

PENGARUH SENAM AEROBIK INTENSITAS SEDANG (LOW IMPACT) TERHADAP KOMPOSISI TUBUH MAHASISWI PESERTA AEROFUN UNIVERSITAS ESA UNGGUL

Kuswari Mury¹, Nuzrina Rachmanida¹

¹Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul
Jln. Arjuna Utara Tol Tomang – Kebon Jeruk, Jakarta
mury@esaunggul.ac.id

Abstract

The purpose of study was to analyze the effect of the frequency of moderate-intensity aerobic exercise on body fat of the members AeroFun Aerobic at Esa Unggul University. This study used a quasi experimental design with sample of 21 students then given intervention by performing moderate-intensity aerobic exercise for 8 weeks. This intervention was done one time per week. Primary data consisted of weight, body mass index (BMI) and percentage of body fat before and after treatment. Results of t-tests showed the respondents showed a significant decrease before and after treatment on percentage of body fat ($p < 0.05$) while the weight and BMI were not significant ($P > 0.05$).

Keywords: Aerobik exercise, moderate-intensity, body composition

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh frekuensi senam aerobik intensitas sedang (*low impact*) terhadap komposisi tubuh peserta senam Aerofun Universitas Esa Unggul. Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen dengan subjek berjumlah 21 orang mahasiswa, kemudian diberikan perlakuan dengan melakukan senam aerobik intensitas sedang selama 8 minggu. Senam ini dilakukan satu kali setiap minggunya. Data primer terdiri dari berat badan, indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil uji t-tes menunjukkan pada responden menunjukkan adanya penurunan yang nyata sebelum dan setelah perlakuan sebesar 1.42 % pada persentase lemak tubuh ($p < 0.05$) namun tidak berpengaruh nyata pada berat badan dan IMT ($p > 0,05$).

Kata Kunci: aerobik, intensitas sedang, komposisi tubuh

Pendahuluan

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus, artritis, beberapa jenis kanker dan gangguan fungsi pernapasan (Arisman, 2003). Prevalensi obesitas pada perempuan 29% lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki 7.7% hal ini menunjukkan bahwa perempuan berisiko lebih tinggi untuk terkena penyakit kardiovaskular (Riskesdas, 2007). Obesitas dapat juga terjadi tidak hanya karena makan berlebihan, tetapi karena aktivitas fisik berkurang sehingga terjadi kelebihan energi (Almatsier, 2009). Selain itu ada beberapa faktor lain yang menyebabkan obesitas diantaranya pola

makan, pola hidup, genetik dan lain-lain. Penelitian di negara maju mendapatkan hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan kejadian obesitas. Individu dengan aktivitas fisik yang rendah mempunyai resiko peningkatan berat badan sebesar 5 kg (Kopelman, 2005). Usia dewasa awal yaitu usia mahasiswa adalah salah satu golongan yang mempunyai resiko untuk terjadinya penyakit degeneratif.

Olahraga yang dilakukan dengan benar dan teratur berhubungan dengan status gizi dan juga kebugaran dari setiap individu. Sebuah survey di Amerika Serikat (AS) menyatakan bahwa dibandingkan dengan era tahun 1960-an dan 1970-an, kebugaran remaja AS menurun, semen-

tara persen lemak tubuhnya meningkat (Hoeger dan Hoeger, 2005). Selain itu sebuah penelitian mengenai kebugaran yang dilakukan kepada para calon mahasiswa di Karnataka, India menyatakan bahwa berdasarkan metode *ergometer step test*, 93% berada pada kondisi buruk dan batas rata-rata bawah (Hasalkar *et al*, 2004).

Di Indonesia, penelitian yang dimuat pada Majalah Ilmu Faal Indonesia menyatakan dari 30 orang responden remaja usia 18 hingga 23 tahun yang diteliti, sebanyak 22 orang berada pada level buruk, 8 orang pada level sedang dan tidak ada yang berada pada level baik (Indriawati, 2009). Pada penelitian lainnya, yaitu survey pendahuluan pada mahasiswi Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKMUI) menyatakan bahwa dari 11 orang yang diuji, hanya terdapat tiga orang yang tergolong bugar (Indrawagita, 2009).

