

IMPLEMENTASI FISILOGI OLAHRAGA PADA OLAHRAGA PRESTASI

Kunjung Ashadi

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya

Email: kunjungashadi@gmail.com

Abstrak: Olahraga prestasi ditunjang oleh beragam ilmu pengetahuan yang saling mendukung dan melengkapi satu sama lain. Salah satu jenis ilmu tersebut adalah fisiologi olahraga. Permasalahan di lapangan adalah tidak semua praktisi olahraga memiliki latar belakang pendidikan, baik jalur formal ataupun non formal, di bidang olahraga sehingga penerapan prinsip fisiologi olahraga sering kali terabaikan. Oleh sebab itu diperlukan upaya pendekatan dan penyampaian materi fisiologi olahragamelalui sudut pandang praktisi olahraga tentang penerapan prinsip fisiologi olahraga pada olahraga prestasi sehingga ke depan para praktisi olahragamampu menerapkan prinsip fisiologi olahraga secara benar dalam upaya pencapaian prestasi optimal.

Kata kunci: olahraga prestasi, fisiologi olahraga, praktisi olahraga.

Olahraga prestasi tidak dapat dilepaskan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk mencapai prestasi puncak maka diperlukan dukungan berbagai bidang dan disiplin ilmu yang mampu menyokong prestasi tersebut. Dalam teori dan metodologi latihan terlibat beragam bidang ilmu yang saling mendukung dan melengkapi satu sama lain. Bidang ilmu tersebut meliputi: (1) anatomi; (2) fisiologi olahraga; (3) biomekanik; (4) statistic; (5) tes dan pengukuran; (6) kesehatan olahraga; (7) psikologi; (8) belajar motoric; (9) pedagogi olahraga; (10) ilmu gizi; (11) sejarah olahraga dan juga (12) sosiologi olahraga (Bompa, 2006). Selain itu, kualitas pelatihan dalam olahraga prestasi sangat dipengaruhi oleh beragam faktor yang juga saling mendukung dan melengkapi satu sama lainnya. Faktor-faktor tersebut meliputi: (1) atlet; (2) pengetahuan dan kepribadian pelatih; (3) Sarana dan prasarana olahraga; (4) iklim kompetisi dan juga ilmu pengetahuan yang menunjang olahraga prestasi (Bompa,

1999). Apabila keseluruhan faktor-faktor tersebut optimal maka niscaya berpengaruh signifikan pada performa dan prestasi atlet.

Selanjutnya pembahasan diarahkan secara khusus pada faktor pelatih pada olahraga prestasi. Telah diketahui sebelumnya bahwa pengetahuan pelatih sangat berpengaruh pada kualitas latihan olahraga prestasi. Apabila pelatih memiliki pengetahuan yang baik tentang berbagai bidang ilmu yang menunjang metodologi kepelatihan maka kualitas latihan akan sangat positif dan optimal. Namun bila pelatih tidak memiliki pengetahuan yang baik maka program pelatihan olahraga yang dimunculkan acapkali berdasarkan pengalaman dari masa lampau. Dengan melihat contoh salah satu fakta terbaru tentang latar belakang pendidikan pelatih bola voli maka diketahui bahwa dari 20 orang pelatih dari delapan tim bola voli yang ada di kota Surabaya maka diketahui bahwa hanya 25% pelatih yang memiliki latar belakang pendidikan formal di bidang keolahragaan, 95 % pelatih

merupakan praktisi di bidang bola voli dan pelatih yang merupakan gabungan akademisi dan praktisi sebesar 25% (Yuliana, 2014). Dengan mencermati data di atas, ternyata mayoritas pelatih yang ada merupakan praktisi olahraga yang tidak mengenyam pendidikan di bidang keolahragaan.

Bila hal ini dikaitkan dengan ilmu penunjang dalam teori dan metodologi kepelatihan, khususnya pada bidang ilmu fisiologi olahraga, maka sangat mungkin prinsip-prinsip yang ada pada fisiologi olahraga tidak berjalan secara optimal pada proses pelatihan olahraga prestasi. Padahal telah diketahui sebelumnya bahwa tanpa menggunakan ilmu pengetahuan maka proses pelatihan olahraga tidak akan mencapai kualitas pelatihan yang tinggi, pastinya hal ini akan berdampak pada performa dan prestasi atlet yang dibinanya. Oleh sebab itu, cara sederhana agar fisiologi olahraga dapat diterapkan pada proses pelatihan olahraga yaitu dengan menunjukkan penerapan ringkas dan sederhana fisiologi olahraga pada olahraga prestasi.

