

Glikolisis

Glikolisis merupakan suatu proses penguraian molekul glukosa yang memiliki 6 atom karbon, secara enzimatik, untuk menghasilkan dua molekul piruvat yang memiliki 3 atom karbon. Selama reaksi glikolisis terjadi, banyak energi bebas yang diberikan oleh glukosa yang disimpan dalam bentuk ATP.

Proses glikolisis dimulai dengan molekul glukosa dan diakhiri dengan terbentuknya asam laktat. Glikolisis terjadi tanpa memandang ada atau tidaknya oksigen molekuler. Jalur katabolik glikolisis terdiri atas sepuluh langkah, yang masing-masing dikatalisis oleh enzim spesifik. Adapun langkah-langkah glikolisis dapat dilihat sebagai berikut:

- 1). Molekul D-glukosa diaktifkan bagi reaksi berikutnya dengan fosforilasi pada posisi 6, menghasilkan glukosa-6-fosfat dengan memanfaatkan ATP. Reaksi ini bersifat tidak dapat dibalik. Enzim heksokinase merupakan katalis dalam reaksi tersebut dibantu oleh ion Mg^{2+} sebagai ko-faktor.
- 2). Isomerasi, yaitu perubahan glukosa-6-fosfat, yang merupakan suatu aldosa, menjadi fruktosa-6-fosfat, yang merupakan suatu ketosa, dengan enzim fosfogluko isomerase dan dibantu oleh ion Mg^{2+} .
- 3). Fruktosa-6-fosfat diubah menjadi fruktosa-1,6-di-fosfat oleh enzim fosfofrukto kinase dan dibantu oleh ion Mg^{2+} .
- 4). Molekul fruktosa-1,6-di-fosfat membentuk dua molekul triosa fosfat, yaitu dihidroksi aseton fosfat dan D-gliseraldehid-3-fosfat oleh enzim aldose fruktosa di-fosfat atau enzim aldolase.
- 5). Hanya satu diantara dua triosa fosfat yang dibentuk oleh aldolase, yaitu gliseraldehid-3-fosfat, yang dapat diuraikan pada tahap glikolisis berikutnya. Tetapi, dihidroksi aseton fosfat dapat bereaksi dengan baik.

- 6). Oksidasi giseraldehid - 3 fosfat menjadi asam 1, 3 difosfoglisarat. Reaksi ini digunakan koenzim NAD^+ , sedangkan gugus fosfat diperoleh dari asam fosfat. Enzim yang mengkatalisis dalam tahap ini adalah dehidrogenase giseraldehida fosfat.
- 7). Enzim kinase fosfoglisarat mengubah asam 1, 3 - difosfoglisarat menjadi asam 3 - fosfoglisarat. Dalam reaksi ini terdapat satu molekul ATP dari ADP dan memerlukan ion Mg^{2+} sebagai kofaktor.
- 8). Perubahan asam 3 - fosfoglisarat menjadi asam 2 fosfoglisarat. Reaksi ini melibatkan pergeseran balik gugus fosfat dari posisi 3 ke posisi 2. Reaksi ini dikatalisis oleh enzim fosfoglisarat mutase dengan ion Mg^{2+} sebagai kofaktor.
- 9). Terakhir pada glikolisis adalah reaksi pemindahan gugus fosfat berenergi tinggi dari fosfoenol piruvat ke ADP yg dikatalisis oleh enzim piruvat kinase sehingga terbentuk molekul ATP dan molekul asam piruvat.

Glikolisis melepaskan energi kurang dari seperempat energi kimiawi yang tersimpan dalam glukosa. Sebagian besar energi itu tetap tersimpan dalam dua molekul piruvat.

Siklus Krebs

Merupakan salah satu tahapan dari proses respirasi sel di dalam tubuh manusia. Siklus ini digunakan oleh organisme aerobik untuk menghasilkan energi. Sering juga disebut sebagai siklus asam sitrat. Nama "Krebs" diambil dari nama penemunya yaitu Sir Hans Adolf Krebs (1937).

Terdapat dua tahapan penting siklus Krebs. Pertama adalah tahapan persiapan, dimana asam piruvat diubah menjadi asetil-KoA melalui proses dekarboksilasi oksidatif. Kedua, adalah tahap dalam siklus, yang berlangsung di dalam matriks mitokondria. Terdapat delapan tahap siklus Krebs yang terjadi secara terus-menerus.

- 1). Pembentukan sitrat, terjadi saat proses kondensasi asetil-KoA dengan oksaloasetat yang akan membentuk sitrat dengan enzim sitrat sintase
- 2). Sitrat yang dihasilkan diubah menjadi isositrat dengan bantuan enzim aconitase.
- 3). Enzim dehidrogenasi isositrat kemudian mengubah isositrat menjadi α -ketoglutarat dengan bantuan NADH. Terjadi pula pelepasan satu molekul karbon dioksida.
- 4). Oksidasi α -ketoglutarat sehingga menghasilkan suksinil-KoA. Selama oksidasi ini, NAD⁺ menerima elektron menjadi NADH + H⁺. Enzim yg mengkatalisis reaksi ini adl α -ketoglutarat dehidrogenase.
- 5). Suksinil-KoA diubah menjadi suksinat. Energi yg dilepaskan digunakan untuk mengubah guanosin difosfat (GDP) dan fosforilasi (P_i) menjadi guanosin trifosfat (GTP), yg kemudian digunakan untuk membuat ATP.

6). suksinat dioksidasi menjadi fumarat. saat di oksidasi, FAD menerima elektron dan menjadi $FADH_2$. Kemudian enzim suksinat dehidrogenase mengkatalisis pemindahan dua hidrogen dari suksinat.

7). Hidrasi, penambahan atom hidrogen pada ikatan karbon sehingga menghasilkan malat.

8). Malat kemudian dioksidasi untuk menghasilkan oksaloasetat dengan bantuan enzim malat dehidrogenase, dan juga menghasilkan NADH. Oksaloasetat kemudian menangkap asetil koA sehingga siklus Krebs akan terus menerus terjadi.

Dari delapan proses ini akan menghasilkan 12 ATP. kedua belas ATP ini terdiri dari hasil 3 NAD⁺ menjadi 9 ATP, 1 FAD menjadi 2 ATP, serta ATP.

