria menuju ruang antar membran. NADH yang telah kehilangan elektron akan berubah menjadi NAD^+ .

2. Elektron akan diteruskan pada ubiquinon.

3. Kemudian elektron diteruskan pada kompleks protein III. Hal ini memicu dipompanya H^+ keluar menuju ruang antar membran.

4. Elektron akan diteruskan kepada sitokrom C.

5. Elektron akan diteruskan pada kompleks protein IV. Hal ini juga memicu dipompanya H^+ keluar menuju ruang antar membran.

6. Elektron kemudian akan diterima oleh molekul oksigen, yang kemudian berikatan dengan 2 ion H^+ membentuk H_2O .

7. Bila dihitung, transfer elektron dari bermacam-macam protein tadi memicu dipompanya 3 H^+ keluar menuju ruang antar membran.

H^+ atau proton tersebut akan kembali menuju matriks mitokondria melalui enzim yang disebut ATP sintase.

8. Lewatnya H^+ pada ATP sintase akan memicu enzim tersebut membentuk ATP secara bersamaan. Karena terdapat 3 H^+ yang masuk kembali ke dalam matriks, maka terbentuklah 3 molekul ATP.

9. Proses pembentukan ATP oleh enzim ATP sintase tersebut dinamakan kemiosmosis

Satu NADH yang menjalani transfer elektron akan menghasilkan 3 molekul ATP. Sedangkan, satu FADH_2 akan menjalani transfer elektron akan menghasilkan 2 molekul ATP.