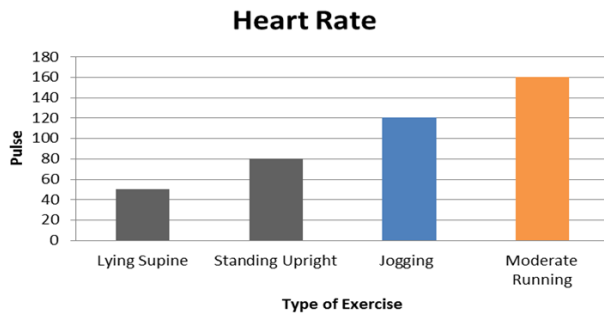
Implementasi Sistem Kardiovaskuler pada Olahraga Prestasi

Istilah kardiovaskuler berasal dari gabungan antara kata kardio dan vaskuler. Kardio adalah nama lain jantung, sedangkan vaskuler merupakan istilah lain tentang pembuluh darah. Sistem kardiovaskuler dapat diartikan sebagai sistem peredaran darah dengan jantung bekerja sebagai pompa dengan mengalirkan darah ke seluruh bagian tubuh melalui pembuluh darah.

Jadi terdapat tiga unsur dalam sistem peredaran darah yaitu jantung, darah dan pembuluh darah.

Saat pelaksanaan aktivitas olahraga maka terjadi respon fisiologis yang dilakukan oleh sistem kardiovaskuler. Salah satu respon yang dilakukan jantung yaitu dengan meningkatkan denyut jantung. Dengan adanya peningkatan denyut jantung maka jumlah darah yang didistribusikan menjadi lebih cepat diterima oleh anggota tubuh. Hal ini penting dilakukan untuk menghantarkan oksigen dan sari makanan pada sel, membawa panas untuk dibawa dan dilepas melalui permukaan kulit serta melepaskan karbondioksida sebagai hasil sisa metabolisme. Sedangkan pembuluh darah melakukan respon dengan melakukan proses *vasodilatasi* pada otot yang aktif atau melebarkan pembuluh darah sehingga dengan semakin lebar pembuluh darah maka semakin banyak pula jumlah darah yang dapat mengalir secara cepat melewati pembuluh darah.

Intensitas latihan olahraga sangat berkaitan erat dengan sistem kardiovaskuler. Intensitas latihan olahraga dapat diartikan sebagai tingkat ringan atau beratnya aktivitas olahraga yang dilakukan. Tingkat intensitas latihan berbanding lurus dengan kerja sistem kardiovaskuler. Saat intensitas latihan rendah maka jantung akan berdetak lebih lambat, namun pada olahraga dengan intensitas lebih tinggi maka jantung akan berdetak lebih cepat.



Gambar 1. Perbedaan denyut nadi sesuai jenis latihan dengan intensitas yang berbeda (Harisenjaya, 1996)

Dengan mencermati gambar di atas maka diketahui bahwa jenis aktivitas olahraga yang berbeda memiliki tingkat intensitas latihan olahraga yang berbeda pula. Hal ini berdampak terhadap semakin cepat atau lambat denyut jantung individu. Selanjutnya pada rentang intensitas latihan maka terdapat tujuan khusus atau efek yang ditimbulkan pada tubuh.



Gambar 2. Manfaat olahraga pada beragam intensitas latihan (Sumber: www.healthperformance.co.uk, 2013)

Dengan mencermati gambar 2 di atas maka diketahui bahwa tiap interval intensitas latihan olahraga memiliki tujuan dan dampak yang berbeda pada tubuh. Sebagai contoh bila ingin membakar lemak pada tubuh maka intensitas latihan yang dilakukan harus pada interval 60-70% dari denyut nadi maksimal individu. Berdasarkan tabel di atas dapat dikategorikan sebagai olahraga dengan intensitas ringan. Sebagai contoh bila seorang atlet memiliki usia

20 tahun maka ia memiliki denyut nadi maksimal sebesar 200 denyut per menit. Oleh sebab itu untuk membakar lemak secara optimal maka denyut nadi latihan yang harus ia pertahankan adalah pada rentang 120-140 denyut per menit. Bila ternyata saat berlatih tersebut denyut nadinya berada pada kisaran 160-180 denyut maka efek latihan tersebut menjadi tidak optimal dalam upaya pembakaran lemak, melainkan lebih berdampak pada peningkatan kapasitas maksimal tubuh.

Dengan mencermati contoh di atas maka diketahui bahwa pengetahuan tentang intensitas latihan dan efek yang ditimbulkan sangat penting dipahami dan implementasikan oleh pelatih, staf pelatih dan atlet yang merupakan praktisi olahraga. Sebab tanpa pengetahuan yang baik dan penerapan yang baik tentang intensitas latihan dan efek yang ditimbulkan maka program latihan yang dijalankan sangat mungkin tidak mencapai tujuannya secara optimal. Oleh sebab itu implementasi sistem kardiovaskuler secara sederhana yang dapat dilakukan oleh para praktisi olahraga sebagai bentuk praktek nyata fisiologi olahraga yaitu dengan melakukan pengukuran denyut nadi secara rutin. Pengukuran denyut nadi ini meliputi pengukuran denyut nadi basal, istirahat, latihan dan pemulihan. Pengukuran denyut nadi basal dilakukan pada waktu pagi hari saat atlet baru bangun tidur. Pengukuran denyut nadi istirahat dihitung saat atlet dalam posisi santai atau duduk tanpa melakukan aktivitas yang berarti. Denyut nadi latihan diukur saat atlet sedang melakukan aktivitas olahraga khususnya pada fase inti. Sedangkan denyut nadi

pemulihan dihitung saat atlet selesai melakukan latihan inti.