Hasil penelitian tentang hubungan kebugaran dan status gizi (IMT) yang dilakukan pada mahasiswi Akademi Keperawatan Pemerintah Daerah Serang, Banten, bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi (IMT) dengan kebugaran, yaitu kelompok dengan IMT normal lebih bugar. Penelitian lain yang dilakukan pada PNS Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) wanita yang berumur 19 hingga 52 tahun menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara persen lemak tubuh dengan kebugaran (Wijayanti, 2009). Penelitian yang dilakukan pada 54 orang yang diberikan latihan aerobik secara teratur terbukti menurunkan total kolesterol, LDL, Trigliserida dan lemak tubuh selain itu juga meningkatkan kadar HDL dalam darah (Ulusun *et al*, 2011)

Aktivitas fisik yang rutin dapat memberikan dampak positif bagi kebugaran seseorang individu, yaitu meningkatkan kemampuan pemakaian oksigen dan curah jantung, peningkatan detak jantung, penurunan tekanan darah, peningkatan efisiensi kerja jantung, mencegah mortalitas dan morbiditas akibat gangguan jantung, peningkatan ketahanan saat melakukan

latihan fisik, peningkatan metabolisme tubuh, meningkatkan kemampuan otot dan mencegah obesitas (Fatmah, 2011).

Sebuah studi *cross-sectional* yang dilakukan Lloyd *et al*. (2009) menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara latihan fisik dengan kebugaran pada remaja maupun dewasa selain itu penelitian ini melaporkan juga bahwa kebugaran kardiorespirasi adalah prediktor yang signifikan bagi penyakit kardiovas-kular dan semua penyebab kematian di seluruh kategori pria dengan berat badan normal, kelebihan berat badan, dan obesitas. Temuan serupa telah dilaporkan pada wanita, dengan tingkat kebugaran kardiorespirasi rendah sebagai prediktor kuat daripada indeks massa tubuh sebagai penyebab kematian.

Berbagai bentuk aktifitas fisik dapat dilakukan yaitu salah satunya dengan olahraga. Olahraga merupakan suatu aktifitas gerak yang dilakukan secara teratur dan terencana yang dilakukan secara berulang ulang. Salah satu jenis olahraga dilihat dari tujuan yang hendak dicapai yaitu olahraga kesehatan. Olahraga kesehatan adalah aktivitas gerak raga dengan intensitas yang setingkat di atas intensitas gerak raga yang biasa dilakukan untuk keperluan pelaksanaan tugas sehari-hari (Giriwijoyo, 2005). Berbagai macam olahraga kesehatan yang dapat dilakukan, senam aerobik adalah yang paling baik untuk dilakukan (Giriwijoyo, 2005).

Senam aerobik merupakan latihan yang menggunakan seluruh otot terutama otot-otot besar, secara terus-menerus, berirama, maju dan berkelanjutan. Biasanya, senam aerobik dilaksanakan dengan iringan musik untuk meningkatkan motivasi latihan, pengaturan waktu latihan, dan kecepatan latihan, serta menjaga agar latihan dapat dilakukan dengan gerakan yang bersamaan. Dengan demikian, intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya (Hodder & Stonghton, 1997). Tempo yang digunakan dapat menjadi acuan dalam intensitas latihan yang dilakukan.

Senam aerobik dibagi menjadi dua jenis yaitu aerobik intensitas sedang (*low impact*) dan intensitas tinggi (*high*

impact). Senam aerobik intensitas sedang (*low impact*) adalah dilakukan dengan kedua kaki atau salah satu kaki selalu menyentuh lantai, sebagai sampel gerakan berlari (*jogging*) diganti dengan gerakan jalan cepat. Pelaksanaan senam aerobik intensitas sedang (*low impact*) dapat dilakukan setelah pemanasan 5-10 menit dengan tempo antara 100-120 ketukan permenit kemudian dilanjutkan dengan inti selama 20-30 menit dengan tempo 115-135 ketukan permenit.

