

# MODUL DIGITAL KESEHATAN OLAHRAGA

Dosen Pengampu  
Hurry Mega Insani, S. Pd., M. Si  
Dr. Syifa Fakhomah Syihab, S. TP., M. Si  
Ayu Mutiara Santanu, Apt., S. Farm., M. KM

# Aktivitas Fisik dan Olahraga



# PENGERTIAN.....!!!!!!

- **Bergerak/aktifitas fisik** adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi (pengeluaran kalori).
- **Olahraga** adalah suatu bentuk aktifitas fisik yang terencana dan terstruktur yang melibatkan gerakan tubuh secara berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani.
- **Sehat** adalah keadaan badan sejahtera dari badan , jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomi.
- **Bugar** adalah keadaan tubuh melakukan kegiatan sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan fisik dan mental yang berlebihan.



# OLAHRAGA

- **Kamus Bahasa Indonesia Olahraga** adalah gerak badan agar sehat
- **Menurut pakar Olahraga** adalah sebuah aktivitas manusia yang bertujuan untuk mencapai kesejahteraan (sejahtera jasmani maupun rohani) manusia itu sendiri.

- Jenis Olahraga:
  - **Aerobik** adh olahraga yang dilakukan secara terus menerus dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi tubuh
  - **EX**: jogging, renang, bersepeda.
  - **Anaerobik** adh olahraga dimana kebutuhan oksigen tidak dapat dipenuhi oleh tubuh.
  - **EX**: angkat besi, lari sprint 100m, tennis.



# Manfaat Aktivitas Fisik dan Olahraga



# MANFAAT AKTIVITAS FISIK

## Manfaat Fisik/Biologis

- Menjaga tekanan darah tetap stabil dalam batas normal.
- Meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.
- Menjaga berat badan ideal.
- Memperkuat tulang dan otot.
- Meningkatkan kelenturan tubuh.
- Meningkatkan kebugaran tubuh

## Manfaat Psikis/Mental

- Mengurangi stress.
- Meningkatkan rasa percaya diri.
- Membangun rasa sportifitas.
- Memupuk tanggung jawab.
- Membangun kesetiakawanan sosial.



# CARA MELAKUKAN AKTIVITAS FISIK

- Lakukan aktivitas fisik - + 30 menit
- Lakukan secara bertahap hingga mencapai 30 menit
- Aktivitas fisik dianjurkan min 30 menit
- Aktivitas fisik dpt dilakukan dimana saja, perhatikan: lingkungan aman dan nyaman, bebas polusi, tdk menimbulkan cedera, EX: dirumah, ditempat kerja, tempat umum (sarana OR)
- Aktivitas fisik dimulai sejak muda sampai usia lanjut dan dpt dilakukan setiap hari.



# MANFAAT OLAHRAGA

- Meningkatkan kerja dan fungsi jantung, paru dan pembuluh darah.
- Meningkatkan kekuatan otot dan kepadatan tulang.
- Meningkatkan kelenturan (fleksibilitas)
- Meningkatkan metabolisme tubuh
- Meningkatkan kemampuan kognitif
- Mengurangi resiko terjadinya berbagai macam penyakit
- Meningkatkan sistem hormonal melalui peningkatan sensitivitas hormon terhadap jaringan tubuh
- Meningkatkan aktivitas sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit



# PERSIAPAN SEBELUM BEROLAHRAGA

- Pilih OR yang digemari, aman, mudah dan murah
- Lakukan pemeriksaan terlebih dahulu (menentukan dosis dan jenis latihan yang tepat)
- Gunakan pakaian dan sepatu OR yang sesuai dan nyaman.
- Jangan berolahraga setelah makan tunggu + 1 jam
- Minum yang sejuk dan sedikit manis.



# OLAHRAGA YANG BAIK DAN BENAR

- OR dimulai sejak usia muda hingga usia lanjut
- Dapat dilakukan dimana saja, perhatikan lingkungan yg aman dan nyaman, bebas dr polusi, tdk menimbulkan cedera. EX: rumah, lapangan
- Beri vareasi, berganti-ganti jenisnya, supaya tdk monoton
- Bertahap, mulai dr pemanasan 5-10 menit, inti minimal 20 menit, diakhiri pendinginan 5-10 menit
- Frekuensi latihan 3-5 kali per minggu



Intensitas latihan :

Untuk meningkatkan daya tahan tubuh harus mencapai 70% - 85% denyut nadi maksimal (DNM). DNM adalah denyut nadi maksimal yang dihitung berdasarkan :  $DNM = 220 - UMUR$

Untuk membakar lemak dengan intensitas yang lebih ringan yaitu 60 - 70 % DNM.

Contoh :

Orang dengan usia 40 tahun akan mempunyai  $DNM = 220 - 40 = 180$ .

Untuk membakar lemak orang tersebut harus berolahraga dengan denyut nadi mencapai :  $60\% \times 180 = 108$  s/d  $70\% \times 180 = 126$ .

Waktu. Mulai semampunya, ditambah secara perlahan-lahan.

Untuk meningkatkan daya tahan tubuh (*endurance*) perlu waktu antara 1/2 - 1 jam, untuk membakar lemak perlu waktu lebih lama (lebih dari satu jam).



# YANG PERLU DIPERHATIKAN SETELAH BEROLAHRAGA

- Jangan langsung makan kenyang setelah berolahraga, makanlah makanan lunak/cairan seperti bubur kacang hijau.
- Minumlah secukupnya bila banyak berkeringat dan jangan langsung mandi.
- Gantilah pakaian olahraga yang digunakan bila terlalu basah.



# Sistem tubuh apa saja yang berperan dalam aktivitas fisik dan olahraga?



# 1. SISTEM RESPIRASI

- Respirasi atau ventilasi atau disebut juga pernafasan adalah **suatu proses pertukaran gas yang terjadi antara organisme tubuh dengan lingkungan sekitarnya ketika tubuh membutuhkan oksigen ( $O_2$ ) maka tubuh akan menghirup oksigen yang berada di lingkungan melalui organ pernapasan.**
- Pada keadaan tertentu tubuh kelebihan karbon dioksida ( $CO_2$ ) maka tubuh berusaha mengeluarkan kelebihan tersebut melalui organ pernapasan.
- Terdapat dua proses dalam respirasi. **Pertama adalah proses tubuh menghirup oksigen** dari lingkungan yang disebut **inspirasi**, **kedua proses tubuh mengeluarkan karbon dioksida** yang ada di dalam tubuh ke lingkungan yang disebut dengan proses **ekspirasi**.



# FUNGSI RESPIRASI ADALAH....

1. Mengambil oksigen dari luar masuk ke dalam tubuh, beredar dalam darah selanjutnya terjadi proses oksidasi dalam sel atau jaringan.
2. Mengeluarkan karbon dioksida yang terjadi dari sisa-sisa hasil metabolisme energi di dalam sel yang selanjutnya dibawah oleh darah untuk dikeluarkan melalui organ pernapasan.
3. Untuk melindungi sistem permukaan dari kekurangan cairan dan mengubah suhu tubuh.
4. Melindungi sistem pernapasan dari jaringan lain terhadap serangan patogenetik.
5. Untuk pembentukan komunikasi seperti berbicara, bernyanyi, berteriak dan menghasilkan suara.



# Jenis Respirasi

Sebagian besar orang berpikir bahwa respirasi sebagai proses menghirup dan menghembuskan udara. Namun dalam fisiologi respirasi memiliki arti yang lebih luas, respirasi mencakup dua proses yang terpisah tetapi berkaitan yaitu respirasi eksternal dan respirasi internal.

