

TUGAS MATA KULIAH  
FISIOLOGI MOLEKULAR

# KEMIOSMOSIS



Oleh

**KHAIRUL ANAM**  
P051090031/BTK

MAYOR BIOTEKNOLOGI  
SEKOLAH PASCASARJANA IPB  
BOGOR  
2009

# KEMIOSMOSIS

## PENDAHULUAN

Secara definisi kemiosmosis adalah difusi ion yang melewati suatu membran. Proses ini berhubungan dengan pembentukan ATP karena pergerakan ion hidrogen yang melewati membran. Ion hidrogen atau proton akan mengalami difusi dari tempat yang konsentrasi ion nya tinggi ke tempat yang konsentrasi ion nya rendah. Proses ini disebut kemiosmosis karena mirip dengan terjadinya osmosis, yaitu difusi air melewati membran.

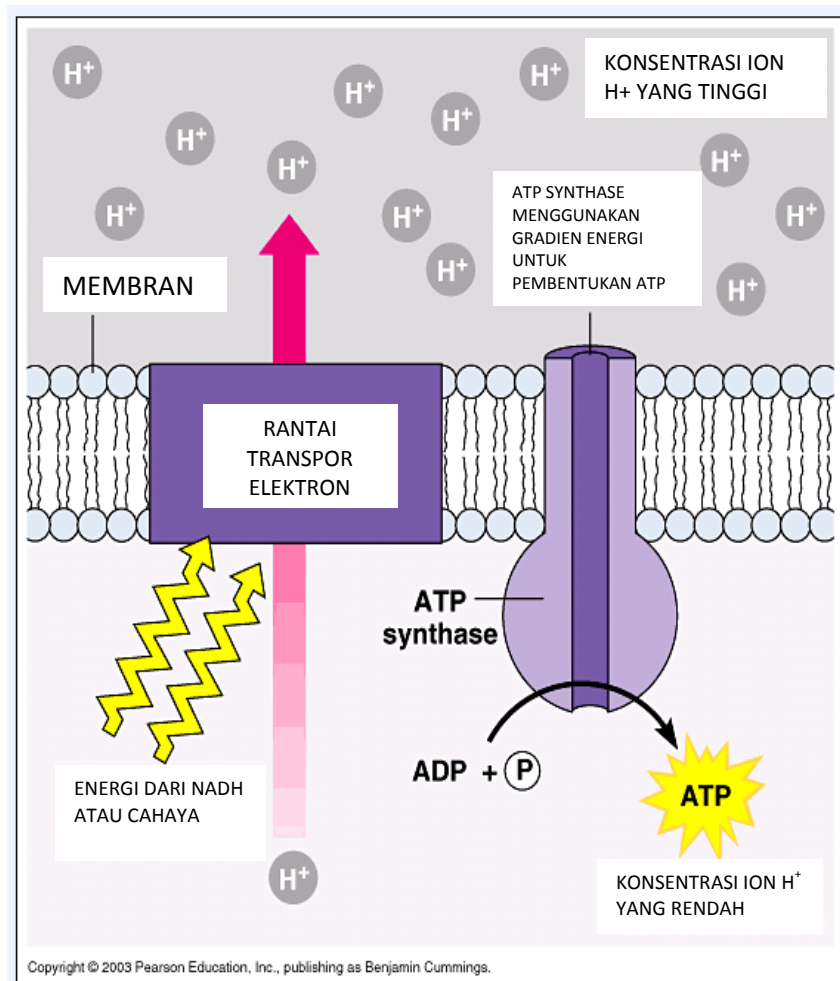
Teori ini pertama kali dikemukakan oleh Peter D. Mitchel pada tahun 1961. Teori kemiosmosis menyatakan bahwa sebagian besar pembentukan ATP dalam proses respirasi sel berasal dari gradien elektrokimia yang melewati membran mitokondria sebelah dalam dengan menggunakan energi dari NADH dan FADH<sub>2</sub> yang merupakan hasil dari pemecahan molekul kaya energi, misalnya glukosa.