Senam aerobik yang dilakukan secara teratur setiap minggunya dengan frekuensi 3-5 kali dalam seminggu akan membantu meningkatkan kebugaran tubuh jasmani (Suharyana dan Sumaryanti, 2003). Hasil penelitian Dehghan (2009) menunjukkan adanya pengaruh pemberian latihan aerobik intensitas sedang terhadap indeks masa tubuh dan komposisi lemak tubuh dalam waktu 8 minggu. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Brooks dan Farey dalam Sajoto (1995) menunjukkan bahwa waktu yang digunakan dengan lama latihan 6 - 15 minggu, sudah dapat menggam-barkan peningkatan kapasitas yang berarti.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh senam aerobik intensitas sedang (*low impact*) terhadap komposisi tubuh mahasiswa peserta senam Aerofun Universitas Esa Unggul. Diharapkan senam mahasiswa/i dapat melakukan senam aerobik secara rutin untuk meningkatkan komposisi tubuh untuk mencapai badan ideal dan menurunkan resiko terjadinya obesitas.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental *pretest* dan *posttest* ini terdiri dari 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama adalah mahasiswa yang melakukan senam aerobik rutin setiap minggunya dan kelompok kedua adalah mahasiswa yang tidak mengikuti senam aerobik (kelompok kontrol). Sasaran populasi pada penelitian ini adalah remaja putri yang berusia antara 18-21 tahun, sedangkan populasi dalam penelitian ini adalah remaja putri yang kemudian dipilih secara acak untuk

menjadi sampel penelitian ini. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh populasi yang mengikuti senam Aerofun dengan kriteria usia 18-21 tahun, jenis kelamin wanita, rutin mengikuti kegiatan Aerofun, tidak menderita penyakit degeneratif dan bersedia mengikuti penelitian.

Latihan dilaksanakan setiap hari Jumat pada setiap minggunya dimulai pada jam 16.00 sampai 17.00 di ruang parkir samping Aula Kemala Universitas Esa Unggul. Intervensi dilaksanakan dan dipimpin oleh seorang instruktur aerobik dengan mengikuti kaidah latihan aerobik. Lama latihan dan intensitas latihan diatur dengan program dari komputer sehingga ketukan musik tidak berbeda dengan ketentuan senam aerobik intensitas sedang (*low impact*) yaitu antara 100-120 ketukan permenit dengan intensitas 120-160% dari kemampuan maksimalnya. Penelitian dilakukan di Universitas Esa Unggul pada bulan April - Juni 2015. Pengukuran komposisi tubuh dilakukan pada awal dan akhir intervensi yang berlangsung selama 3 bulan yaitu dengan Indeks Massa Tubuh (IMT), Persen Lemak Tubuh, dan lingkaran pinggang pada kedua kelompok perlakuan.

Analisis dilakukan dengan cara bertahap mulai dari data yang terkumpul di lapangan maupun data kuesioner sampai data siap untuk dianalisis. Data yang terkumpul di lapangan dan juga melalui kuesioner dilakukan tahap *editing, coding kemudian entry*. Seluruh data rasio dari variabel indeks massa tubuh, persen lemak tubuh dan lingkaran pinggang antara sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan menggunakan uji *Paired t Test* untuk mengetahui perubahan sebelum dan setelah perlakuan.

Hasil

Hasil pengukuran karakteristik subjek menunjukkan bahwa subjek penelitian semuanya berjenis kelamin perempuan yang mempunyai usia pada rentang remaja akhir dan dewasa awal yaitu antara 18 sampai 21 tahun. Berat badan peserta senam Aerofun ini rata-rata sebelum dan setelah perlakuan adalah

53.62 kg dan 52.93 kg, hal ini menunjukkan terjadi penurunan berat badan peserta senam aerobic Aerofun. (Tabel 1).

