
USAHA KESEHATAN OLAHRAGA KURATIF DI MASYARAKAT

Oleh: BM.Wara Kushartanti

Dosen Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi FIK UNY

Abstrak

Penggunaan olahraga sebagai pencegah penyakit sudah dapat diterima oleh banyak orang, namun perannya sebagai penyembuh masih menjadikan kontroversi. Kenyataan memang menunjukkan bahwa pada keadaan tertentu olahraga memberikan manfaat sebagai penyembuh, namun pada keadaan lain kadang-kadang justru menambah parahnya suatu penyakit.

Penyakit apa saja yang bisa disembuhkan, mengapa bisa menyembuhkan, dan bagaimana cara olahraga untuk penyembuhan akan menjadi pokok bahasan dalam makalah ringkas ini.

Kata Kunci: olahraga penyembuhan

Situasi krisis moneter yang masih berlangsung akan membuat harga obat dan biaya perawatan menjulang tinggi. Olahraga dapat digunakan sebagai salah satu usaha kuratif (penyembuhan) mampu memberikan alternatif relatif murah bagi penderita. Meskipun demikian olahraga tidak dapat berdiri sendiri, melainkan bersifat komplementer dengan usaha kuratif lain misalnya pengaturan makan dan pengobatan konvensional yang telah terbukti peranannya.

Penggunaan olahraga sebagai pencegah penyakit sudah dapat diterima oleh banyak orang, namun perannya sebagai penyembuh masih menjadikan kontroversi. Kenyataan memang menunjukkan bahwa pada keadaan tertentu olahraga memberikan manfaat sebagai penyembuh, namun pada keadaan lain kadang-kadang justru menambah parahnya suatu penyakit. Penyakit apa saja yang bisa disembuhkan, mengapa bisa menyembuhkan, dan bagaimana cara olahraga untuk penyembuhan akan menjadi pokok bahasan dalam makalah ringkas ini.

Berbeda dengan pencegahan yang hampir meliputi semua penyakit, peran penyembuhan pada olahraga hanya terbatas pada beberapa penyakit, terutama penyakit degeneratif. Sulit dibantah bahwa sesungguhnya dengan menciptakan gaya hidupnya, setiap masyarakat juga telah menciptakan cara kematiannya. Orang dengan gaya hidup makan enak berlebihan, terlalu banyak duduk, dan merokok cenderung mati karena penyakit jantung atau penyakit kardiovaskuler yang lain. Kerja sama antara pengaturan makan, pengobatan konvensional, dan olahraga akan bersinergi dalam menyembuhkan penyakit diabetes melitus, hipertensi, jantung koroner, dan rematik sendi.

Tujuan utama dari olahraga penyembuhan adalah untuk meningkatkan kualitas hidup penderita, mengelola penyakit dan menunda atau meniadakan komplikasi yang akan ditimbulkannya. Hal ini dilakukan dengan mendasarkan pada kenyataan bahwa fungsi organ akan meningkat apabila digunakan dan akan menurun apabila kurang digunakan. Takaran latihan harus disesuaikan dengan tingkat toleransi individu. Salah satu indikator dari tingkat toleransi adalah mulainya rasa tidak enak, nyeri, atau tegang (Rosser, 1997).

OLAHRAGA KURATIF PADA DIABETES MELITUS

Penggunaan olahraga dalam pengelolaan *diabetes melitus* bukan merupakan hal baru, bahkan sudah dimulai sebelum ditemukannya insulin. Para ahli Diabetes di Indonesia memasukkan olahraga sebagai pilar utama pengelolaan diabetes melitus. Olahraga berperan dalam menunda munculnya diabetes bagi pasien yang potensial terkena, membantu pengelolaan bagi yang sudah terkena, dan mengurangi komplikasi yang akan ditimbulkannya. Eckholm (1977) mengatakan bahwa diabetes melitus yang ringan dapat di kendalikan secara efektif dengan diet dan olahraga. Hal senada juga dikatakan oleh Blake (1992) yaitu bahwa penderita yang baru terdiagnosis dapat mengelola penyakitnya tanpa obat.