## 1. Respirasi Eksternal

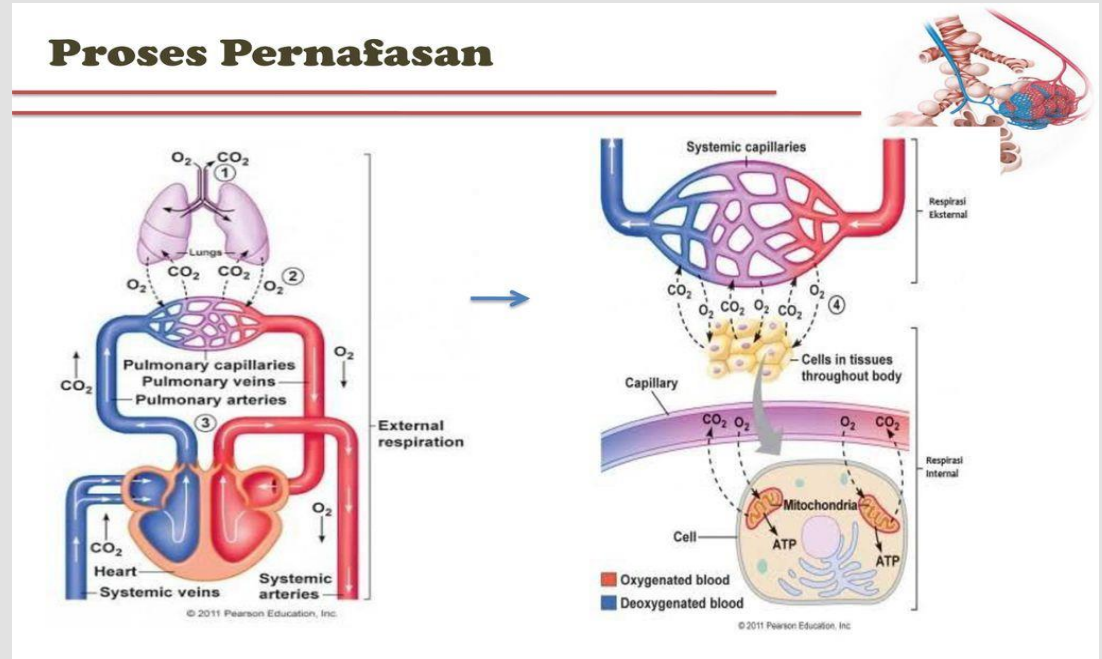
Respirasi eksternal merupakan keseluruhan rangkaian proses kejadian dalam pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara lingkungan luar (eksternal) dan sel tubuh. Menurut Sherwood (2012) respirasi eksternal mencakup empat langkah, yaitu:

- Udara secara bergantian dimasukkan ke paru dan keluar dari paru sehingga udara dapat dipertukarkan antara atmosfer (lingkungan eksternal) dan kantung udara (alveolus) paru.
- Oksigen dan karbon dioksida dipertukarkan antara udara di alveolus dan darah di dalam kapiler paru melalui proses difusi.
- Darah mengangkut oksigen dan karbondioksida antara paru dan jaringan.
- Oksigen dan karbon dioksida dipertukarkan antara jaringan dan darah melalui proses difusi menembus kapiler sistemik (jaringan).



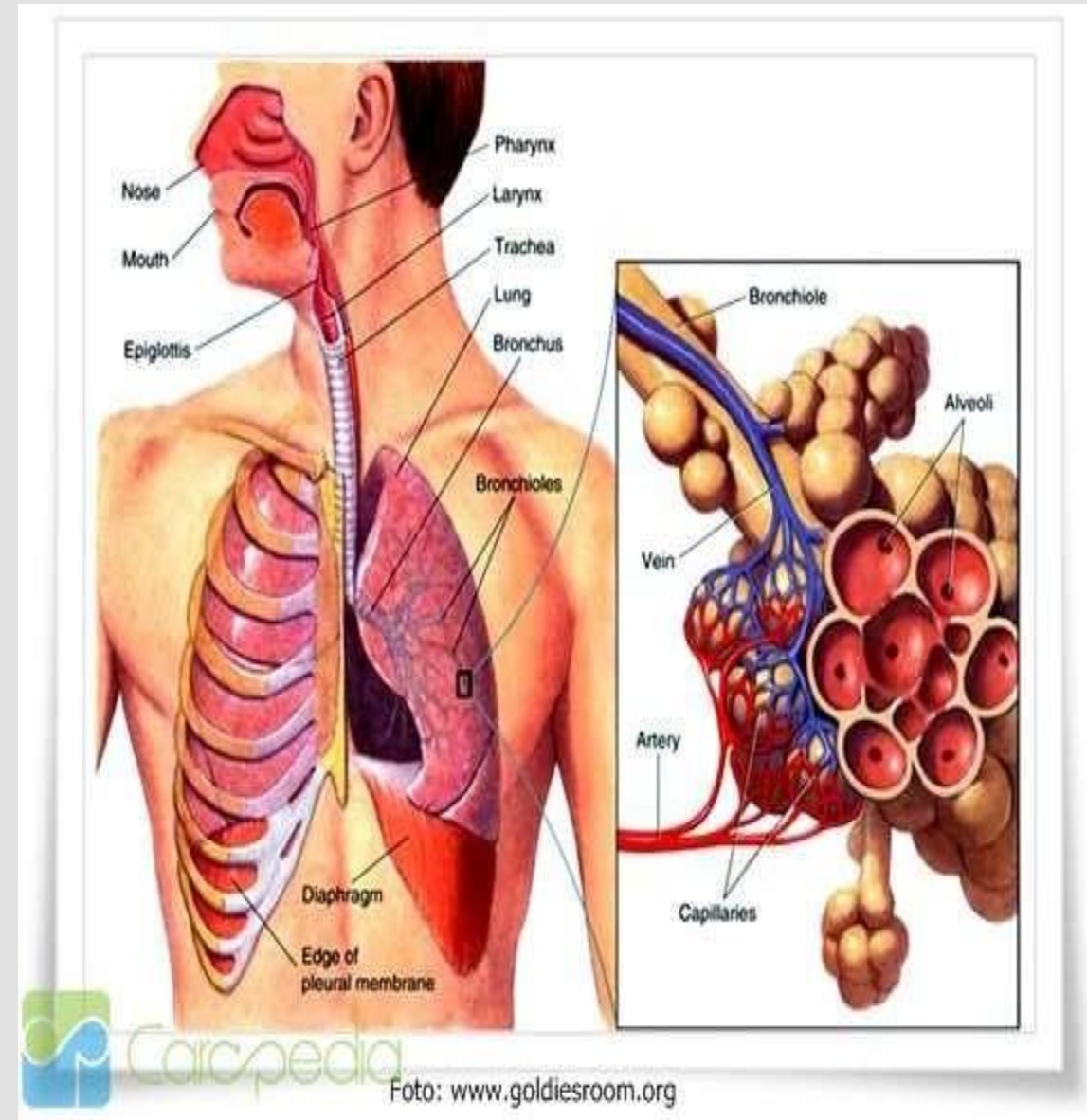
## 2. Respirasi Internal

Sherwood (2011) menjelaskan respirasi internal atau respirasi sel merupakan proses-proses metabolik intrasel yang dilakukan di dalam sel (mitokondria) yang menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dan menghasilkan karbon dioksida sebagai limbah metabolisme yang akan dikeluarkan dari tubuh. Bahan penghasil energi seperti karbohidrat, lemak, protein yang kita peroleh dari makanan yang kita konsumsi akan melalui proses oksidasi di dalam sel dengan menggunakan oksigen untuk kemudian menghasilkan energi berupa ATP. Proses pembentukan energi ini juga menghasilkan karbon dioksida yang merupakan limbah yang bersifat racun yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh.



# Organ atau Saluran Pernafasan

Saluran pernafasan adalah suatu ruang yang dilewati oleh udara baik ke luar maupu masuk ke paru-paru. Sedangkan organ pernafasan adalah alat untuk bagian dari saluran pernafasan. Saluran pernafasan dimulai dari **hidung, laring, faring, trachea, bronchus, bronchiolus (terminal dan respiratorik) dan alveoli**. Bagian-bagian saluran pernafasan yang dilewati oleh udara tersebut juga termasuk dari organ-organ pernafasan.



