

MENURUNKAN INDEKS MASSA TUBUH PEREMPUAN DEWASA DENGAN KELEBIHAN BERAT BADAN DAN KEGEMUKAN MELALUI LATIHAN FISIK *INTERVAL TRAINING*

Irma Darmawati^{1,2*}, Agus Setiawan³, Henny Permatasari³

1. Sekolah Tinggi Ilmu Keperawatan PPNI Jawa Barat, Bandung 40161, Indonesia
2. Program Studi Magister, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia
3. Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

*E-mail: irma_darmawati87@yahoo.com

Abstrak

Sebagian besar kematian di dunia berhubungan dengan penyakit akibat kelebihan berat badan dan kegemukan. Latihan fisik *interval training* menjadi alternatif untuk mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik *interval training* terhadap Indeks Massa Tubuh dengan menggunakan metode eksperimental semu dengan kelompok kontrol yang melibatkan 44 sampel perempuan dewasa dengan masalah kelebihan berat badan dan kegemukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik *interval training* dapat memberikan manfaat penurunan Indeks Massa Tubuh setelah 12 kali latihan ($p= 0,000$). Perawat komunitas diharapkan dapat mengimplementasikan latihan fisik *interval training* sebagai bagian dari program pencegahan penyakit tidak menular di masyarakat.

Kata kunci: indeks massa tubuh, kelebihan berat badan, kegemukan, latihan fisik *interval training*, perempuan dewasa

Abstract

Reducing Body Mass Index of Adult Female who has Excessive Weight and Obesity through Physical Exercise of Interval Training. Most of the deaths in the world are predominantly caused by diseases associated with overweight and obesity. Interval training exercise could be an alternative to overcome that problem. The aim of the study was to explain the effect of the interval training exercise on Body Mass Index. This research used a quasi-experimental design, pre-post with control group that involved 44 samples of female adult suffered from overweight and obesity. The results showed that Interval training could give the significant reduction of the body mass index after 12 times exercises ($p= 0,000$). Community nurses may consider to implement interval training exercise as a promising strategy for non-communicable disease prevention program.

Keywords: adult female, BMI, interval training exercis, obesity, overweight

Pendahuluan

Sebagian besar (63%) kematian di dunia disebabkan karena penyakit tidak menular (WHO, 2011). Jenis penyakit tersebut diantaranya diabetes melitus, jantung, stroke, dan kanker (WHO, 2011). Penyakit-penyakit tersebut dapat dipicu secara tidak langsung oleh masalah ketidakseimbangan metabolisme tubuh yang diakibatkan oleh kelebihan berat badan dan kegemukan yang menjadi masalah global di banyak negara (Keller, 2008). Prevalensi masalah kelebihan berat badan dan kegemukan di Indonesia mengalami peningkatan pesat selama kurun waktu 7 tahun terakhir. Data

Kemendes tahun 2013 menyebutkan prevalensi kelebihan berat badan dan kegemukan mencapai 23,6%, meningkat dari tahun 2007 sebesar 10,3%. Kota Depok juga memiliki prevalensi cukup tinggi yakni sebesar 16,4% pada populasi penduduk dewasa dengan rentang usia 18–55 tahun pada tahun 2007 dengan sebaran tertinggi pada perempuan dewasa (21,6%) pada usia lebih dari 25 tahun (Rahmawati & Sudikno, 2008).

Upaya pengelolaan masalah kelebihan berat badan dan kegemukan dapat dilakukan melalui optimalisasi tindakan pencegahan penyakit. Upaya pencegahan ini dapat dilakukan oleh perawat

melalui latihan fisik bagi masyarakat. Latihan fisik dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas aktivitas fisik terbukti efektif dalam menurunkan berat badan (Biggs, 2005). Salah satu bentuk latihan fisik yang dapat dilakukan adalah *interval training*. Latihan ini merupakan modifikasi dari latihan dalam bentuk lari yang diselang-seling dengan masa istirahat aktif (Boyd, 2012).