Alasan Berolahraga

Sangat sering pertanyaan di atas dilontarkan oleh penderita, terutama yang merasakan cepat lelah sebagai keluhan utama. Bagaimana mungkin harus berolahraga, kalau untuk melakukan kegiatan sehari-hari pun sudah timbul rasa lelah yang luar biasa? Tubuh manusia sangat adaptif, semakin digunakan akan semakin berkembang. Olahraga yang

menggerakkan seluruh otot tubuh dan merangsang seluruh organ, akan memaksa tubuh untuk menyediakan energi dan melakukan penyesuaian terhadap beban kerja yang tinggi. Termasuk dalam penyesuaian tersebut adalah perbaikan metabolisme glukosa dan metabolisme lemak yang merupakan gangguan pokok pada penderita diabetes melitus.

Penyesuaian juga terjadi pada mekanisme kelelahan sehingga tubuh dapat menunda timbulnya rasa lelah dan toleran terhadap rasa lelah yang mungkin muncul. Dengan tertundanya rasa lelah, penderita dapat mengatur kehidupan sosial dan seksualnya secara wajar. Alasan inilah yang mendorong para ahli untuk menganjurkan penderita melakukan olahraga secara teratur. Olahraga tersebut sangat berperan untuk mengelola diabetes dan hidup penderita. Cannabal dan Torris (1992) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa latihan fisik akan meningkatkan kebugaran, kemampuan fisik, dan kualitas hidup penderita diabetes melitus.

Pelaku Olahraga

Semua penderita diabetes melitus boleh melakukan olahraga, bahkan yang sedang dirawat di rumah sakit sekalipun. Gerakan ringan pada tangan, kaki, dan togok di tempat tidur yang dilakukan satu jam setelah makan akan membantu masuknya glukosa ke sel, sehingga kadar glukosa darah akan menurun (Rodnick dan Piper, 1992). Di samping penurunan glukosa darah, pelancaran aliran darah, dan perangsangan saraf tepi juga akan terjadi sebagai akibat dari gerakan tersebut. Penderita yang bisa berjalan (meskipun dengan bantuan) disarankan untuk melakukan jalan kaki minimal 40 menit sehari secara kumulatif. Demikian pula bagi penderita yang banyak bekerja di belakang meja, jalan kaki kumulatif 40 menit sehari dan gerakan sampai terengah-engah kumulatif 20 menit sehari, sangat dianjurkan. Penderita yang harus aktif bekerja harus pandai mencari peluang untuk melakukan aktivitas gerak 40 menit biasa dan 20 menit terengah.

Manfaat Olahraga

Olahraga akan bermanfaat untuk menjaga kadar glukosa darah dan lemak darah penderita. Penelitian di Jepang mendapatkan kesimpulan bahwa jalan cepat atau jogging selama 30-60 menit setiap hari akan meningkatkan metabolisme glukosa dan lipid akibat meningkatnya sensitivitas insulin (Fujii, 1994). Peningkatan sensitivitas insulin inilah yang merupakan dasar menurunnya kebutuhan dosis insulin pada penderita yang melakukan

olahraga. Viru (1985) mendapatkan kenyataan dalam penelitiannya bahwa selama melakukan kegiatan fisik, kebutuhan akan dosis pengobatan insulin akan menurun. Hal ini juga didukung oleh penelitian Selam dan Casassus (1992) yang menemukan adanya korelasi negatif antara aktivitas fisik dan pemakaian insulin.

Dalam jangka panjang, olahraga akan menunda komplikasi yang akan ditimbulkan, terutama pada pembuluh darah. Hal ini terlihat pada penelitian Bele (1992) yang mendapatkan adanya penurunan tekanan darah dan pengontrolan berat badan akibat latihan. Korelasi erat antara penurunan berat badan dan peningkatan sensitivitas insulin dilihat oleh Passa (1992) dalam penelitiannya pada 30 orang penderita. Peran latihan sebagai pencegahan, pengelolaan, dan penundaan komplikasi disimpulkan dalam penelitian King dan Kriska (1992).

Macam Olahraga

Pemilihan macam olahraga pada penderita diabetes pada dasarnya tidak berbeda dengan orang sehat. Memilih latihan yang disenangi, akan bisa menjamin keberlangsungan latihan yang teratur. Joging, bersepeda, berjalan, berenang, mendayung, dan senam dapat dijadikan olahraga pilihan (Sumosardjuno, 1993). Macam latihan tersebut dapat menjamin keberlangsungan *CRIPE* (*continuous, rythmical, interval, progressive, endurance training*). Latihan yang terus menerus dan ritmis memang mempunyai berbagai kelebihan, antara lain mudah dilakukan, mudah dipantau intensitasnya, dan memberikan efek besar terhadap kebugaran dan kesehatan seseorang.