Pengukuran denyut nadi dilakukan secara rutin dengan tujuan untuk mengetahui *update* kinerja sistem kardiovaskuler pada atlet tersebut. Atlet yang terlatih dengan baik tentu akan memiliki kinerja jantung yang sangat optimal. Secara umum hal ini ditandai dengan rendahnya denyut nadi istirahat serta denyut nadi pemulihan yang mudah kembali turun berada di bawah angka 100 setelah melakukan latihan inti yang berat. Untuk selalu mengetahui *update* denyut nadi tersebut maka praktisi olahraga sebaiknya mempraktekkan pengukuran denyut nadi secara rutin. Apabila terkendala dengan biaya maka pengukuran denyut nadi dapat dilakukan secara *palpasi* atau meraba diri sendiri. Cara paling sederhana yaitu menghitung denyut nadi pada pergelangan tangan atau leher selama enam detik. Hasil hitungan tersebut dikalikan sepuluh. Sebagai contoh penghitungan denyut nadi istirahat seorang atlet, setelah dicek maka diperoleh angka enam sebagai hasil perhitungan. Maka enam dikalikan sepuluh yaitu 60. Angka 60 denyut per menit merupakan nilai penghitungan denyut nadi istirahat atlet tersebut. Kelebihan cara pengukuran ini yaitu tidak dibutuhkan biaya sedikit pun, namun kelemahannya sangat mungkin terjadi kesalahan penghitungan denyut nadi bila atlet atau praktisi olahraga lainnya kurang peka dalam mendeteksi denyut nadi.



Gambar 3. Pengukuran denyut nadi secara palpasi pada leher atau pergelangan tangan (Sumber: www.philadelphia.phillies.mlb, 2013)

Cara lain yang dapat dilakukan oleh praktisi olahraga untuk mengukur denyut nadi adalah dengan menggunakan alat pengukur denyut nadi. Biasanya alat ini berbentuk jam tangan yang dilengkapi dengan *chest band*, ataupun gelang pendeteksi denyut nadi. Pengukuran denyut nadi dengan metode ini memang lebih praktis sebab para praktisi olahraga tidak perlu melakukan pengukuran denyut nadi secara langsung. Secara otomatis hasil pengukuran denyut nadi akan muncul pada layar monitor pada jam atau gelang tangan.



Gambar 4. Jam tangan dan chest band pendeteksi denyut nadi (Sumber: www.fitnessdigital.fr, 2014)

Kelebihan dari alat pengukuran ini adalah hasil pengukuran yang cepat dan akurat. Namun dibutuhkan investasi pembelian yang cukup mahal. Alat pendeteksi denyut nadi seperti

gambar di atas telah banyak digunakan sebagai salah satu alat bantu tes dan pengukuran olahraga untuk mengetahui *update* denyut nadi istirahat, latihan serta pemulihan seorang atlet.

Implementasi Lingkungan Panas Pada Olahraga Prestasi

Padapelaksanaan aktivitas olahraga maka terdapat perubahan pada sistem fisiologis tubuh manusia. Perubahan tersebut terjadi pada sistem kerja kardiovaskuler, sistem pernafasan, sistem kerja otot dan mekanisme pembuangan panas. Saat aktivitas olahraga dilaksanakan maka terjadi perubahan metabolisme tubuh meningkat hingga 20 kali lipat dibanding aktivitas normal. Contoh perubahan pada sistem otot yaitu ambilan glukosa dari darah oleh otot rangka yang sedang berkontraksi dapat meningkat 30-40 kali, yaitu dari 0.1 mmol/men pada waktu istirahat menjadi 3-4 mmol/men, tergantung pada intensitas dan durasi latihannya (Katz et al 1986, Wahren 1977 dalam Giriwijoyo, 2007).

Untuk mendukung kebutuhan ambilan glukosa dari darah maka sistem peredaran darah melakukan respon dengan meningkatkan denyut jantung dan curah jantung. Pada olahraga maksimal curah jantung meningkat dari 5 liter/menit menjadi 20-25 liter/menit (Giriwijoyo dan Sidik, 2012). Respon yang diberikan oleh sistem respirasi adalah dengan mempercepat frekuensi nafas karena peningkatan kebutuhan oksigen dan pelepasan karbondioksida. Kebutuhan konsumsi oksigen meningkat dari 5,7 saat duduk meningkat menjadi 21 saat pelaksanaan olahraga tenis (Wiarto, 2013). Respon pelepasan panas yang dilakukan oleh tubuh adalah

dengan mengalirkan panas melalui pembuluh darah untuk dibawa ke permukaan kulit sehingga terjadi proses evaporasi. Proses pelepasan panas untuk menstabilkan suhu tubuh merupakan hal yang penting untuk mengurangi resiko cedera panas.

