

SATUAN ACARA PELATIHAN

Oleh : Ali Akhmad

Nama Pelatihan : CPP Pendidikan Guru Penggerak Angk. 5
 Nama Mata Diklat : METABOLISME (Biologi)
 Tujuan Pelatihan : Menjelaskan metabolisme sebagai proses enzimatik makhluk hidup
 Indikator Pelatihan : Peserta mendeskripsikan tahap-tahap reaksi respirasi sel
 Alokasi Waktu : 10 menit

A. PENDAHULUAN (alokasi waktu: 2 menit)

Saya ingin meminta semua peserta untuk menahan napas dua detik. Siap. OK, mulai! ..1 detik ...2 detik. Selesai. Apa yang Anda rasakan? Apakah Anda merasakan bahwa dua detik ini sangat lama? Faktanya, jika kita menahan napas 2 menit hingga tiga menit, kebanyakan dari kita akan mati lemas. Mengapa? Kehabisan energy. Ingat! Manusia bisa tahan tanpa makan selama tiga minggu, tahan tanpa air selama tiga hari. Namun hanya mampu bertahan selama tiga menit tanpa produksi ATP dari respirasi.

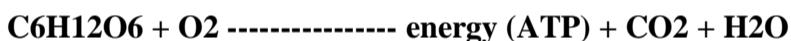
Hari ini kita akan membahas bagaimana sel menghasilkan energy melalui proses bernapas yang dikenal sebagai respirasi sel; bagaimana sel dengan bantuan enzim merombak senyawa organik dan melepaskan energinya.

B. KEGIATAN INTI (alokasi waktu: 6 menit)

Walaupun tidak sama, namun pada prinsipnya respirasi sel mirip dengan pembakaran bensin dalam mesin mobil:

Bahan bakar + oksigen -----energi (panas)+ karbondioksida + air

Pada respirasi sel molekul makanan (karbohidrat, protein dan lemak) adalah bahan bakar yang kemudian bereaksi dengan oksigen menghasilkan energy dan bahan buangan karbondioksida dan air. Sebagai contoh, pembakaran glukosa (karbohidrat):



Perombakan glukosa dalam respirasi akan menghasilkan energy, karbondioksida, dan air.

Respirasi sel adalah reaksi redoks yang mengubah glukosa menjadi ATP, melalui perpindahan elektron. Agar memudahkan memahami, kita akan membagi respirasi sel dalam 4 tahap reaksi, untuk melihat tempat terjadinya reaksi, senyawa yang dibutuhkan, dan senyawa yang dihasilkan, serta jumlah ATP yang dibentuk dalam setiap reaksi tersebut.

Proses	(1) Glikolisis	(2) Dekarboksilasi	(3) Daur Krebs	(4) Transfer elektron
Lokasi	sitoplasma	mitokondria	mitokondria	mitokondria
Senyawa dibutuhkan	1 glukosa 2 ATP	2 piruvat	2 Asetil KoA	10 NADH, 2 FADH
Senyawa hasil	2 piruvat, 2 NADH 4 ATP	2 asetil-KoA 2 NADH 2 CO ₂	6 NADH, 2 FADH ₂ 4 CO ₂	6 H ₂ O
Hasil ATP	2 ATP	-	2 ATP	34 ATP

Tahap I

Tahap pertama dari respirasi sel adalah glikolisis. Reaksi ini terjadi dalam sitoplasma sel. Dari namanya, gliko (glukosa) dan lisis (pemecahan). Artinya terjadi pemecahan glukosa. Jadi senyawa reaktannya adalah glukosa, senyawa gula yang terdiri atas enam karbon dipecah menjadi dua molekul piruvat, senyawa 3 karbon.

Reaksi ini menghasilkan:

2 piruvat
2 ATP;
dan
2 NADH

*NADH adalah akseptor electron sementara yang selanjutnya akan dipindah ke oksigen

Tahap II

Setelah glikolisis dan sebelum siklus Krebs, 2 piruvat kehilangan gugus karboksil (CO₂) sehingga disebut dekarboksilasi, dan kemudian bergabung dengan koenzim A sehingga terbentuk 2 asetil-KoA. Molekul asetil KoA adalah bahan untuk daur Krebs. Ini terjadi di mitokondria.

Reaksi ini memnhasilkan
2 asetil KoA
2 CO₂
2NADH

Tahap III

Asetil Koa dirubah menjadi NADH dan FADH. Seperti NADH, FADH₂ adalah penerima electron sementara sebelum diterima oleh oksigen. Dalam tahap ini juga dihasilkan senyawa lain yakni karbondioksida (CO₂). Jadi, dalam bernapas, CO₂ dihasilkan dalam siklus krebs.

Reaksi ini hanya menghasilkan
2 ATP
4 CO₂
6 NADH
2 FADH

Tahap IV

Reaksi terakhir respirasi adalah transfer electron, yakni memindahkan electron dari NADH dan FADH₂ ke oksigen. Jadi oksigen adalah penerima electron terkhir. Ketika oksigen menerima electron, oksigen akan menerima 2 hidrogen yang akan menghasilkan air (H₂O). Jadi dalam bernapas, selain menghasilkan ATP, juga dihasilkan karbondioksida dan air. Selama transfer electron, dihaslkan 34 ATP.

Penting untuk menghitung jumlah ATP yang dihasilkan selama respirasi sel, yakni 2+2+34=38 ATP

C. PENUTUP (alokasi waktu. 2 menit)

Selama respirasi seluler energy mengalir dengan urutan:

Glukosa ----- NADH (FADH₂) ----- rantai transport electron -----ATP

Keempat tahap metabolisme respirasi sel: glikolisis, dekarboksilasi, daur krebs dan transport electron menggerakkan posporilasi oksidatif, yakni reaksi redoks yang memindahkan electron dari molekul makanan ke oksigen. Pemindahan electron melepaskan energy yang tersimpan dalam makanan dan digunakan untuk membentuk ATP.

Fosforilasi bertanggung jawab pada sekitar 90% ATP yang dihasilkan selama respirasi. Sintesis ATP ini terjadi apabila enzim memindahkan gugus Fosfat dari glukosa ke ADP.

Sumber/ Media Pelatihan:

Campbell and Reece-Mitchell. Biology Fifth Edition, (Bab 9), terjemahan Rahayu Lestari. Erlangga, Jakarta 2002