Tabel 1
Karakteristik Subjek Sebelum Pelaksanaan Intervensi

Variabel	TB (cm)	BB (kg)		IMT (kg/m ²)		Komposisi Lemak (%)	
		sebelum	setelah	sebelum	setelah	sebelum	setelah
N	21	21	21	21	21	21	21
Mean	154.55	53.62	52.93	22.46	22.16	29.26	27.84
Std. Deviation	4.93	8.05	8.03	3.36	3.31	3.81	4.07
Range	19	36.5	35.5	15.9	15.5	13	16
Minimum	144	40.5	40.5	17.1	17.1	22.4	19.8
Maximum	163	77	76	33	32.6	35.4	35.8

Hasil pengukuran indeks massa tubuh (IMT) menunjukkan penurunan sebesar 0.3 kg/m² sebelum dan setelah perlakuan yaitu dari 22.46 kg/m² menjadi 22.16 kg/m² (tabel 1). Pada pengukuran persentase lemak tubuh juga terjadi penurunan pada peserta senam aerobik ini sebelum dan setelah perlakuan yaitu 29.26 menjadi 27.84 atau sebesar 1.42 % (tabel 1).

Hasil uji *paired sample T test* untuk melihat pengaruh sebelum dan sesudah perlakuan pada peserta senam aerobic Aerofun Universitas Esa unggul pada berat badan sebesar 0.112, indek massa tubuh sebesar 0.094 dan persentase lemak tubuh yaitu sebesar 0.000. hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada persentase lemak tubuh dan tidak signifikan pada berat badan dan indeks massa tubuh.

Pembahasan

Obesitas berhubungan dengan penurunan level aktivitas fisik, dimana aktivitas fisik orang kurus akan bertolak belakang dengan orang yang mengalami obesitas (Slentz 2004). Aktivitas fisik yang rutin dapat memberikan dampak positif bagi kebugaran tubuh seorang individu, yaitu meningkatkan kemampuan pemakaian oksigen dan curah jantung, peningkatan detak jantung, penurunan tekanan darah, peningkatan efisiensi kerja jantung, mencegah mortalitas dan morbiditas akibat gangguan jantung, peningkatan ketahanan tubuh saat

melakukan berbagai bentuk latihan fisik, mampu meningkatkan metabo-lisme dalam tubuh, meningkatkan kemampuan otot dan mencegah obesitas (Fatmah 2011).

Peningkatan lemak tubuh yang diakibatkan oleh kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan resiko berbagai penyakit generatif. Berbagai macam aktivitas fisik dapat dilakukan salah satunya dengan latihan senam aerobik yang telah terbukti mampu menurunkan lipatan lemak bawah kulit. Penelitian yang dilakukan Brook (1978) menyatakan bahwa aktivitas fisik atau latihan yang teratur dan terprogram dapat membantu menurunkan Persentase Lemak Badan (PLB) terutama latihan yang bersifat aerobik. Abe *et al* (1997) juga melaporkan bahwa latihan aerobik dengan frekuensi 3-5 kali seminggu seperti yang direkomendasikan oleh ACSM dapat menurunkan masa lemak subkutan dan lemak *visceral* yang merupakan lemak bawah kulit.

Penelitian yang dilakukan Hodder dan Stonghton (1997) melaporkan bahwa senam aerobik dapat menurunkan PLB serta menambah *myofilamen* otot, struktur padat tulang dan jaringan ikat yang mempengaruhi lemak badan. Partrilasni *et al.* (1997) menyimpulkan bahwa senam aerobik tanpa memperhatikan intensitas latihan yang dilakukan selama 12 minggu, dapat menurunkan PLB secara bermakna. Abe *et al.* (1996) melaporkan bahwa latihan aerobik seperti lari, bersepeda dan senam dapat menu-

runkan persentase lemak badan (PLB). Fatimah (2011) mengungkapkan bahwa dengan latihan jasmani dapat menghilangkan lipatan-lipatan lemak seseorang dan mem-bakar banyak kalori sehingga tubuh tampak lebih langsing dan berat badan menjadi ideal. Orang yang mengalami kegemukan atau obesitas menyimpan lemaknya di bagian perut, selebihnya di bagian paha dan pinggul.