# Hidung

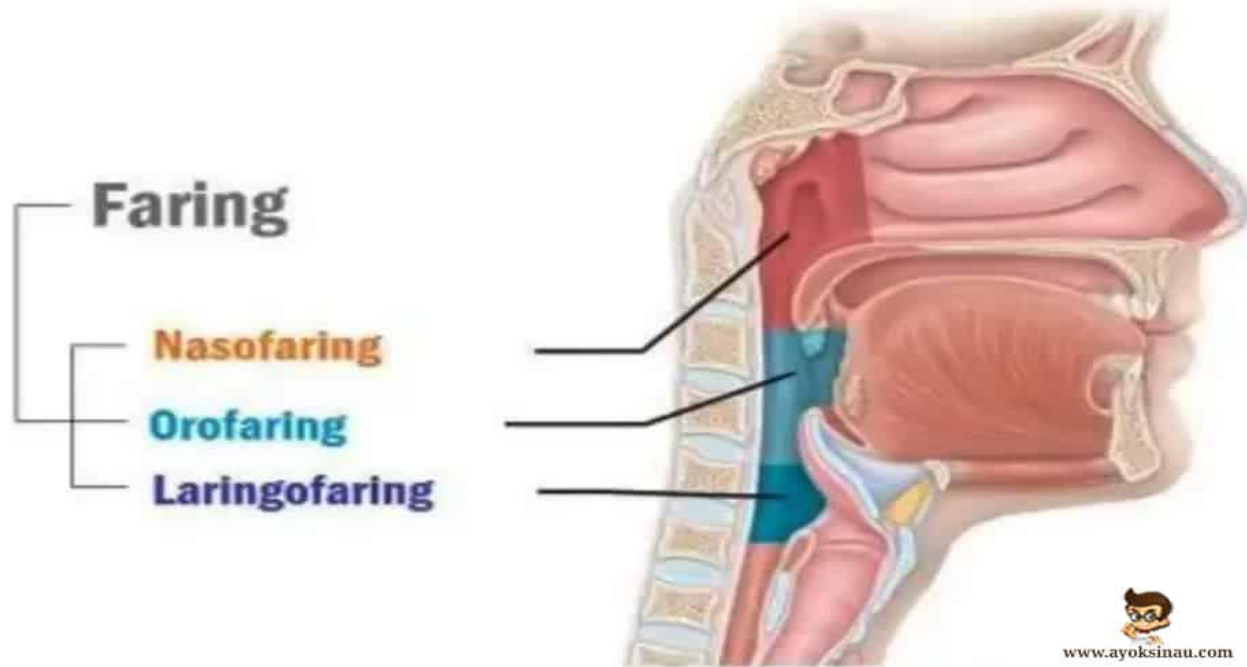
Hidung merupakan organ tubuh yang berfungsi sebagai alat pernafasan dan indra penciuman. Dalam keadaan normal, udara masuk ke dalam sistem pernafasan melalui rongga hidung. Vestibulum rongga hidung berisi serabut-serabut halus. Epitel vestibulum berisi rambut-rambut halus yang mencegah masuknya benda-benda asing yang mengganggu proses pernafasan. fungsi hidung dalam proses pernafasan meliputi:

- Udara dihangatkan oleh permukaan konka dan septumnasalis.
- Udara dilembabkan. Sejumlah besar udara yang melewati hidung bila mencapai faring kelembapannya lebih kurang 75%.
- Kotoran disaring oleh bulu-bulu hidung. Partikel di rongga disaring oleh rambut vestibular, lapisan mukosiliar, dan lisozim.



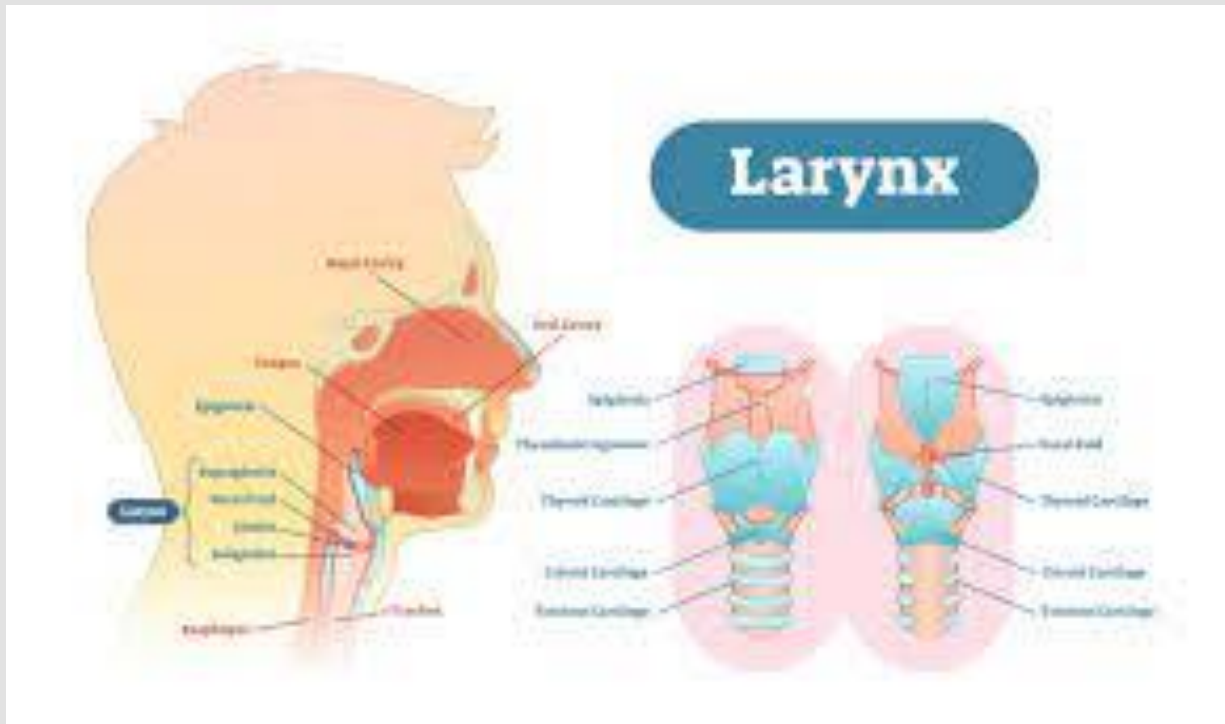
# Faring

Udara dari rongga hidung masuk ke faring. Faring memiliki dua cabang saluran, yaitu saluran pernapasan (*nasofarings*) pada bagian depan dan saluran pencernaan (*orofarings*) pada bagian belakang. Walaupun demikian, saraf kita akan mengatur agar peristiwa menelan, bernapas, dan berbicara tidak terjadi bersamaan sehingga mengakibatkan gangguan kesehatan. Pada bagian belakang faring (posterior) terdapat *laring (tekak)* tempat terletaknya *pita suara (pita vocalis)*. Masuknya udara melalui faring akan menyebabkan pita suara bergetar dan terdengar sebagai suara.



# Laring

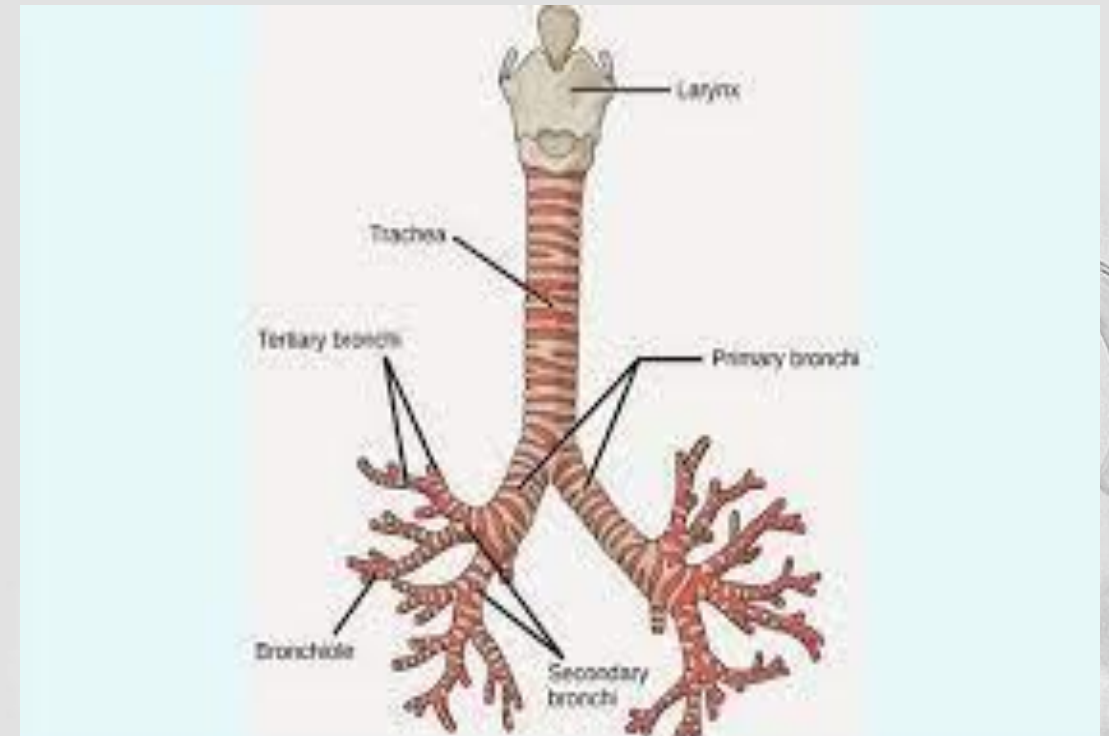
Laring adalah organ pada leher mamalia yang melindungi trakea dan terlibat dalam produksi suara. Laring adalah saluran pernapasan yang membawa udara menuju ke trakea fungsi utama laring adalah untuk melindungi saluran pernapasan dibawahnya dengan cara menutup secara cepat pada stimulasi mekanik, sehingga mencegah masuknya benda asing ke dalam saluran napas. Laring mengandung pita suara (*vocal cord*). Laring berada di depan faring yang menuju ke esofagus dan secara vertikal Laring terdapat di antara trakea dan akar lidah, pada bagian atas dan depandari leher.