Negara Indonesia yang terletak di wilayah khatulistiwa memiliki iklim tropis. Pada iklim tropis terbagi menjadi dua musim yaitu musim panas dan musim penghujan. Dengan memperhatikan kondisi geografis lingkungan Indonesia maka negara kita memiliki tingkat suhu dan kelembaban udara yang tinggi. Bila dikaitkan dengan olahraga prestasi maka olahraga yang dilakukan pada lingkungan dengan suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka rentan terjadi cedera panas pada olahragawan. Menurut Giriwijoyo (2007) disebutkan bahwa cedera yang diakibatkan oleh lingkungan panas dapat dibagi menjadi empat, yaitu:

Kejang panas (*Heat cramps*)

Heat cramps atau kejang panas yaitu cedera dengan level paling ringan serta banyak terjadi pada lingkungan yang panas akibat suhu lingkungan dan kelembaban udara yang tinggi. Kejang panas acapkali terjadi pada kelompok otot besar seperti *quadriceps* dan *hamstring* (Gatorade, 2014). Hal ini ditandai dengan rasa kaku dan sulit untuk digerakkan pada kelompok besar yang aktif. Pada umumnya kejang panas diakibatkan karena kekurangan garam yang hilang bersama banyaknya keringat yang dikeluarkan oleh tubuh. Selain karena kekurangan garam, kejang otot sering terjadi akibat kadar kalium yang rendah dalam tubuh (Mirkin dan Hoffman, 1984). Contoh terbaru yang terjadi

pada pertandingan piala dunia Brazil 2014 saat Italia melawan Inggris pada fase penyisihan grup yang dimenangkan Italia dengan skor 2-1, yaitu beberapa pemain Inggris mengalami kejang panas pada babak kedua. Suhu udara 38°celcius dan kelembaban mencapai 80% di Manaus, Brazil tersebut menyebabkan pemain rentan cedera panas (jpn, 2014). Kejang panas dapat disembuhkan dengan mengistirahatkan atlet pada tempat yang teduh serta memberikannya asupan garam, baik melalui minuman ataupun makanan.

Pingsan panas (*Heat syncope*)

Tingkat cedera yang lebih berat dari kejang panasyaitu pingsan panas. *Heat syncope* merupakan kejadian seseorang kehilangan kesadaran untuk sementara waktu akibat *stress* lingkungan panas yang berat. Hal ini terjadi karena banyaknya penimbunan darah di vena-vena yang menyebabkan gangguan pada sirkulasi (Giriwijoyo, 2007). Penanggulangan pingsan akibat lingkungan panas yaitu dengan membaringkan atlet pada ruangan yang sejuk dan dingin, meninggikan kakinya dengan ketinggian lebih tinggi dari posisi kepala serta memberikannya minum saat atlet tersebut siaman.

Kelelahan panas (*Heat exhaustion*)

Heat exhaustion merupakan tingkat cedera panas yang lebih tinggidaripada pingsan panas. Pada tahap ini atlet mengalami gangguan fisik seperti sakit kepala, mual, suhu tubuh meningkat dan denyut nadi berdetak lebih cepat. Kelelahan panas apabila diabaikan maka dapat meningkat pada tahap yang paling berat, yaitu

kegawatan panas. Untuk mencegah terjadinya kejadian kegawatan panas maka atlet perlu diberikan cairan *intravena* dan kompres dingin pada seluruh tubuhnya.

Kegawatan panas (*Heat stroke*)

Kegawatan panas merupakan kelanjutan kejadian dari kelelahan panas. Cedera panas ini merupakan jenis cedera yang sangat berbahaya sebab dapat menyebabkan kematian pada atlet. Salah satu contoh atlet yang meninggal dunia akibat *heat stroke* adalah Korey Stringer. Atlet *Americanfootball* tersebut meninggal akibat suhu inti tubuhnya mencapai 42°celcius (Kusnanik, 2011).

Terdapat sebuah pepatah Indonesia yang sangat bijak “mencegah lebih baik daripada mengobati”. Pepatah ini juga berlaku sangat tepat dalam kaitan antara resiko cedera akibat lingkungan panas dan aktivitas olahraga. Menurut Gatorade (2014) disebutkan bahwa selain karena faktor lingkungan, suhu dan kelembaban yang tinggi, cedera panas pada olahraga dapat disebabkan oleh faktor pendukung lainnya yaitu kurangnya cairan tubuh dan pemilihan bahan pakaian yang tidak tepat.