Salah satu penelitian terkait dengan manfaat latihan dilakukan oleh Blair *et al* tahun 2004 telah menyimpulkan bahwa aktivitas fisik 30 menit / hari dengan intensitas sedang memberikan manfaat kesehatan yang besar. Jadi, mening-katkan tingkat aktivitas fisik dari rekomendasi kesehatan minimum (150 menit/minggu) mungkin diperlukan untuk meningkatkan penurunan berat badan jangka panjang. Penelitian yang dilakukan di Semarang dengan membe-rikan intervensi olahraga selama 8 minggu dengan frekuensi 3x seminggu dan durasi 30 menit setiap sesinya menunjukkan hasil bahwa terjadi penurunan lemak tubuh dan IMT akan meningkatkan kebugaran tubuh (Anam *et al* 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh ML Wahlqvist *et al* (1997) diketahui bahwa lemak didalam rongga perut merupakan pemicu untuk terjadinya diabetes mellitus, hipertensi, hiperlipidemia, dan penyakit kardiovas-kuler.

Latihan yang dilakukan dengan baik akan mempengaruhi komposisi tubuh menjadi lebih baik dan seimbang. Aktivitas fisik mempunyai pengaruh terhadap persen lemak tubuh. Pada penelitian para pekerja diketahui bahwa pekerja ringan memiliki persen lemak tubuh yang berlebih (25%) dibandingkan dengan pekerja berat (Yuniar 2005). Komposisi tubuh yang terdiri dari otot, lemak, tulang, air dan berbagai organ-organ lainnya mempunyai peran dan fungsi masing masing. Komposisi tubuh yang tidak seimbang dapat mengakibat-kan tidak maksimalnya fungsi organ tersebut bagi tubuh atau bahkan menyebabkan kerusakan organ yang membuat timbulnya berbagai penyakit. Latihan yang dilakukan dengan baik dan benar akan membuat komposisi tubuh menjadi seimbang dimana akan membuat

semua organ dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efektif. Hal ini membuat tubuh menjadi lebih sehat dan bugar sehingga seseorang menjadi lebih produktif.

Penelitian yang dilakukan Lee *et al* (2012) di korea menunjukkan bahwa latihan aerobic yang dilakukan selama 14 minggu terbukti dapat menurunkan lemak abdomen. Latihan yang dilakukan secara rutin dapat membantu mengurangi timbunan lemak abdomen tubuh. Latihan aerobik dilakukan dengan kombinasi *low impact* serta *high impact*. Penelitian lain yang dilakukan Damaso *et al* (2014) menunjukkan bahwa kombinasi latihan aerobik dan latihan kekuatan yang dilakukan pada 139 remaja obesitas terjadi penurunan lemak tubuh dan menurunkan resiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Daglioglu (2013) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perdedaan nyata senam aerobik yang dilakukan selama 8 minggu terhadap komposisi tubuh pada remaja laki-laki.

Latihan senam aerobik mampu membuat komposisi tubuh menjadi seimbang. Penelitian yang dilakukan oleh Yun Ma (2011) menunjukan bahwa latihan senam aerobik murni tidak berpengaruh secara nyata terhadap komposisi tubuh, sehingga perlu adanya kombinasi dengan latihan kekuatan sehingga akan mempunyai mempunyai pengaruh yang signifikan. Fakta lain menun-jukkan manfaat melakukan senam aerobik adalah dapat mengubah komposisi tubuh. Perubahan kompo-sisi tubuh ditunjukkan oleh perbandingan kumpulan otot, tulang, dan cairan tubuh dibandingkan dengan lemak (Fatimah 2011). Peneli-tian yang dilakukan Yoshimura (2014) menunjukkan bahwa senam aerobik terbukti menurunkan lemak hati pada dewasa obesitas, dan hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Johnson tahun 2009 yang menunjukkan hasil bahwa latihan senam aerobik dapat menurunkan lemak tubuh.