# Trachea

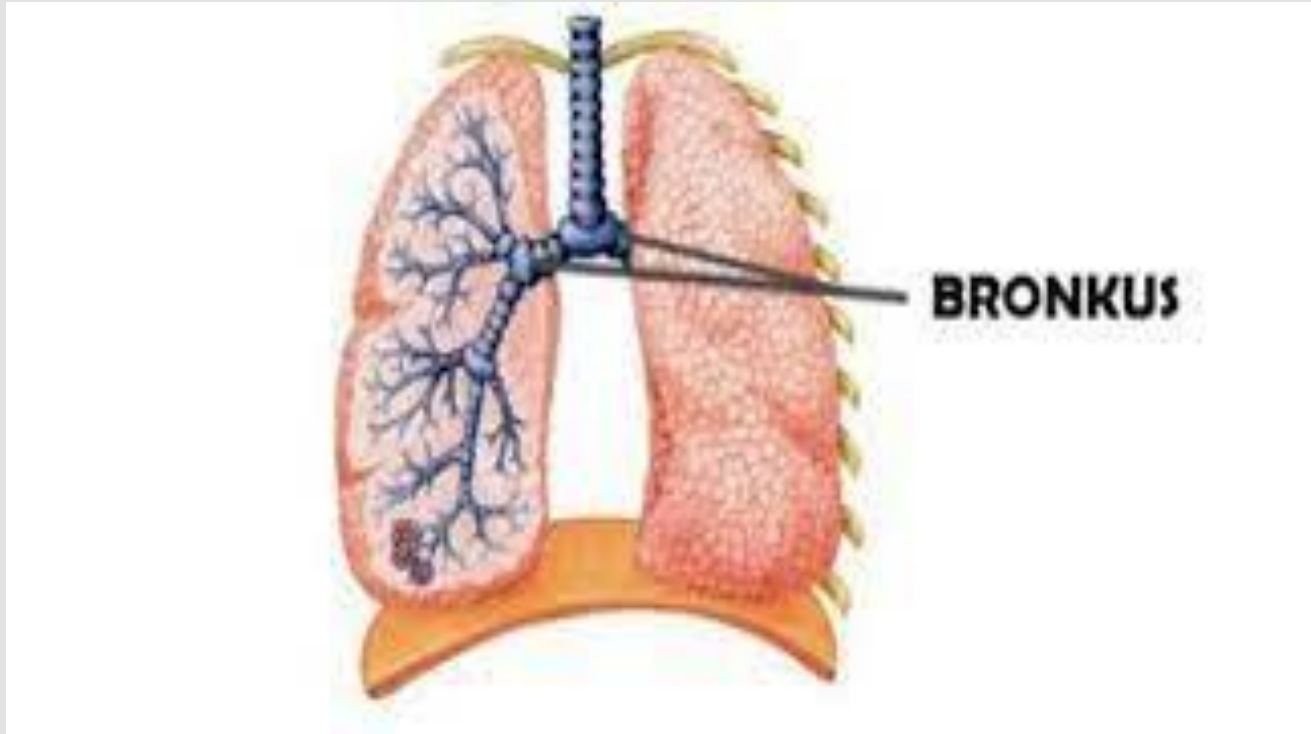
Trachea berbentuk pipa yang panjangnya sekitar 10 cm, terletak sebagian di leher dan sebagian di rongga dada (torak). Dinding tenggorokan tipis dan kaku, dikelilingi oleh cincin tulang rawan, dan pada bagian dalam rongga bersilia. Silia-silia ini berfungsi menyaring benda-benda asing yang masuk ke saluran pernapasan. Dinding tenggorokan terdiri atas tiga lapisan berikut:

- a. Lapisan paling luar terdiri atas jaringan ikat.
- b. Lapisan tengah terdiri atas otot polos dan cincin tulang rawan. Trakea tersusun atas 16–20 cincin tulang rawan yang berbentuk huruf C. Bagian belakang cincin tulang rawan ini tidak tersambung dan menempel pada esofagus. Hal ini berguna untuk mempertahankan trakea tetap terbuka.
- c. Lapisan terdalam terdiri atas jaringan epitelium bersilia yang menghasilkan banyak lendir. Lendir ini berfungsi menangkap debu dan mikroorganisme yang masuk saat menghirup udara.



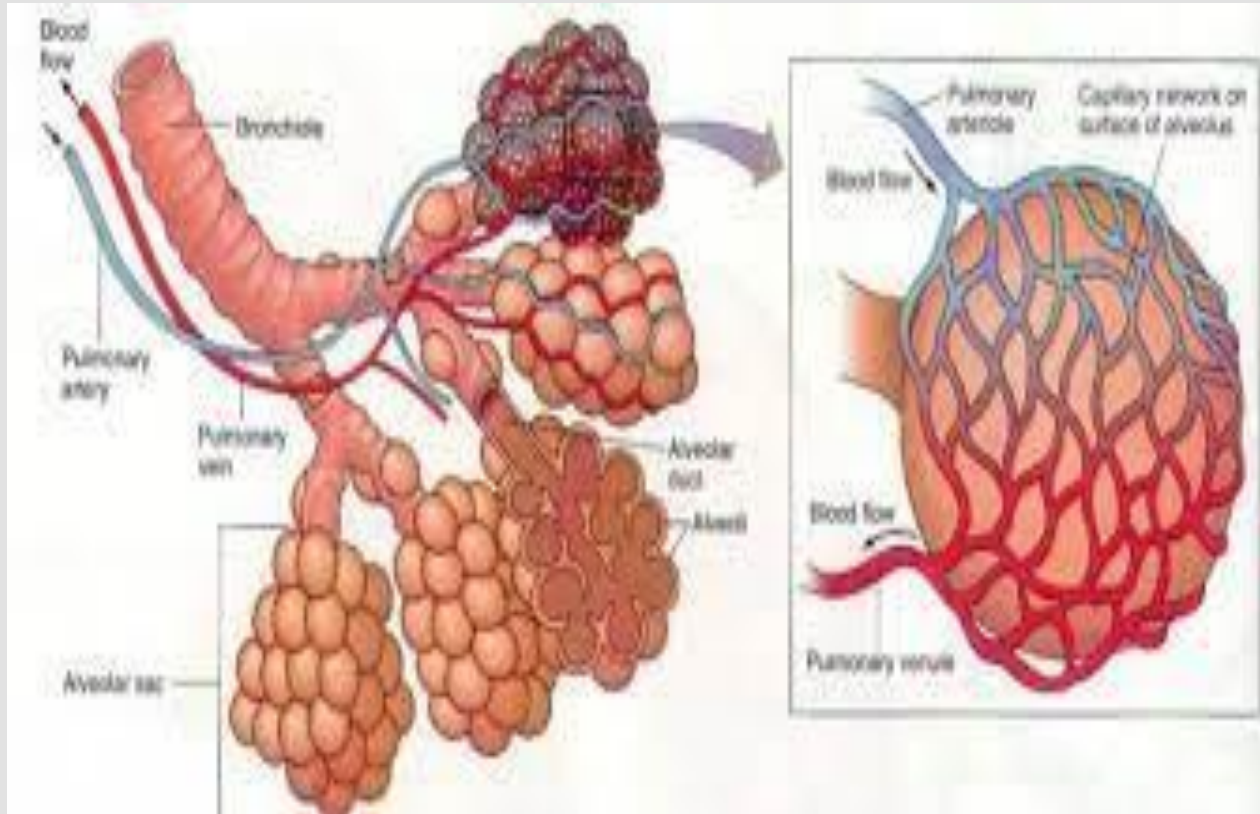
# Bronchus

Bronchus merupakan cabang trachea, jumlahnya sepasang, yang satu menuju paru-paru kanan dan yang satu menuju paru-paru kiri. Struktur lapisan mukosa bronkus sama dengan trakea, hanya tulang rawan bronkus bentuknya tidak teratur dan pada bagian bronchus yang lebih besar cincin tulang rawannya melingkari lumen dengan sempurna. Bronkus bercabang-cabang lagi menjadi bronkiolus. Fungsi utama bronkus adalah menyediakan jalan bagi udara yang masuk dan keluar paru-paru