Latihan yang bersifat permainan (tenis, bulu tangkis, sepak bola) kurang dianjurkan karena ritmenya tidak teratur dan mendorong seseorang untuk bermain melebihi kemampuannya. Meskipun demikian, sebagai rekreasi olahraga tersebut tetap bermanfaat. Pada penderita yang kegemukan, lebih dianjurkan untuk memilih bersepeda atau berenang untuk mengurangi beban pada lutut. Jangan lupa untuk melakukan pemanasan sebelum memulai latihan dan melakukan pendinginan sesudahnya.

Dosis Olahraga

Seperti pada pengobatan umumnya, dosis olahraga yang dilakukan harus tepat, sebab dosis yang kurang, tidak memberikan manfaat, sedangkan dosis yang berlebih akan berbahaya. Melakukan pemanasan dan pendinginan selama 5 - 10 menit, sedangkan latihan

inti selama 20 menit. Mengusahakan pada saat latihan inti, denyut nadi mencapai 70 - 80% dari denyut Nadi Maksimal (Wara, 1996). Denyut nadi maksimal dapat dihitung dari 220 dikurangi umur. Apabila seseorang berumur 50 tahun, denyut nadi maksimalnya $220 - 50 = 170$. Dengan demikian ia harus berolahraga sampai denyut nadinya mencapai 119 - 136 per menit.

Melakukan latihan dengan intensitas tersebut sebanyak 3 - 5 kali seminggu. Latihan harian perlu juga dilakukan sejak bangun tidur sampai mau tidur. Penguluran, pelancaran aliran darah tepi dan perangsangan saraf tepi menjadi sasarannya. Mengusahakan untuk bergerak biasa kumulatif 40 menit sehari dan gerakan terengah-engah kumulatif 20 menit sehari.

Efek Samping

Hipoglikemia (kadar glukosa darah rendah) dapat terjadi selama latihan. Tanda-tanda hipoglikemia seperti orang kelaparan, yaitu gemetar dan berkeringat dingin. Kalau hal ini terjadi, makanlah roti atau gula-gula yang memang sebaiknya dibawa pada saat olahraga. Olahraga bersama teman akan menjamin keamanannya. Rasa pusing dan mual bisa menjadi tanda terlalu beratnya latihan yang dilakukan. Untuk itu segera kurangi intensitas latihan dan lakukan pendinginan yang cukup panjang. Hiperglikemia (kadar glukosa darah tinggi) kadang-kadang dapat terjadi akibat terlalu tingginya intensitas latihan. Hal ini ditandai dengan adanya bau alkohol dari mulut. Apabila hal ini terjadi, lakukan segera pendinginan dan minumlah air putih sedikit demi sedikit namun sering. Waspadai semua hal yang potensial melukai (sepatu dan kaos kaki).

OLAHRAGA KURATIF PADA ASMA BRONKIALE

Olahraga kuratif pada penderita asma bertujuan untuk meningkatkan kebugaran dan daya tahan tubuh, menjarangkan kumat, memperingan kumat, dan mengurangi dosis obat. Penderita asma biasanya juga menderita alergi, mudah terserang influenza dan kebugarannya rendah. Asma pada dasarnya disebabkan oleh adanya abnormalitas reseptor beta adrenergik. Reseptor ini bertugas untuk mempertahankan keseimbangan antara saraf simpatis dan parasimpatis. Pergeseran keseimbangan ini akan membuat seseorang menjadi sangat peka terhadap semua jenis rangsang.

Olahraga yang teratur dapat memperbaiki keseimbangan antara saraf simpatis dan parasimpatis, sehingga akan memperjarang terjadinya serangan. Olahraga yang memaksa seseorang untuk menghadapi kondisi kurang oksigen dan melimpahnya karbon dioksida, akan membuat penderita menjadi teradaptasi menghadapi serangan asma yang kondisinya tidak jauh berbeda. Keadaan inilah yang dapat memperingan beratnya serangan asma.