Strategi yang tepat dalam hubungan antara olahraga dan pencegahan cedera panas tentu sangat dibutuhkan untuk mencapai prestasi optimal tanpa mengorbankan kesehatan olahragawan. Berikut di bawah ini merupakan tips yang dapat dilakukan oleh para praktisi olahraga untuk mengurangi resiko terjadinya cedera panas saat aktivitas olahraga, yaitu: (1) Memilih bahan pakaian yang mampu melakukan sirkulasi udara dengan baik, (2) Pilih warna pakaian

yang cerah yang cenderung memantulkan panas, (3) Hindari pemakaian pakaian berlapis-lapis, (4) Hindari olahraga di luar ruangan (*outdoor*) antara pukul 10.00 s.d 15.00 wib, (5) Minum tanpa menunggu haus saat berolahraga, (6) Lakukan proses aklimatisasi atau penyesuaian dengan lingkungan baru secara cukup.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berjalan sangat cepat. Hal ini membawa dampak yang positif bagi dunia olahraga, khususnya pada olahraga prestasi. Para atlet dituntut untuk tetap dapat menunjukkan performa olahraga terbaiknya meskipun berada pada daerah dengan suhu udara dan kelembaban yang tinggi. Hal ini merupakan tantangan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menjawab permasalahan di atas. Produsen perlengkapan olahraga papan atas seperti Adidas (*climacool*), Nike (*dry fit*) dan (*play dry*) Reebok berlomba-lomba mengembangkan pakaian olahraga yang "*breathable*" atau melakukan sirkulasi udara dengan baik sehingga panas yang terkumpul pada area pakaian dapat lepas ke atmosfer secara maksimal dan digantikan dengan udara baru yang lebih segar.

Produk tersebut muncul dalam bentuk kaos, topi, celana, kaos kaki dan juga sepatu olahraga. Selain pemilihan bahan yang *breathable*, produsen perlengkapan olahraga juga memilih desain kaos tidak secara sembarangan. Hal ini dilakukan melalui pemetaan persebaran keringat dalam tubuh manusia (*body mapping*). Dengan adanya *body mapping* dan penggunaan bahan

berkualitas tepat maka hal ini mampu mengurangi jumlah keringat yang dikeluarkan sehingga membantu sangat atlet untuk tetap menjaga performa mereka.

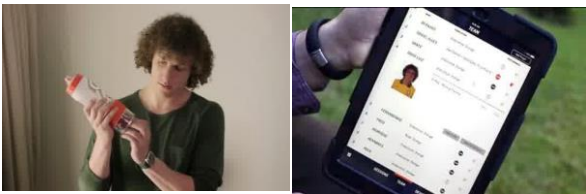
Contoh lain yaitu penggunaan *cooling gloves* pada dunia olahraga. Sarung tangan pendingin ini telah terbukti mampu menurunkan suhu tubuh dan mempercepat fase pemulihan tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti universitas Stanford Amerika Serikat menunjukkan bahwa *cooling gloves* mampu bekerja lebih baik dari steroid (McClurre, 2012). Pada pelaksanaan piala dunia Brazil 2014, tim Italia mampu terbebas dari gangguan kejang otot karena penggunaan *cooling gloves*. Hal ini berbanding terbalik dengan tim Inggris yang menolak penggunaan *cooling gloves* dengan alasan tidak cukup waktu untuk membuktikan manfaat alat tersebut (Winter, 2014).

Fakta pada pertandingan tersebut adalah Italia menang melawan Inggris dengan skor 2-1 dimana pada babak kedua beberapa pemain Inggris mengalami kejang otot akibat lingkungan yang panas.



Gambar 5. Penggunaan *cooling gloves* pada pergelangan tangan (Sumber: www.gizmas.com, 2014)

Teknologi untuk mencegah terjadinya dehidrasi pada atlet telah dikembangkan dengan baik oleh produsen minuman olahraga Gatorade. Dengan bekerjasama dengan tim sepakbola putra Brazil pada piala dunia 2014, Gatorade melakukan penelitian selama dua tahun untuk menemukan teknologi sensor pendeteksi seberapa banyak atlet minum cairan yang dikoneksikan melalui jaringan internet yang terhubung dengan program komputer.



Gambar 6 dan 7. Botol pendeteksi dehidrasi untuk atlet dan *software record* data dehidrasi pada ipad (Sumber: www.4.bp.blogspot.com dan 1.bp.blogspot.com)

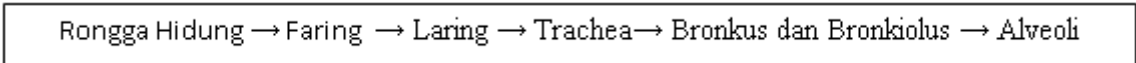
Dengan adanya teknologi ini, pelatih dan staff pelatih tim Brazil selalu mengetahui kondisi cairan tubuh pada para atletnya sehingga mengurangi resiko dehidrasi yang dapat menurunkan performa olahraga. Pada suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka pada saat pergerakan olahraga, atlet akan banyak mengeluarkan keringat sebagai upaya untuk mencapai homeostasis. Dengan semakin banyak keringat yang dikeluarkan oleh tubuh maka semakin banyak pula cairan tubuh yang hilang. Bila semakin banyak cairan tubuh yang hilang maka

semakin besar resiko terjadi dehidrasi. Apabila terjadi dehidrasi maka atlet akan mengalami penurunan konsentrasi yang berdampak pada performa olahraga di lapangan. Oleh sebab itu, dengan adanya teknologi yang mampu mendeteksi resiko dehidrasi saat olahraga pada lingkungan dengan suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka performa olahraga atlet dapat dijaga dengan baik sebagai upaya untuk meraih prestasi optimal.