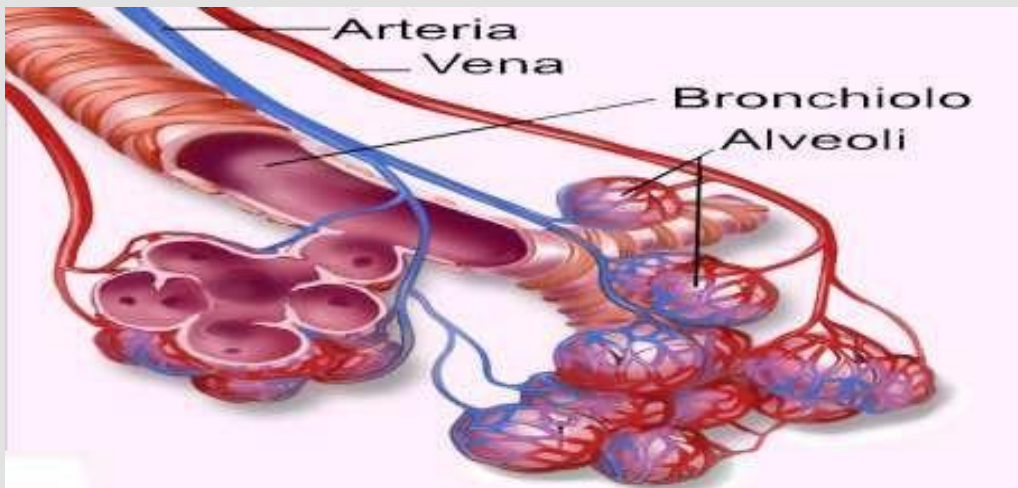
# Bronchiolus

Bronchiolus merupakan cabang dari bronkus. Bronchiolus bercabang-cabang menjadi saluran yang semakin halus, kecil, dan dindingnya semakin tipis. Bronchiolus tidak mempunyai tulang rawan tetapi rongganya bersilia. Setiap bronchiolus bermuara ke alveolus. ciri khas bronchiolus adalah tidak adanya tulang rawan dan kelenjar pada mukosanya, pada bagian awal dari cabang bronchiolus hanya memiliki sebaran sel goblet dan epitel.



# Alveoli

Bronchiolus bermuara pada alveoli, strukturnya berbentuk bola-bola mungil yang diliputi oleh pembuluh-pembuluh darah. Dindingnya tipis, lembap, dan berlekatan erat dengan kapiler-kapiler darah. Alveolus terdiri atas satu lapis sel epitelium pipih dan di sinilah darah hampir langsung bersentuhan dengan udara. Epitel pipih yang melapisi alveoli memudahkan terjadinya difusi gas pernapasan sehingga darah di dalam kapiler-kapiler darah mengikat oksigen dari udara dalam rongga alveolus. Guyton menjelaskan (2006) adanya alveolus memungkinkan terjadinya perluasan daerah permukaan yang berperan penting dalam pertukaran gas oksigen dari udara bebas ke sel-sel darah dan karbon dioksida dari sel-sel darah ke udara.



# Konsep Penggunaan Oksigen dalam Olahraga

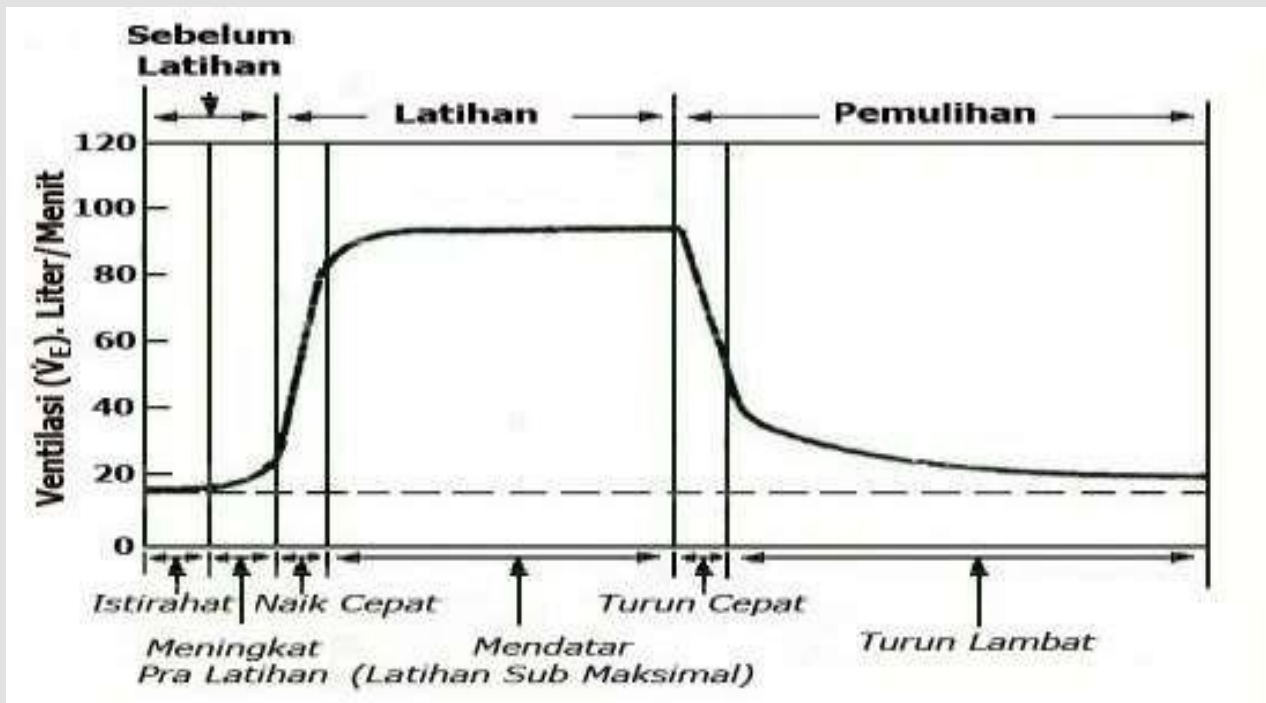
Dalam kegiatan olahraga otot bekerja dalam berbagai pola kontraksi. Dalam berkontraksi otot memerlukan energi yang diperoleh dari pemecahan ATP. Bila ATP yang dapat disediakan seimbang dengan ATP yang diperlukan oleh tubuh, maka tidak akan terjadi perubahan metabolisme yang signifikan. Pada umumnya pada saat berolahraga kebutuhan ATP akan mengalami peningkatan. Makin berat olahraga yang dilakukan makin tinggi lonjakan kebutuhan ATP. Untuk menghasilkan ATP secara aerobik diperlukan oksigen yang mencukupi.

Peningkatan ventilasi paru terjadi sejak sebelum kerja fisik dimulai. Hal ini disebabkan rangsangan dari korteks serebri akibat adanya stres. Peningkatan ventilasi terjadi sangat cepat pada detik-detik pertama kerja fisik. Keadaan ini disebabkan karena rangsangan yang berasal tendon dan sendi yang ada dalam keadaan aktif.

Ventilasi paru istirahat adalah  $500 \times 12 = 6000$  ml/men atau 6 L/men. Peningkatan ventilasi paru pada intensitas kerja fisik maksimal dapat meningkat sampai 20 kali keadaan istirahat (=120 L/men.). Bila kerja submaksimal adalah 75% dari kerja fisik maksimal, maka dalam keadaan submaksimal ventilasi paru adalah sebesar 90 L/men.



Pada fase pemulihan, ventilasi paru turun secara cepat di awal, kemudian melambat mendekati kondisi istirahat. Keadaan ini diperlukan untuk pengembalian hutang oksigen alaktasid dan hutang oksigen laktasid. Pada fase recovery/pemulihan terjadi proses membentuk kembali sistem fosfagen dan membayar kembali bagian cadangan oksigen dari hutang oksigen yang ada didalam tubuh atau *hutang oksigen alaktasid*. Kemudian untuk waktu berikutnya dengan kecepatan yang lebih rendah terjadi pengembalian hutang oksigen untuk proses memindahkan asam laktat, disebut *hutang oksigen asam laktat*.