Latihan pernapasan ditekankan untuk memperpanjang fase ekspirasi, mengurangi aktivitas bagian atas dada, mengajarkan pernapasan diafragma, merelaksasikan otot yang berkontraksi, dan melenturkan otot antar tulang iga, otot dada, bahu serta punggung. Pada pernafasan diafragma, perut terlihat mengembung pada saat inspirasi dan mengempis pada saat ekspirasi. Di samping latihan bernapas dengan diafragma, latihan pernapasan juga dilakukan dengan cara mengambil napas lewat hidung dan mengeluarkannya perlahan lewat hidung dan mulut sampai terdengar bunyi bip. Fase pengeluaran ini harus dua kali lebih panjang dibanding fase pengambilan napas.

Latihan meniup dengan hidung dilakukan dengan tujuan menarik lendir yang ada di rongga pernapasan ke atas sehingga lebih mudah untuk dikeluarkan dan tidak menyumbat napas. Aktivitas permainan harian dengan gerakan dasar menghembus dapat ditambahkan dalam program, seperti misalnya meniup balon, bola pingpong, atau meniup lilin pada anak-anak.

Latihan utama dilakukan 3 - 4 kali per minggu, bersifat intermiten, yaitu dua menit latihan keras diikuti dengan empat menit latihan ringan. Latihan selang-seling tersebut dilakukan selama lebih kurang 30 menit, didahului dengan pemanasan dan diakhiri dengan pendinginan. Senam 4-2-4 yang telah diciptakan oleh penulis telah terbukti dapat menjarangkan kambuh dan memperingan beratnya kambuh. Pada prinsipnya latihan keras dengan waktu pendek lebih melonggarkan pernapasan dibandingkan dengan latihan ringan dengan waktu lama (Sherril, 1981).

Latihan di darat dan di air memberikan efek yang hampir sama (Emtner, 1998). Meskipun demikian, renang ditemukan sebagai jenis latihan yang paling jarang menimbulkan pemicu serangan (*exercise induced asthma*). Penelitian Helenius (1997) pada para atlet di Amerika mendapatkan bahwa lari jauh lebih memberi risiko serangan

OLAHRAGA KURATIF PADA JANTUNG KORONER

Olahraga kuratif pada penderita jantung koroner dimaksudkan untuk memperlebar pembuluh darah koroner, menambah kapilarisasi jantung, dan memperbaiki profil lipid, terutama menurunkan LDL kolesterol dan meningkatkan HDL kolesterol. Penurunan denyut jantung istirahat sebagai hasil latihan ternyata sangat menguntungkan bagi penderita jantung koroner. Pernah dilakukan penelitian yang kontroversial, yang membandingkan intensitas sedang dan tinggi pada latihan untuk penderita jantung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas tinggi lebih memberikan manfaat dibandingkan dengan intensitas sedang. Meskipun demikian, latihan harus dilakukan di bawah pengawasan dokter. Hari latihan dan hari istirahat diusahakan untuk berselang-seling.

Cara latihan yang mengombinasikan antara intensitas tinggi yang diseling dengan intensitas rendah, akan menjadi cara latihan yang ideal. Frekuensi latihan diusahakan sebanyak 3 - 5 kali per minggu dengan lama latihan minimal 30 menit. Penting diperhatikan adalah adanya pemanasan yang cukup sebelum latihan, sebab seringkali didapatkan adanya gambaran ECG abnormal pada latihan keras tanpa pemanasan yang cukup. Basmajian (1980) menganjurkan cara latihan sebagai berikut:

1. *Pemanasan*: dilakukan selama 5 - 10 menit dengan cara menggerakkan otot-otot besar (terutama otot kaki dan togok), dan melenturkan serta memperluas gerak sendi.
2. *Latihan inti*: latihan dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - Bagian I: Latihan terus menerus selama 15 menit dengan mempertahankan denyut jantung tetap pada 85 % denyut jantung maksimal. Boleh dipilih latihan jogging, jalan, renang, bersepeda, atau senam.
 - Bagian II: Olahraga permainan yang menyenangkan, namun tetap mengembangkan kebugaran dan keterampilan, yaitu: "*Cardiac Volley Ball*". Permainan ini merupakan modifikasi dari permainan bola voli dengan aturan yang diperlunak untuk merangsang semua penderita berpartisipasi tanpa menyebabkan respons jantung yang berlebihan.
3. *Pendinginan*: dilakukan dengan cara jalan bersama selama 3 - 5 menit dan diakhiri dengan penguluran otot maupun sendi.