Penelitian yang dilakukan oleh Ogawa *et al* (2011) pada usia remaja dan usia dewasa di jepang dengan memberikan latihan aerobik inten-sitas sedang menunjukkan adanya perbedaan

terhadap lipatan lemak paha depan antara kedua kelompok perlakuan. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Abe *et al.* (2010) menunjukkan bahwa latihan aerobik intensitas sedang dengan menggunakan sepeda menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang nyata pada komposisi lipatan lemak paha depan pada remaja yang mendapat intervensi selama 8 minggu di Jepang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lakhdar (2013) pada 30 wanita obesitas selama 6 bulan senam aerobik menunjukkan bahwa latihan senam aerobik yang dilakukan akan membantu menurunkan komposisi lemak tubuh secara nyata.

Penelitian lain menunjukkan bahwa dengan senam aerobik pada orang yang tidak terlatih menunjukkan bahwa terjadi penurunan komposisi lemak tubuh secara menyeluruh dan dapat meningkatkan kebugaran tubuh (Coso 2010). Penelitian yang dilakukan Alizadeh (2012) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara senam aerobik yang dilakukan secara terus menerus dan senam aerobik yang dilakukan secara bergantian intensitasnya terhadap penurunan komposisi lemak tubuh pada wanita *overweight* dan obesitas. Untuk itu perlu melakukan aerobik secara rutin untuk membantu menurunkan masa lemak tubuh termasuk lipatan lemak paha depan. Hasil berbeda ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Keating (2014) bahwa latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) signifikan berpengaruh terhadap penurunan masa lemak tubuh di dibandingkan dengan aerobik intensitas sedang pada usia dewasa obesitas. Sejalan penelitian yang dilakukan oleh Ortega (2013) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan komposisi lemak tubuh antara kelompok diet dan latihan aerobik maupun diet saja yang dilakukan pada 14 orang remaja obesitas.

Kesimpulan dan Saran

Senam aerobik intensitas sedang yang dilakukan mahasiswa peserta senam Aerobik Aerofun Universitas Esa Unggul selama 8 minggu menunjukkan bahwa terjadi penurunan komposisi lemak tubuh sebelum dan setelah perlakuan sebesar

1.42 % namun tidak terjadi penurunan yang nyata pada berat badan dan indeks massa tubuh (IMT).

Latihan senam aerobik Aerofun perlu ditingkatkan frekuensi setiap minggunya sehingga terjadi diharapkan terjadi penurunan pada berat badan dan indeks massa tubuh juga.

Daftar Pustaka

- Abe, T., Sakurai, J., Kawakami, Y. & Fukunaga, T. (1996). Subcutaneous and visceral fat distribution and daily physical activity :comparison between young and middle age women. *Br. J. Sports Med.* 30 : 297 – 300.
- Abe, T., Kawakami, Y., Sugita, M. & Fukunaga, T. (1997). Relationship between training frequency and subcutaneous and visceral fat in women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29 : 1549 – 53.
- Abe T, Fujita S, Nakaji T, Sakamaki M, Ozaki H, Ogasarawa R, Sagaya M. (2010). Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO₂max in young men. *Journal of Sports Science and Medicine Vol 9, 452-458.*
- Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia M, Attar SMJ, Fallah J. (2012). Comparison Between the Effects of Continuous and Intermittent Aerobic Exercise on Weight Loss and Body Fat Percentage in Overweight and Obese Women: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Preventive Medicine, Vol 4, No 8.*
- Almatsier, Sunita. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* Jakarta : PT Gramedia. Pustaka.
- Anam M, Mexitalia, Bagoes Widjanarko, Adriyan Pramono, Hardhono Susanto, Hertanto Wahyu Subagio. (2010). Pengaruh Diet dan Olahraga Terhadap Indeks Masa tubuh,