# 2. SISTEM KARDIOVASKULER

Kardiovaskuler terdiri dari dua suku kata yaitu *cardiac* dan *vaskuler*. *Cardiac* yang berarti jantung dan *vaskuler* yang berarti pembuluh darah. Sistem kardiovaskuler bertugas mengedarkan darah ke seluruh tubuh dimana darah mengandung oksigen dan nutrisi yang diperlukan sel/jaringan untuk metabolisme. sistem kardiovaskular merupakan suatu sistem transport tertutup yang terdiri atas :

- Jantung, yang berfungsi sebagai pemompa yang melakukan tekanan terhadap darah agar dapat mengalir ke jaringan.
- Pembuluh darah, berfungsi sebagai saluran yang digunakan agar darah dapat didistribusikan ke seluruh tubuh.
- Darah, berfungsi sebagai media transportasi segala material yang akan didistribusikan ke seluruh tubuh.



# Fungsi Jantung

jantung berfungsi sebagai pompa yang member tekanan pada darah untuk menghasilkan gradien tekanan yang dibutuhkan untuk mengalirkan darah ke jaringan. Meskipun secara anatomis jantung adalah organ tunggal namun sisi kanan dan kiri jantung berfungsi sebagai dua pompa terpisah. Dua pompa terpisah ini membuat jantung memiliki dua fungsi sirkulasi dalam memompa darah yang dikenal dengan sirkulasi pulmonal dan sirkulasi sistemik.

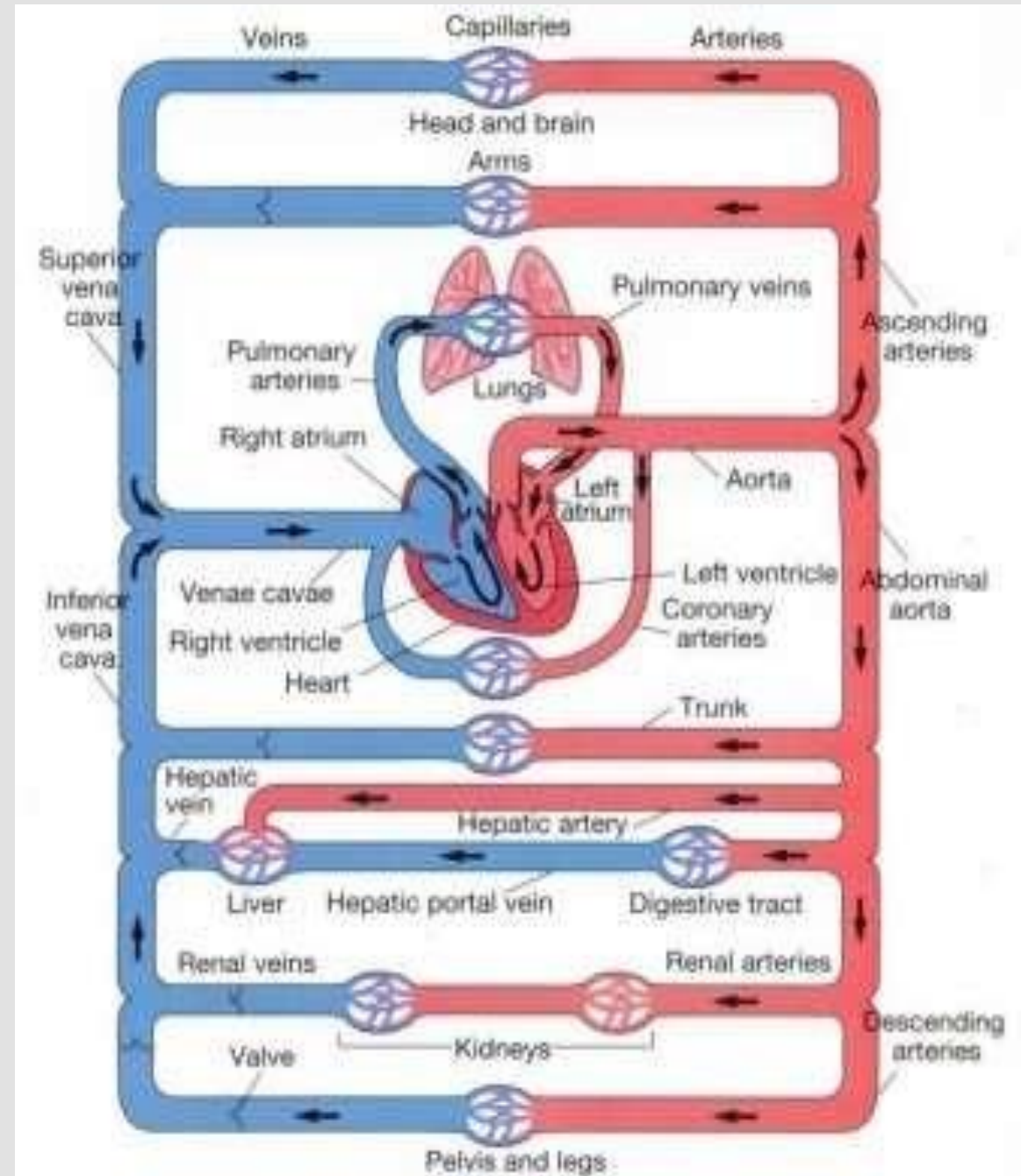
## **1.Sirkulasi pulmonal: aliran darah ke paru-paru dan Kembali ke jantung**

Darah yang kembali dari sirkulasi sistemik masuk ke atrium kanan melalui dua vena besar, vena kava superior yang mengembalikan darah dari arah atas dan vena kava inferior yang mengembalikan darah dari arah bawah. Darah yang masuk ke atrium kanan merupakan darah yang telah kembali dari jaringan tubuh, dimana oksigen telah diambil oleh jaringan dan karbondioksida di masukkan ke dalam darah tersebut. Darah yang membawa karbondioksida ini masuk dari atrium kanan menuju ke dalam ventrikel kanan yang kemudian memompanya keluar menuju arteri pulmonaris. Arteri pulmonaris ini membentuk dua cabang, satu cabang menuju paru kanan satu cabang lain menuju paru kiri. Ketika mendekati alveoli paru terjadi perpindahan gas secara difusi antara pembuluh darah dan alveoli. Karbondioksida darah akan berdifusi ke alveoli lalu dikeluarkan dari dalam tubuh melalui saluran pernafasan, oksigen dari alveoli yang diambil dari lingkungan akan berdifusi ke pembuluh darah.



## 2. Sirkulasi sistemik: darah bersirkulasi ke seluruh tubuh dan Kembali ke jantung

Darah yang telah melewati alveoli paru merupakan darah yang kaya akan oksigen. Darah kaya oksigen akan kembali menuju jantung melalui vena pulmonalis ke dalam atrium kiri untuk selanjutnya mengalir ke ventrikel kiri. Ventrikel kiri memompa darah ke seluruh sistem tubuh kecuali paru, jadi sisi kiri jantung menerima darah dari sirkulasi pulmonal dan memompanya ke dalam sirkulasi sistemik. Satu arteri besar yang membawa darah keluar dari jantung adalah aorta. Aorta bercabang-cabang menjadi arteri-arteri besar yang mendarahi berbagai organ tubuh. Sebagian dari darah yang dipompa oleh ventrikel kiri mengalir ke otot, sebagian ke ginjal, sebagian ke otak, dan sebagainya. Karena itu, keluaran ventrikel kiri terdistribusi secara teratur sehingga setiap bagian tubuh menerima darah yang kaya akan oksigen, darah arteri yang sama tidak mengalir dari organ ke organ lain. Oleh karena itu darah hanya mengalir ke satu organ sistemik. Selanjutnya sel akan menyerap oksigen dari darah untuk proses oksidasi pembentukan ATP secara aerobik, di sisi lain limbah berupa karbondioksida yang dihasilkan dari proses pembentukan ATP akan dikeluarkan dari sel menuju ke pembuluh darah.

