

Sistem Energi Pada Tubuh Manusia

Sumber Energi

- ▶ Untuk bergerak makhluk hidup memerlukan sejumlah energi yang berasal dari makanan
- ▶ Bahan makanan yang dikonsumsi tidak bisa langsung digunakan sebagai energi, tetapi bahan makanan tersebut harus diubah menjadi energi kimia yang berbentuk ATP (*Adenosin Tri Phosphate*)

Energi dan kerja

- ▶ Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja, sedangkan kerja dapat diartikan dengan daya yang dilakukan pada jarak tertentu
- ▶ ATP yang terbentuk dalam sel otot kemudian diangkut ke setiap sel yang membutuhkan

Pembentukan energi

- ▶ Apabila ATP pecah akan menjadi ADP dan Pi, maka akan dilepaskan sejumlah energi.
- ▶ Energi inilah yang digunakan untuk kontraksi otot dan proses biologis lainnya
- ▶ Satu senyawa fosfat yang dilepaskan dari satu mol ATP akan dikeluarkan energi kurang lebih sebesar 7–12 kcal

Pembentukan ATP

- ▶ ATP sebenarnya terbentuk dari ADP dan Pi melalui proses oksidasi molekul penghasil energi.
- ▶ Selanjutnya ATP tersebut dipecah kembali menjadi ADP dan Pi serta sejumlah energi untuk reaksi biologis.

Penediaan ATP

Ada tiga cara untuk menyediakan ATP, yaitu:

- ▶ 1) sistem ATP-PC (*Phosphagen System*),
- ▶ 2) Sistem glikolisis anaerobic (*Laktid Acid System*)
- ▶ 3) Sistem aerobik (*Aerobic system*).

Sistem ATP-PC

- ▶ Aktivitas fisik akan terjadi kontraksi berulang-ulang.
- ▶ Untuk keperluan ini ATP yang telah dipecah harus terus menerus dibentuk kembali.
- ▶ Untuk membentuk ATP kembali yang paling cepat adalah melalui pemecahan PC (*Phosphocreatin*), maka dikenal dengan sistem ATP-PC
- ▶ PC merupakan senyawa kimia yang mengandung fosfat yang tertimbun dalam otot, maka sistem ini juga dikenal dengan sistem fosfagen.

Energi dari ATP

- ▶ Penyediaan energi dari ATP melalui sistem ATP-PC jumlahnya sangat sedikit, yaitu hanya cukup untuk menyajikan energi selama 5–10 detik
- ▶ Untuk meningkatkan kualitas sistem ATP-PC tersebut diperlukan latihan yang cepat dan berat
- ▶ sistem ATP-PC ini bermanfaat untuk gerakan-gerakan yang mendadak, atau olahraga yang membutuhkan kecepatan.

Sistem Glikolisis Anaerobik

- ▶ Pada sistem glikolisis anaerobik akan memecah glikogen dalam otot menjadi glukosa untuk memperoleh energi yang akan digunakan untuk meresintesa ATP.
- ▶ Pembentukan energi melalui proses ini berlangsung lebih panjang dan lebih lambat dibanding sistem ATP-PC.

LANJUTAN

- ▶ Sistem ini akan berlangsung pada latihan yang intensif, yaitu melalui pemecahan glikogen menjadi glukosa.
- ▶ Jika sebuah molekul glukosa masuk ke dalam sel dan digunakan untuk membentuk energi, maka diperlukan serangkaian reaksi kimia yang disebut proses glikolisis.
- ▶ Proses ini disebut dengan sistem glikolisis anaerobik (*Lactic acid system*)

CIRI GLIKOLISIS ANAEROBIK

- ▶ Glikolisis anaerobik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: 1) Menyebabkan terbentuknya asam laktat yang dapat menyebabkan kelelahan, 2) Tidak membutuhkan oksigen, 3) Hanya menggunakan karbohidrat, 4) menghasilkan energi untuk meresintesa ATP

Sistem Aerobik (*Aerobic system*)

- ▶ Pada sistem aerobik meliputi oksidasi karbohidrat, lemak, dan protein yang berlangsung di mitochondria melalui serangkaian proses glikolisis aerobik
- ▶ Sistem aerobik dapat digunakan untuk menyediakan ATP jika oksigen dalam otot mencukupi dan kerja otot tidak berlangsung cepat dan dapat bertahan lama. Proses penyediaan energi melalui sistem ini merupakan proses rangkaian yang panjang dan sangat kompleks, sehingga sistem ini lebih cocok digunakan untuk melakukan aktivitas dalam waktu lama.

Sistem Aerobik (*Aerobic system*)

- ▶ Rangkaian reaksi ini diperlukan reaksi yang lama dengan bantuan beratus-ratus enzim. Reaksi kimia dalam sistem ini berlangsung di dalam sel otot, yaitu di mitochondria.
- ▶ Proses oksidasi pada sistem ini terjadi melalui glikolisis aerobik, siklus Kreb's dan sistem transport elektron