- Lemak Tubuh dan Kesegaran Jasmani Pada Anak Obes. *Sari Pediatri*. 12(1)36-41.
- Arisman. (2004). *Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Blair SN, LaMonte MJ, Nichaman MZ. (2004). The evolution of physical activity recommend-dations: how much is enough?. *Am J Clin Nutr* 79(suppl):913S-20S.
- Brook, C.GD. (1978). Cellular Growth: *Adipose Tissue*, dalam Fulkner, F. and Tanner, J.M. (eds.) :*Human Growth 2 : Principles and Prenatal Growth*, pp. 21 - 31. Plenum Press, New York.
- Coso JD, Hamouti N, Ortega JF, Ricardo MD.(2010). Aerobic fitness determines whole-body fat oxidation rate during exercise in the heat. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 741-748.
- Daglioglu O. (2013). The Effect of 8-Week Submaximal Aerobic Exercise on Cardiovascular Parameters and Body Composition in Young Men. *International Journal Of Academic Research* Vol. 5.No4
- Damaso AR, Campos DS, de Piano A, Foschini D. (2014). Aerobic plus resistance training was more effective in improving the visceral adiposity, metabolic profile and inflammatory markers than aerobic training in obese adolescents. *Journal of Sports Sciences* Vol. 32 Issue 15, p1435-1445.
- Dehghan S. (2009). The effect of 8-week low impact aerobic exercise on plasma fibrinogen concentration in old women. *International Journal of Applied Exercise Physiology*
- [Depkes] Departemen Kesehatan. (2007). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia Tahun 2007*. Jakarta: Balitbangkes-Depkes RI.
- Fatmah.(2011). *Gizi Kebugaran dan Olahraga*. Bandung: Lubuk Agung.
- Fatimah. (2011). Senam Aerobik dan Konsumsi Zat Gizi Serta Pengaruhnya Terhadap Kadar kolesterol Darah Wanita. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. Vol.8 23-27.
- Giam, C.K. & Teh, K.C. (1993). *Sport Medicine, Exercise and Fitness*. P.G. Publishing Pte Ltd., Singapore.
- Giriwijoyo S. (2005). *Ilmu Faal Olahraga*. Bandung. Fak.Pendidkan Olahraga dan Kesehatan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hasalkar, S., Budihal, R., Shivalli, R and Biradar, N. (2004). Assesment of Workload of Weeding Activity in crop Production Through Heart Rate. *J. Hum. Ecol*, 14(3):165-167.
- Hodder & Stonghton. (1997). *Sport Therapy : An Introduction to Theory and Practice*. Scotprint Ltd., Musselburg.
- Hoeger WWK & Hoeger SA. (2005). *Lifetime Physical Fitness and Wellness, a Personalized Program.*, 5thEd. USA: Thomson Wadsworth.
- Indrawagita, Larasati. (2009). *Hubungan Status Gizi, Asupan Gizi dan Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Program Studi Gizi FKMUI Tahun 2009*. SKRIPSI: Universitas Indonesia.
- Indrawati, Eni. (2009). *Hubungan Antara Penyakit Jantung Koroner dengan Angka Mortalitas Gagal Jantung Akut di Lima Rumah Sakit di Indonesia pada Bulan Desember 2005 - 2006*. SKRIPSI: Universitas Indonesia.
- Keating SE, Machan EA, Connor HT, Gerofi JA, Saintbury A, caterson ID, Johnson NA. (2014). Continuous