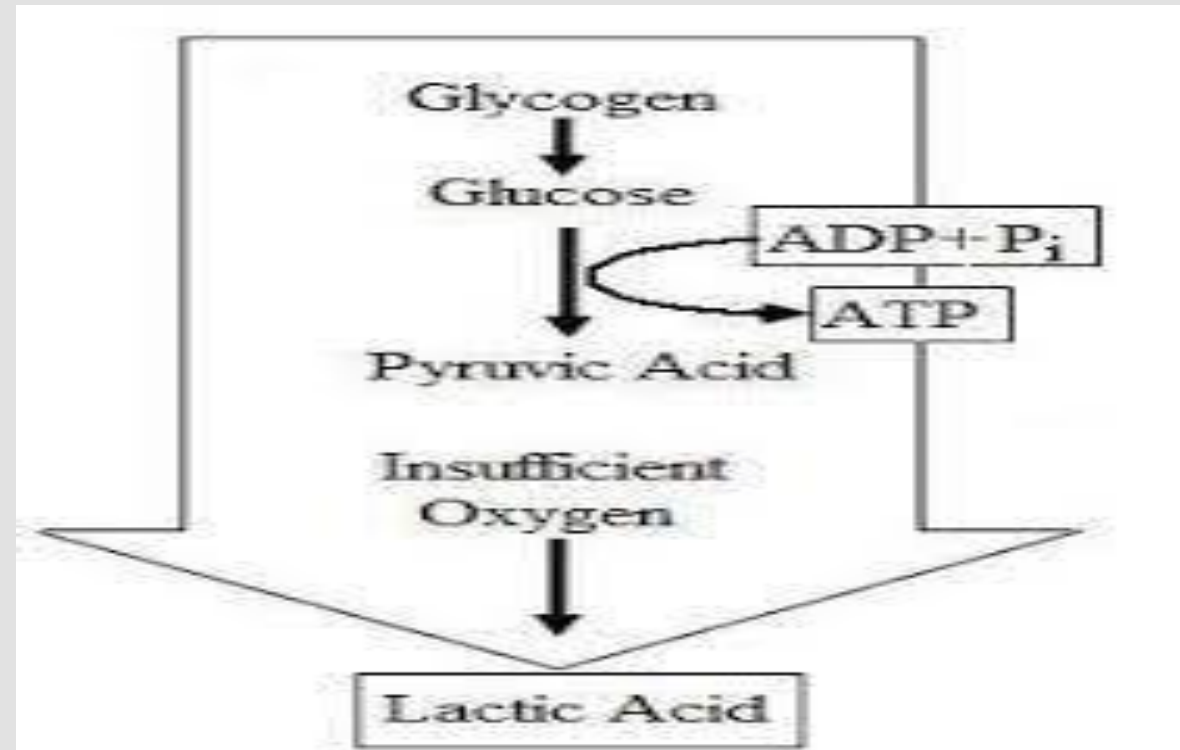


# SISTEM ENERGI

Energi adalah kemampuan atau kapasitas untuk melakukan kerja. Kerja merupakan hasil perkalian antara tenaga (*force*) dan jarak (*distance*). Fox (1993) menjelaskan semua energi yang digunakan dalam proses biologis berasal dari matahari. Energi dari matahari tersebut di robah oleh tumbuh- tumbuhan menjadi energi kimia terutama berbentuk karbohidrat, selulosa, protein dan lemak. Energi dapat terbentuk dari bahan kimia, peristiwa mekanik, panas, cahaya, listrik dan nuklir. Dari beberapa energi tersebut, dalam proses selanjutnya bisa mengalaih proses transformasi energi. Misalnya energi kimia dapat diubah menjadi energi mekanik yang akan menghasilkan gerak, energi nuklir dapat menyebabkan munculnya energi listrik dan lain sebagainya.

## Pembentukan Energi dalam Tubuh

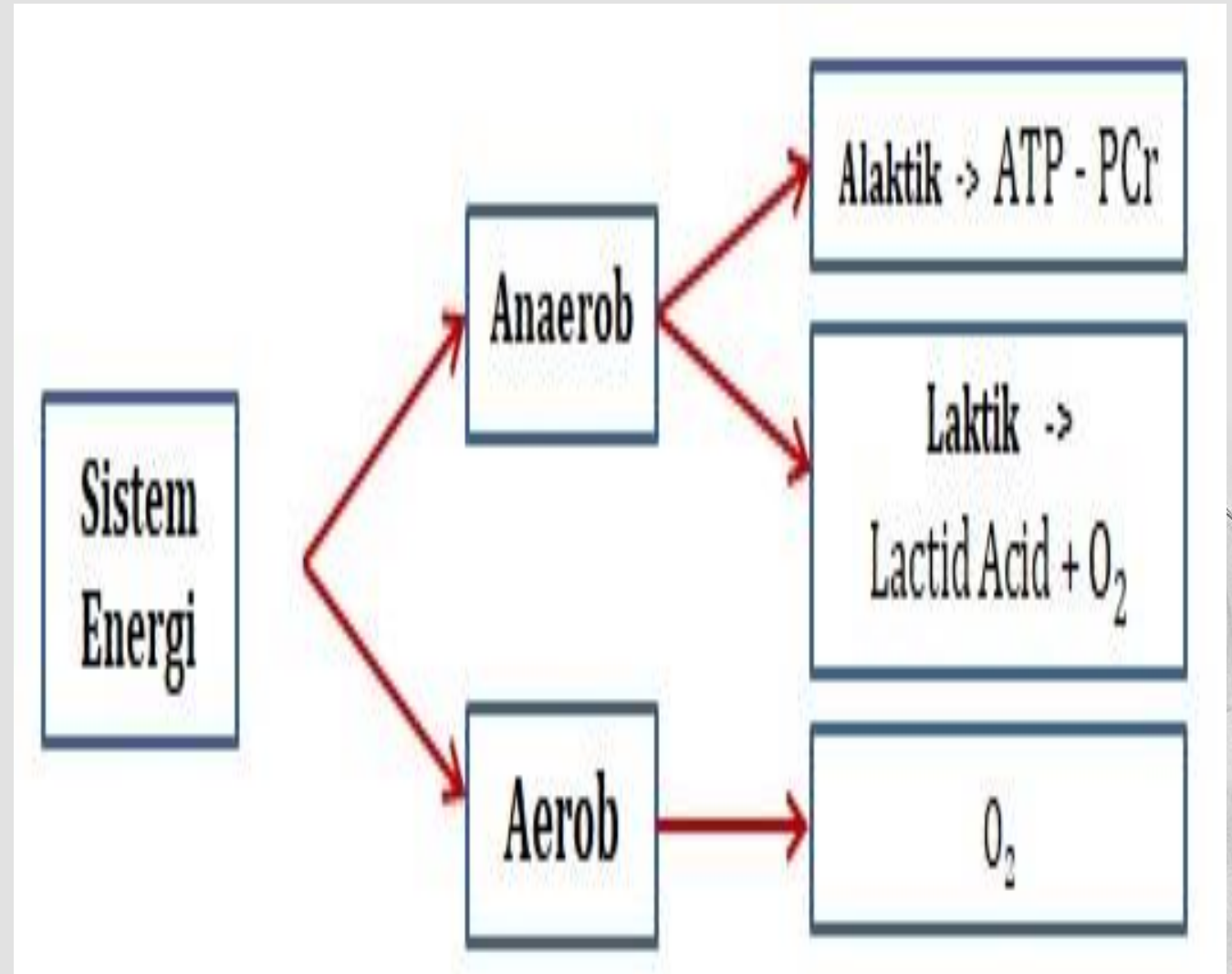
Energi diambil dari pemecahan bahan kimia di dalam otot yaitu ATP (*Adenosine Triphosphate*). Bahan makanan yang dimakan tidak secara langsung dapat untuk digunakan sebagai energi. Lebih ditekankan lagi bahwa sebenarnya energi pada pemecahan bahan makanan tidak dapat langsung digunakan, tetapi energi pada bahan makanan tersebut harus diubah menjadi kimia yang berbentuk ATP. Di dalam tubuh, ATP dipecah menjadi ADP (*Adenosine Diphosphate*) dan Pi (*Phosphate Inorganik*). Putusnya ikatan phosphate berenergi tinggi tersebut menghasilkan energi sebesar 8-12 kcal (Wilmore, 1994). Energi inilah yang akan digunakan untuk kerja semua sel dalam tubuh kita untuk menjalankan tugasnya masing-masing. Oleh karena ATP ini terdapat di dalam semua sel jaringan tubuh, sebab ATP yang tersedia pada satu sel tidak dapat dipakai untuk sel lain, melainkan untuk sel itu sendiri.