Di samping latihan yang dimaksudkan untuk mengembangkan kapasitas fisik, perlu ditambahkan pula latihan relaksasi atau latihan pernapasan. Latihan relaksasi ini ditekankan untuk mengembangkan kapasitas mental dalam mengelola stres, menambah kepercayaan diri dan memandang hidup lebih optimis. Studi di University of Harvard mendapatkan bahwa wanita yang melakukan jalan cepat 3 jam seminggu, berkurang risiko penyakit jantungnya hingga 40%. Pria yang berjalan seperempat mil tiap hari, mempunyai risiko terkena penyakit jantung dua kali lipat dibandingkan dengan yang berjalan satu setengah mil setiap hari (Majalah Fit, Edisi April 2000). Anjuran bijak adalah bergeraklah biasa selama kumulatif 60 menit per hari, dan bergerak sampai terengah-engah kumulatif 20 menit sehari.

OLAHRAGA KURATIF PADA HIPERTENSI

Olahraga pada penderita hipertensi dimaksudkan untuk mengembalikan keseimbangan antara saraf simpatik dan parasimpatik, mengurangi kadar garam (melalui pengeluaran keringat), menambah kepekaan baroreseptor, menambah elastisitas pembuluh darah, dan mencegah komplikasi terutama pada jantung. Olahraga yang bersifat aerobik dapat menjadi olahraga pilihan bagi penderita hipertensi. Intensitas latihan berada pada 60 – 70 % Denyut jantung maksimal, dengan lama latihan 40 menit dan frekuensi latihan 3 - 5 kali per minggu.

Penting diperhatikan dalam latihan adalah adanya pemanasan yang cukup, sebab para peneliti menemukan adanya peningkatan tekanan darah yang abnormal pada latihan keras tanpa pemanasan cukup. Latihan beban untuk penguatan otot harus dilakukan secara hati-hati karena dapat meningkatkan tekanan darah secara mendadak. Lama latihan lebih menentukan daripada intensitas latihan. Mulailah dengan intensitas rendah dan jangan lupa minum untuk mengganti keringat yang keluar. Juice buah sangat dianjurkan sebagai minum setelah latihan. Jangan latihan di bawah terik matahari, namun jangan pula di ruangan yang terlalu dingin.

Latihan peregangan otot dapat dilakukan setiap saat atau dapat pula menjadi bagian dari latihan pemanasan dan pendinginan. Yoga dan sejenisnya dapat menjadi latihan tambahan.

OLAHRAGA KURATIF PADA REMATIK SENDI

Pada fase akut, sendi yang sakit harus diistirahatkan, sedangkan sendi lain dan otot tubuh secara keseluruhan tetap dilatih untuk menjaga fungsi sambil menunggu radangnya mereda. Apabila radang telah mereda, latihan dapat dimulai dengan keadaan sendi yang terbalut. Sasaran latihan diarahkan untuk mempertahankan fungsi sendi. Gerakkan sendi perlahan sampai batas sakit atau tegang selama 5 - 10 menit sehari. Gerakan dapat dilakukan baik secara aktif maupun pasif, atau gerakan aktif yang dibantu. Sebaiknya sendi tetap dibalut sampai tercapainya luas gerak sendi seperti semula. Apabila rasa nyeri dan tegang bertambah setelah latihan, pertanda bahwa latihannya terlalu berat, dan kurangi intensitas pada latihan berikutnya. Di samping luas gerak sendi, perlu pula dilakukan latihan untuk jaringan sekitar sendi. Latihan dilakukan dengan mengontraksikan otot sekitar sendi secara statik atau isometrik (tidak mengakibatkan pergerakan pada sendi) selama 2 - 3 menit sehari. Intensitas, lama, dan frekuensi latihan ditingkatkan seiring dengan membaiknya kondisi sendi.

Pada fase subakut latihan bertujuan untuk mempertahankan kondisi sehat secara umum, mencegah kerusakan lebih lanjut dan mengoreksi perubahan bentuk sendi yang terjadi. Latihannya bersifat aktif (tanpa dibantu), dengan intensitas lebih tinggi namun lamanya belum perlu ditambah. Meningkatkan mobilitas dengan mulai latihan berdiri, apabila yang terkena sendi besar di tungkai. Memantapkan keseimbangan dan mulailah berjalan dengan bantuan kruk atau berpegangan.