Implementasi Sistem Pernafasan pada Olahraga Prestasi

Sistem respirasi berkaitan erat dengan pertukaran gas oksigen dan karbondioksida. Proses ini penting dilakukan sebagai upaya untuk memasukkan oksigen ke dalam tubuh yang digunakan dalam proses pembentukan energi untuk aktivitas kehidupan dan mengeluarkan karbondioksida ke atmosfer sebagai sisa metabolisme energi. Pada sistem respirasi atau pernafasan, paru-paru memegang peranan yang vital dalam proses pertukaran kedua gas tersebut. Paru-paru terdiri dari kurang lebih 600 juta alveoli (Hutapea, 2002). *Alveolus* atau alveoli merupakan kantong kecil seperti kantong anggur sebagai tempat pertukaran antara oksigen dan karbondioksida.

Secara ringkas maka alur perjalanan oksigen menuju paru-paru dapat dijelaskan melalui gambar di bawah ini

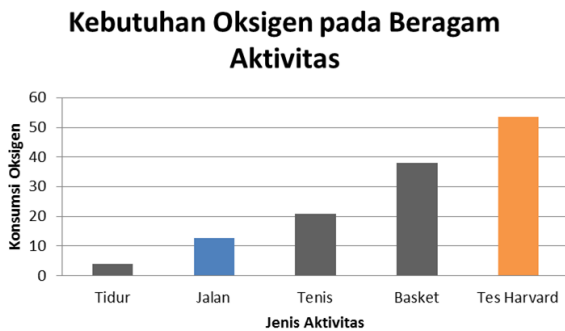


Gambar 8. Alur Perjalanan Oksigen menuju Alveoli (Sumber: Wiarto, 2012)

Apabila dibandingkan dengan aktivitas normal maka pada saat pelaksanaan aktivitas olah-

raga terjadi peningkatan kontraksi otot, kebutuhan energi, denyut nadi dan juga frekuensi perna-

fasan. Hal ini terjadi sebagai upaya fisiologis dalam agar aktivitas tersebut dapat berjalan dengan baik. Pada aktivitas olahraga yang berat, peningkatan frekuensi dan kedalaman nafas dapat meningkat hingga dua atau tiga kali lipat dibanding aktivitas normal (Afriwardi, 2010). Selanjutnya perhatikan gambar di bawah ini.



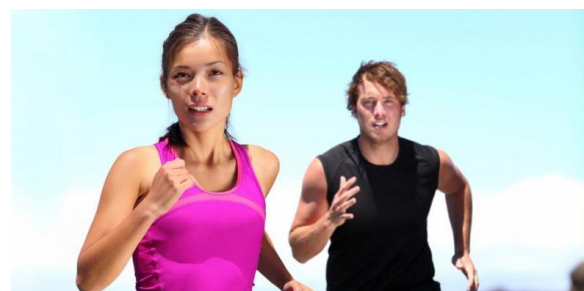
Gambar 9. Tingkat Kebutuhan Oksigen pada Beragam Aktivitas (Sumber: Camerun, et al; 2006)

Dengan mencermati gambar 9 di atas maka diketahui bahwa tingkat kebutuhan oksigen pada tubuh sangat berbeda, tergantung dari tingkat ringan atau beratnya aktivitas tersebut. Pada waktu berjalan kaki secara lambat kebutuhan oksigen sebesar 12,7 meningkat sangat tinggi pada pelaksanaan tes naik turun Harvard menjadi 53,7.

Pada pernafasan normal maka oksigen dan karbondioksida akan masuk dan keluar melalui hidung. Bernafas melalui hidung memiliki keunggulan tersendiri sebab saat udara masuk melewati hidung maka udara tersebut akan mengalami proses penyaringan, pembersihan, penghangatan dan pelembaban agar sesuai dengan suhu udara yang ada pada dalam tubuh. Oleh sebab itu proses pernafasan yang dilakukan melalui hidung memiliki kualitas yang tinggi. Hal yang sangat berbeda terjadi bila proses pernafasan dilakukan melalui mulut, ka-

rena mulut merupakan bagian dari sistem pernafasan dengan fungsi utama untuk mencerna makanan. Apabila proses pengambilan oksigen dilakukan melalui mulut maka kualitas udara yang dihasilkan sangat rendah sebab di mulut tidak mengalami proses penyaringan, pembersihan, penghangatan dan pelembaban udara. Oleh karena itu mutu udara yang masuk ke paru-paru melalui mulut adalah di bawah standar yang semestinya (Hutapea, 2002).