- Exercise but Not High Intensity Interval Training Improves Fat Distribution in Overweight Adults. *Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 834865.*
- Kopelman PG., Caterson I, and Dietz WH., (2005). *Clinical Obesity in Adults and Children, 2nd Ed*, Blackwell Publishing.
- Lee GM, Kyung-Shin Park, do-Ung Kim, Soon-Mi Choi, Jun Kim. (2012). Effects of high-intensity exercise training on body composition, abdominal fat loss, and cardiorespiratory fitness in middle-aged Korean females. *App Physiol Nut Metab Vol 37.*
- Lloyd-Jones D., Adams R., Carnet hon M., Simone G., Ferguson B., Flegal K. (2009). Heart Disease and Stroke Statistics-2009 Update : A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation. 119:e21-e18*
- Lakhdar N, Denguezli M, Zaouali M, Zbidi, Tabka Z, Bouassida A. (2013). Diet and Diet Combined with Chronic Aerobic Exercise Decreases Body Fat Mass and Alters Plasma and Adipose Tissue Inflammatory Markers in Obese Women. *Inflammation. Vol. 36 Issue 6, p1239-1247. 9p*
- M. L. Wahlqvist, R. M. Fox, A. M. Beech and I. Favilla. 1977. Peripheral vascular disease as a mode of presentation of pseudoxanthoma elasticum. *Aust. N.Z. J. Med, 1977, 7, pp. 523-525.*
- Muchtadi D. (1996). *Pencegahan Gizi Lebih dan Penyakit Kronis melalui Perbaikan Pola Konsumsi Pangan. Orasi Ilmiah Guru Besar tetap Ilmu Metabolisme Zat Gizi. Fateta. IPB 04/2013; 2(1):40-45.*
- Odgen C, Carrol M, Catherine F, Johnson IC. 2009. Prevalence of Obesity Among Children and Adolescents: United States, Trends 1963-1965 Through 2007-2008. *The Journal of the American Medical Association Vol 288 (14): 1728-1732.*
- Ogawa M, Tomohiro Yasuda, Takashi Abe. (2011). Component characteristics of thigh muscle volume in young and older healthy men. *Clinical Physiology and Functional Imaging.*
- Ortega JF, Elias FE, Hamouti M, Rodriguez RM. (2013). Increased Blood Cholesterol After A High Saturated Fat Diet Is Prevented by Aerobic Exercise Training. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. 38: 42-48.*
- Panuju P, Ida U. (1999). *Psikologi Remaja.* Yogyakarta:Tiara Wacana.
- Partrilasni, A., Noerhadi, M., Priyonoadi, B. & Sukamti, E.R. (1997). *Pengaruh Latihan Beban dan Latihan Aerobik Terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh, dan Peningkatan Kesegaran Kardiorespirasi.* Laporan Penelitian, Fak. Pendidikan Olahraga dan Kesehatan IKIP Yogyakarta.
- Pollock, M.L. & Wilmore, J.H. (1990). *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation. 2nd Ed.* Saunders, Philadelphia.
- Riyadi H. (2006). *Metode Penilaian Status Gizi secara Antropometri [diktat].* Bogor: Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Sajoto M. (1995). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondis Fisik Dalam Olahraga.* Semarang. Dahara Prize.
- Slentz CA, Duscha MS, Johnson JL. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity. STRIDDE: a randomized controlled study. *Arch Int Med 2004;164:31-9.*

Yoshimura E, Kumahara H, Tobina T, Matsuda T, Ayabe M, Kiyonaga A, Anzai K, Hikagi Y Tanaka H. (2014). Lifestyle Intervention Involving Calorie Restriction with or without Aerobic Exercise Training Improves Liver Fat in Adults with Visceral Adiposity. *Journal of Obesity Volume 2014, Article ID 197216*

Yun Ma. (2011). An Experimental Study on the Effect of Strength Training and Aerobic Exercise on Female University Students' BMI and WHR. *Asian Social Science*. Shandong China. Vol. 7, No.3.