Teori tersebut menerangkan bahwa molekul glukosa dimetabolisme untuk memproduksi asetil koA sebagai zat antara yang kaya energi. Oksidasi asetil koA dalam matriks mitokondria terjadi karena adanya reduksi dari molekul pembawa, seperti NADH dan FADH. Molekul pembawa melepas elektron ke rantai transpor elektron di dalam membran mitokondria sebelah dalam. Energi yang dilepaskan karena adanya perpindahan elektron di dalam rantai elektron digunakan untuk memompa proton dari matriks melewati membran mitokondria sebelah dalam, sehingga terbentuk energi yang tersimpan dalam gradien elektrokimia antar membran. Proton-proton tersebut kembali melewati membran mitokondria sebelah dalam melalui enzim ATP synthase. Aliran proton yang terjadi melalui membran mitokondria sebelah dalam ke dalam matriks melalui ATP synthase, menyediakan energi yang cukup untuk menggabungkan ADP dengan fosfat anorganik sehingga terbentuklah ATP.

## KEMIOSMOSIS

Fosforilasi atau pembentukan ATP yang melibatkan peristiwa kemiosmosis terjadi pada mitokondria dan kloroplas. Di dalam sel, peristiwa kemiosmosis melibatkan proton motive force (PMV). Bagaimana PMV dapat terjadi? PMV diawali oleh proses terjadinya pergerakan elektron pada rantai transpor elektron. Elektron pada rantai transpor elektron digerakkan dengan adanya pelepasan elektron. Elektron tersebut dapat berasal dari NADH atau FADH yang tereduksi apabila fosforilasi terjadi pada mitokondria sedangkan pada kloroplas, energi cahaya memecah molekul air menjadi ion H<sup>+</sup> dan oksigen dan juga

melepas elektron. Pergerakan elektron tersebut menimbulkan energi dan energi tersebut digunakan sebagai pemompa proton. Proton bergerak dari dalam membran ke membran antara di dalam sel mitokondria atau kloroplas. Pergerakan proton ke luar membran menyebabkan konsentrasi tinggi pada partikel ion positif, menyebabkan perbedaan konsentrasi antara di dalam dan di luar membran. Perbedaan ini menghasilkan gradien elektrokimia. Gradien tersebut menghasilkan perbedaan tingkat pH dan juga perbedaan tingkat muatan listrik. Kedua perbedaan inilah yang disebut PMV. Maka setelah terjadi PMV bergeraklah proton dari konsentrasi ion  $H^+$  yang tinggi ke ion  $H^+$  yang rendah atau bisa disebut dengan difusi ion. Maka terjadilah aliran proton. Aliran proton ini hanya dapat masuk ke dalam membran melalui enzim ATP synthase yang membawa cukup energi untuk menggabungkan ADP dan fosfat anorganik maka terbentuklah ATP.



Gambar 1. Peristiwa Kemiosmosis

## KESIMPULAN

Maka dapat disimpulkan bahwa peristiwa kemiosmosis terjadi melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. pergerakan elektron pada rantai transport elektron sehingga menimbulkan energi yang dapat memompa proton keluar membran. Lepasnya elektron bisa karena karena tereduksinya molekul NADH atau FADH (pada mitokondria) dan pecahnya molekul air menjadi ion  $H^+$  dan oksigen (pada kloroplas) oleh cahaya.
2. membran fosfolipid biasanya bersifat permeabel terhadap proton, sehingga pergerakan proton melewati membran adalah peristiwa transpor aktif dan keadaan ini yang menyebabkan adanya perbedaan konsentrasi muatan ion pada ruangan di dalam dan di luar membran.
3. proton yang ada di luar membran memiliki konsentrasi proton yang tinggi sehingga dapat melewati membran secara difusi, tetapi hanya melalui kanal khusus yang berisi enzim yang dikenal sebagai adenosine trifosfatase (ATP synthase) maka terbentuklah ATP

## REFERENSI

[www.sith.itb.ac.id/profile/pdf/iriawati/bahan-kuliah/.../Kloroplas.pdf](http://www.sith.itb.ac.id/profile/pdf/iriawati/bahan-kuliah/.../Kloroplas.pdf)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Chemiosmosis>

sumber lainnya