Oleh karena tingkat kebutuhan oksigen menjadi sangat tinggi pada waktu pelaksanaan aktivitas olahraga maka seringkali olahragawan melakukan proses pengambilan nafas melalui hidung dan mulut secara bersamaan. Seperti telah diketahui sebelumnya bahwa kualitas udara yang dihasilkan melalui mulut tidak sebaik bila proses pengambilan nafas dilakukan melalui hidung. Sangat mungkin kuman serta polusi udara dapat masuk secara mentah ke paru-paru akibat pemasukan udara melalui mulut sehingga hal ini dikhawatirkan dapat membawa dampak yang negatif bagi kesehatan.



Gambar 10. Contoh Proses Bernafas melalui Mulut dan Hidung pada Aktivitas Olahraga (Sumber: www.health.kompas.com, 2014)

Pada praktek nyata olahraga di lapangan seringkali proses pengambilan nafas dilakukan secara bersamaan melalui hidung dan mulut oleh karena tingginya kebutuhan oksigen dan pelepasan karbondioksida secara cepat. Upaya

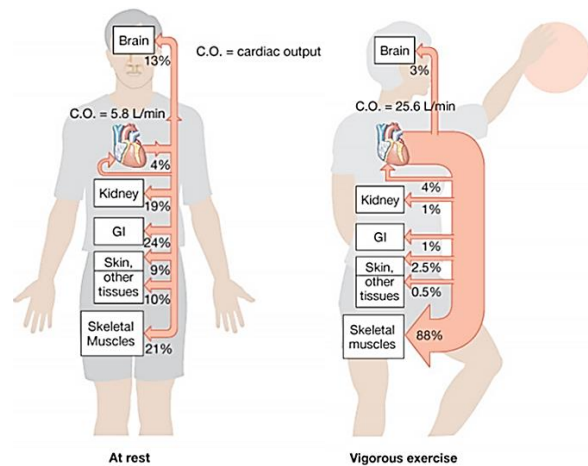
terbaik yang dapat dilakukan oleh para pelatih atau staf pelatih apabila tidak dapat membuat atlet mengambil oksigen melalui hidung, tanpa melalui mulut, yaitudengan memilih lingkungan untuk tempat latihan atau pertandingan yang memiliki kualitas udara secara baik dan jauh dari polusi udara. Dengan kondisi lingkungan latihan atau pertandingan yang memiliki kualitas udara yang baik dan bebas dari polusi udara maka hal ini akan berdampak positif terhadap daya tahan atlet sehingga diharapkan olahragawan tersebut tidak mudah sakit akibat penurunan kekebalan tubuh.

Implementasi Sistem Pencernaan pada Olahraga Prestasi

Fungsi utama dari sistem pencernaan manusia adalah untuk mencerna makanan untuk diubah menjadi sari makanan sehingga dapat digunakan sebagai energi untuk kelangsungan hidup dan aktivitas sehari-hari individu. Secara ringkas dapat dijelaskan bahwa makanan dan minuman akan mengalami proses pencernaan mulai dari mulut, lambung, usus hingga pada proses akhir di anus. Proses perjalanan makanan membutuhkan waktu 2-5 hari untuk menempuh ujung saluran pencernaan, dimana 1-6 jam berada di lambung, 4-8 jam di usus halus dan sisanya berada di usus besar (Wiaro, 2012).

Apabila dikaitkan antara sistem peredaran darah dan sistem pencernaan maka diketahui bahwa pada saat istirahat aliran darah ke otot rangka sebesar 21%, sisanya didistribusikan pada anggota tubuh lainnya dengan tingkat yang bervariasi. Hal yang sangat berbeda saat pelaksanaan olahraga dengan intensitas

sedang hingga tinggi. Mayoritas distribusi aliran darah terjadi pada kelompok otot yang aktif melakukan gerakan olahraga dengan tingkat 88% atau mengalami peningkatan 4x lipat dibanding saat istirahat.



Gambar 11. Perbandingan aliran darah pada bagian tubuh saat istirahat dan saat olahraga (Sumber: www.amazonaws.com)

Agar distribusi aliran darah ke kelompok otot yang aktif dapat meningkat hingga 4x lipat maka tubuh merespon dengan mengurangi aliran darah pada anggota tubuh lainnya. Dampak dari prinsip ini adalah para praktisi olahraga sebaiknya memperhatikan dengan baik jarak waktu untuk makan dan aktivitas olahraga. Rentang waktu yang terlalu singkat antara makan dan olahraga menyebabkan sistem pencernaan bekerja sangat keras dalam mencerna makanan. Dalam proses mencerna makanan ini, sistem pencernaan membutuhkan distribusi aliran darah yang cukup agar dapat bekerja dengan optimal.