Pada fase kronis latihan bertujuan untuk menghilangkan kaku otot, mengeliminasi produk radang, mengatasi kontraktur, dan mengoreksi perubahan bentuk sendi. Lebih dari itu sasaran latihan pada fase kronis adalah memperjarang kambuh dan memperingan kambuh. Untuk itulah latihan kelenturan sendi, penguatan kapsul sendi, dan otot di sekitar sendi menjadi perhatian utama. Pengobatan panas bisa dilakukan sebelum latihan untuk

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Olahraga kuratif pada penderita jantung koroner dimaksudkan untuk memperlebar pembuluh darah koroner, menambah kapilarisasi jantung, dan memperbaiki profil lipid, terutama menurunkan LDL kolesterol dan meningkatkan HDL kolesterol. Penurunan denyut jantung istirahat sebagai hasil latihan ternyata sangat menguntungkan bagi penderita jantung koroner
2. Olahraga pada penderita hipertensi dimaksudkan untuk mengembalikan keseimbangan antara saraf simpatik dan parasimpatik, mengurangi kadar garam (melalui pengeluaran keringat), menambah kepekaan baroreseptor, menambah elastisitas pembuluh darah dan mencegah komplikasi terutama pada jantung.
3. Pada fase akut, sendi yang sakit harus diistirahatkan, sedangkan sendi lain dan otot tubuh secara keseluruhan tetap dilatih untuk menjaga fungsi sambil menunggu radangnya mereda

DAFTAR PUSTAKA

- Basmajian, J.V. (1980). *Therapeutic Exercise*: Baltimore: The Williams and Wilkins Company
- Bele, D.S. (1993.) *Insulin Resistance. An often Unrecognized Problem Accompanying Chronic Medical Disorders*. Postgrad Med. 93(7), 99 – 107.
- Blake, G.H. (1992) *Control Type Diabetes-Reaping The Rewards of Exercise and Weight Loss*. Postgrad Med 92 (6), 129 - 137.
- Brooks, G.A., Fahey, T.D (1984). *Exercise Physiology*. John Wiley and Sons Toronto, USA
- Canabal-Torres MY (1992) *Exercise Physical Activity and Diabetes Mellitus*. Bol-Asoc-Med.P.R 84 (2), 78 – 81
- Eckholm, E.P. (1977). *Masalah Kesehatan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Fox, E.L. (1984). *Sport Physiology*. Tokyo: Saunders College Publishing Company
- Fox, EL, Bowers, R.W., dan Foss, M.L. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*; USA: W.B Saunders Company
- Fujii 5 (1994). *Physical Exercise Therapy in Diabetes Mellitus*. The Role of Clinical Laboratory Examinations; Pinsho-Byori. 40 (11), 1129 – 1135
- King, H and Kriska, A.M. (1992). *Prevention of Tipe II Diabetes Mellitus by Physical Training*. Epidemiological Considerations and Study Methods; Diabetes-Care 15(11),1794 – 1799
- McArdle, Katch, F.I., Katch, V.L. (1986). *Exercise Physiolog*. USA: Lea and Febiger
- Passa, P. (1992). *Hiperinsulinernia, Insuline-Resistance and Essential Hypertension*. Horm-Res 38(1-2), 33 – 38
- Rosser, M.O. (1997). *Sports Therapy*. London: Hodder and Stoughton
- Selam, J.I. and Casossus. (1992). *Exercise is Not Associated with Better Diabetes Control in Type I and Type 2 Diabetic Subjects*. Diabetes-Care 15(11), 1632-1639.
- Sherrill, C. (1981). *Adapted Physical Education and Recreation*; Iowa. Wm. C. Brown Company Publisher

- Soekarman. (1987). *Dasar Olahraga untuk Pembina, Pelatih dan Atlet*; Jakarta: KPT Inti Idayu Press
- Sumosardjuno, S. (1993). *Kesehatan dalam Olahraga*; Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Teitz, C.C. (1989). *Scientific Foundation of Sports Medicine*; Toronto Philadelphia: BC Decker
- Viru, A. (1985). *Hormones in Muscular Activity*. USA: CRO Press, pp: 63 – 81
- Wara Kushartanti. (1996) *Pengaruh Intensitas Latihan Fisik terhadap Kadar Glukosa, Lipid dan Insulin Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. Surabaya. Disertasi.
- Wilmore, JH. (1981). *The Wilmore Fitness Program*; California: Simon and Schuster