ATP dalam tubuh sangat terbatas jumlahnya, apabila otot berkontraksi dengan cepat dan kuat maka ATP yang tersedia akan cepat habis terpakai menjadi energi oleh karena itu ATP harus dibentuk kembali. ATP dapat dibentuk lagi melalui mekanisme anaerobik dan mekanisme aerobik. Perbedaan dari keduanya adalah penggunaan oksigen dalam proses pembentukannya, mekanisme anaerobik tidak memerlukan oksigen dalam proses pembentukan ATP sedangkan aerobik memerlukan bantuan oksigen

## Energi Anaerobik

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya energi anaerobik adalah proses pembentukan kembali ATP untuk menghasilkan energi tanpa menggunakan oksigen. Di dalam sel pembentukan energi secara anaerobik terjadi di sitoplasma. Proses pembentukan secara anaerobik hanya akan membentuk atau menghasilkan sejumlah energi dan hanya cukup untuk membentuk beberapa molekul ATP saja. ATP yang dibentuk tersebut hanya cukup untuk melakukan aktivitas dalam beberapa detik saja, setelah itu kebutuhan ATP dibentuk dalam proses aerobik. Secara anaerobik ATP dihasilkan dengan dua sistem yaitu: sistem ATP – PC dan glikolisis anaerobik atau sistem asam laktat.



# Sistem Glikolisis Anaerobik

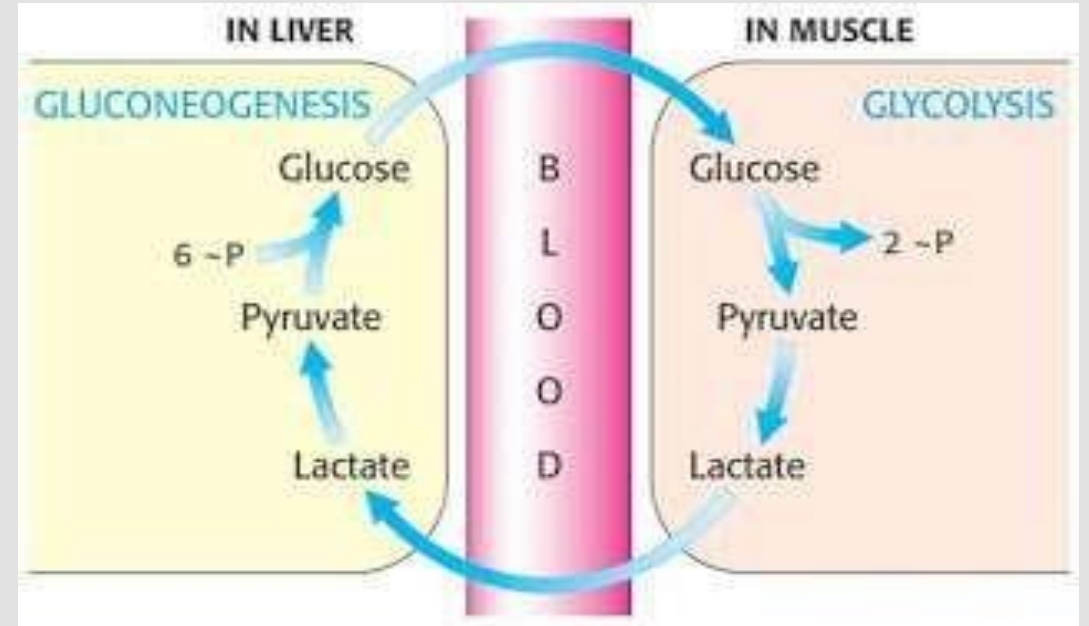
Setelah melakukan latihan yang berat maka cadangan ATP-PC akan berkurang, karena aktivitas tersebut maka berikutnya energi dapat diperoleh melalui sistem glikolisis anaerobik. Glikolisis anaerobik adalah pemecahan glukosa tanpa menggunakan oksigen. Glikolisis anaerobik tersebut disebut juga sebagai sistem asam laktat, karena dari proses pemecahan glukosa tersebut akan menghasilkan asam laktat. Semakin banyak pemakaian sistem energi ini, maka semakin banyak terbentuknya asam laktat. Namun ketika mengurangi intensitas kerja dan tubuh mulai mendapatkan oksigen maka sistem energi akan berpindah ke sistem energi aerobik.

Sistem glikolisis anaerobik ini sangat diperlukan pada intensitas kerja yang tinggi dan cepat karena proses kimianya berlangsung dengan cepat. Menurut Fox (1993) glikolisis anaerobik memiliki cirri-ciri sebagai berikut:

- Menyebabkan terbentuknya asam laktat yang dapat menimbulkan kelelahan.
- Tidak membutuhkan oksigen.
- Hanya menggunakan karbohidrat yang kemudian berbentuk glukosa.
- Menghasilkan energi untuk resistensi ATP

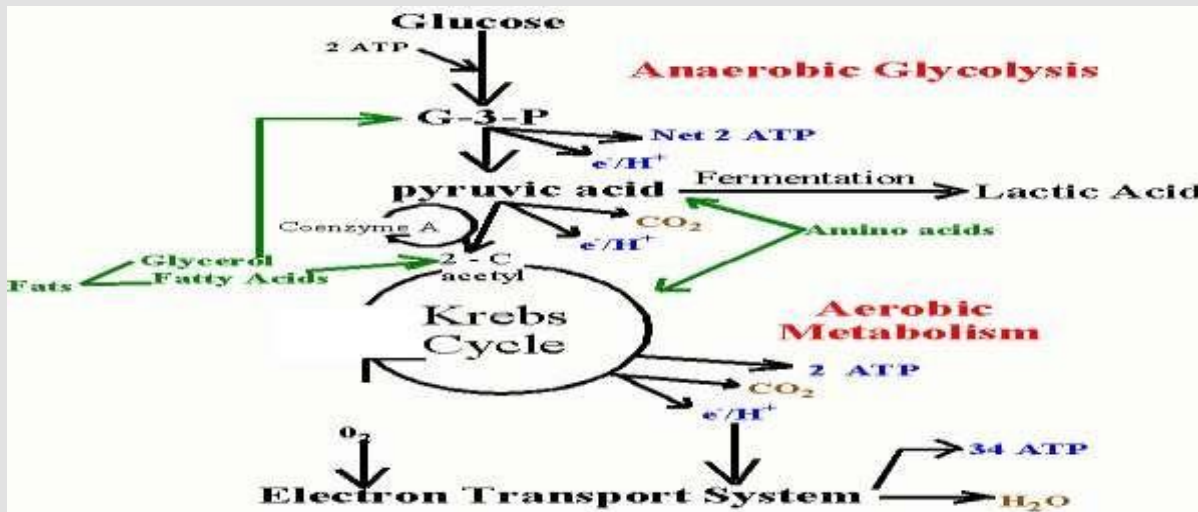


Mekanisme siklus cori bermula dari akumulasi asam laktat di dalam otot yang tinggi sehingga menyebabkan kelelahan pada otot. Pada saat intensitas latihan dikurangi karena lelah, maka secara bertahap asam laktat diangkut keluar otot masuk ke dalam darah dan dibawa ke hati. Selanjutnya di hati asam laktat dikonversikan menjadi asam piruvat, dari asam piruvat dikonversikan lagi menjadi glukosa. Apabila glukosa yang terbentuk ini ingin dipergunakan sebagai sumber energi maka glukosa tersebut dikeluarkan dari hati dan diangkut menuju sel yang membutuhkannya. Tetapi apabila tidak dipakai maka dirubah menjadi glikogen dan disimpan di dalam hati yang disebut dengan glikogen hati. Proses pengangkutan asam laktat dari otot ke hati lalu kemudian dikonversikan menjadi asam piruvat kemudian menjadi glukosa kemudian dikirim ke sel yang membutuhkan disebut dengan siklus cori.



# Energi Aerobik

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa aerobik adalah proses metabolisme energi dengan menggunakan oksigen. Sistem aerobik ini utamanya menggunakan glukosa yang merupakan pemecahan karbohidrat sebagai sumber utama, namun apabila glukosa tubuh sudah habis maka akan digunakan lemak sebagai sumber pembentukan ATP, bahkan disaat tertentu tubuh dapat menggunakan protein sebagai sumber energi. Penggunaan protein hanya digunakan saat tertentu dan mendesak, ketika kelaparan, karbohidrat menurun dan lemak tidak dapat bertahan maka katabolisme protein untuk menghasilkan energi akan terjadi. Energi aerobik dapat digunakan untuk menyediakan ATP bila oksigen dalam otot mencukupi dan kerja otot tidak berlangsung cepat dan bertahan lama. Proses secara aerobik merupakan serangkaian proses yang panjang dan kompleks sehingga bisa dikatakan lebih rumit dari sistem anaerobik karena sistem ini melibatkan oksigen juga melibatkan bahan-bahan kimia lainnya. Akan tetapi mampu menghasilkan energi dalam jumlah yang besar proses ini membentuk ATP sebanyak 34 ATP sehingga sistem ini dapat digunakan untuk melakukan aktivitas dalam waktu yang cukup lama.



**TERIMAKASIH**