Saat rentang waktu makan terlalu dekat dengan aktivitas olahraga menyebabkan distribusi aliran darah tetap difokuskan kepada kelompok otot yang sedang aktif melakukan aktivi-

tas olahraga, sedangkan pada lambung jumlah aliran darah dikurangi. Tanpa suplai darah maka otot-otot perut akan kekurangan oksigen (Mirkin & Hoffman, 1984). Dampaknya adalah terjadinya kejang atau kram perut. Kejadian kram perut pada aktivitas olahraga prestasi tentu bukanlah hal yang diinginkan, sebab insiden tersebut tentu akan menurunkan performa olahraga atlet.

Kecepatan pengosongan lambung berkaitan dengan distribusi aliran darah yang dikirimkan ke lambung. Kecepatan pengosongan lambung dipengaruhi oleh (1) kondisioning; (2) tingkat emosional; dan (3) jenis makanan yang dikonsumsi. Dengan tingkat kebugaran jasmani yang baik maka jantung mampu bekerja secara efektif dan efisien dan mampu mendistribusikan darah ke otot dan saluran cerna secara lebih optimal. Dampaknya pengosongan lambung lebih cepat terjadi meski aktivitas olahraga sedang dilaksanakan. Kondisi lambung sangat dipengaruhi oleh tingkat emosional. Pada saat sedih atau stress negatif lainnya maka lambung akan bekerja lebih lambat sehingga makanan lebih lambat dicerna (Hutapea, 2002). Dengan kecepatan pengosongan lambung yang baik maka dapat mengurangi resiko terjadinya kram perut saat aktivitas olahraga.

Oleh sebab itu penerapan sederhana sistem pencernaan bagi para praktisi olahraga adalah dengan menjaga dan atau meningkatkan kemampuan kerja jantung atlet serta mengatur jarak waktu makan dan aktivitas olahraga, baik pada masa latihan dan saat pertandingan/perlombaan. Selain itu, atlet harus berusaha mengontrol emosi mereka dengan baik agar tidak terjebak pada emosi negatif yang akan berdampak buruk pada kinerja sistem pencernaan.

KESIMPULAN

Olahraga prestasi sangat terkait dengan berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang saling mendukung dan melengkapi satu samalain. Salah satu bidang ilmu tersebut adalah fisiologi olahraga. Fakta di lapangan ternyata tidak semua pelatih atau atlet memiliki latar belakang pendidikan formal dan atau non formal di bidang olahraga secara mumpuni. Hal ini menyebabkan kurangnya pengetahuan mereka tentang fisiologi olahraga. Dampaknya penerapan fisiologi olahraga di lapangan sebagai penunjang dalam olahraga prestasi acapkali terabaikan. Oleh sebab itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan agar fisiologi olahraga dapat diimplementasikan secara optimal pada olahraga prestasi yaitu melalui pendekatan cara penyampaian materi fisiologi olahraga yang ditarik dari sudut pandang praktisi olahraga. Oleh karena para praktisi olahraga memiliki latar belakang pendidikan dan kemampuan akademik yang beragam maka penting untuk menyajikan materi fisiologi olahraga tersebut dengan bahasa yang mudah dipahami dan sederhana sehingga mereka dapat memahami dengan baik materi tersebut. Dengan tingkat pemahaman yang baik maka diharapkan para praktisi olahraga mampu mengimplementasikan prinsip-prinsip fisiologi olahraga dalam upaya untuk mendukung pencapaian prestasi optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriwardi. 2010. *Ilmu Kedokteran Olahraga*. Jakarta : EGC.
- Barir, M. 2014. *Petennis di Australia Terbuka Kram dan Muntah Akibat Cuaca Panas*, (online), (<http://m.tribunnews.com/sport/2014/01/17/petennis-di-australia-terbuka-kram-dan-muntah-akibat-cuaca-panas>) diakses 17 agustus 2014.
- Bompa, T.O., 1999. *Periodization, Theory and Methodology of Training*. New York : University Human Kinetic.
- Bompa, T.O & Haff, G.G. 2006. *Periodization, Theory and Methodology of Training*. New York : University Human Kinetic.
- Gatorade, 2014. *Beat the Heat Safety Kit*. US.
- Giriwijoyo, HYS. 2007. *Ilmu Faal Olahraga (fungsi tubuh manusia pada olahraga)*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Giriwijoyo, HYS., & Sidik, DZ. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Hutapea, M. 2002. *Keajaiban-keajaiban Dalam Tubuh Manusia*. Bandung : Unpad.
- JPNN. 2014. *Ancaman Dehidrasi di Piala Dunia 2014*, (online), (<http://www.jpnn.com/read/2014/06/12/239797/Ancaman-Dehidrasi-di-Piala-Dunia-2014->) diakses 17 agustus 2014.
- Kusnanik, NW dkk. 2011. *Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Lubis, J., & Heryanti, E. 2007. *Dasar-dasar Kepelatihan pada Olahraga Profesional*. Jakarta : BPP-OPI.
- McClurre. 2012. *Cooling Glove Research*, (online), (<http://news.stanford.edu/news/2012/august/cooling-glove-research-082912.html>) diakses 17 agustus 2014.