Whyte, Gill, dan Cathcar (2010) melakukan penelitian yang dilakukan terhadap responden dewasa dengan kelebihan berat badan dan kegemukan. Intervensi latihan *interval training* dilakukan selama enam kali pertemuan dalam dua minggu dan memberikan hasil penurunan lingkaran pinggang dan lingkaran panggul secara signifikan ($p=0,004$ dan $p=0,017$). Peterson, Schnohr, dan Sorensen (2004) berbeda pendapat, ditunjukkan melalui studi longitudinal yang dilakukan pada 6279 responden dewasa di Copenhagen. Hasil penelitian tersebut menunjukkan tidak ada pengaruh aktivitas fisik terhadap kejadian kelebihan berat badan dan kegemukan. Penelitian tersebut menunjukkan fakta sebaliknya bahwa kelebihan berat badan dan kegemukan yang menjadi penyebab dari aktivitas fisik yang rendah.

Fenomena tersebut mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian mengenai pengaruh latihan fisik *interval training* terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) perempuan dewasa dengan kelebihan berat badan dan kegemukan di Kelurahan X Kota Depok. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi apakah terdapat perubahan berat badan setelah dilaksanakannya intervensi latihan fisik, berupa latihan *interval training* berupa lari 1,5 menit diselingi dengan jalan cepat selama tiga menit dengan durasi selama 50 menit dilakukan tiga kali dalam seminggu selama empat minggu (12 kali perlakuan) pada perempuan dewasa dengan status kelebihan berat badan dan kegemukan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental semu dengan kelompok kontrol dengan intervensi latihan fisik *interval training*. Eksperimen yang

diberikan pada kelompok perlakuan adalah latihan fisik 1,5 menit lari dilanjutkan tiga menit istirahat aktif jalan santai, dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali dengan waktu total 50 menit/pertemuan dan 150 menit/minggu.

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 44 responden yang ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* terhadap warga salah satu kelurahan di Kota Depok. 22 responden dipilih sebagai kelompok perlakuan dan 22 lainnya sebagai kelompok kontrol. Sebelum penelitian dilakukan, responden mendapat penjelasan tentang prosedur penelitian. Jika responden setuju, responden diminta menandatangani persetujuan penelitian (*informed consent*).

Pengumpulan data penelitian menggunakan kuesioner yang berisi karakteristik dan lembar observasi hasil pemeriksaan IMT. IMT yang dikategorikan berdasarkan standar WHO (2004) yaitu 25–29,9 menunjukkan masalah kelebihan berat badan dan $IMT \geq 30$ menunjukkan masalah kegemukan. Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan karakteristik responden. Hasil pengukuran IMT sebelum dan sesudah intervensi serta perbedaan IMT pada kedua kelompok dianalisis menggunakan uji t berpasangan setelah distribusi data dipastikan normal.

Hasil

Responden sebagian besar berada pada rentang dewasa pertengahan dengan tingkat pendidikan tinggi dan hampir seluruh responden memiliki persepsi bahwa kegemukan adalah masalah yang harus diatasi. Seluruh responden memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak. Seluruh responden mempunyai dan motivasi intrinsik yang mendominasi motivasi responden untuk berolahraga.

Rerata IMT pada kelompok intervensi dan kontrol berada pada status nutrisi kelebihan berat badan (*overweight*). Nilai IMT terkecil pada kedua kelompok berada pada rentang status nutrisi *overweight* dan nilai IMT terbesar berada pada rentang status nutrisi kegemukan (obesitas). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Nilai IMT Sebelum Dilakukan Latihan Interval Training pada Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan

	N	Mean	Median	SD	Min-Mak
IMT (Kg/m ²)	44	29,73	26,63	2,94	25,25–35,97

Tabel 2. Analisis Perubahan Nilai IMT pada Kelompok Intervensi Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan

IMT (Kg/m ²)	n	Mean	SD	p
Sebelum	22	29,84	2,94	0,001
Sesudah	22	29,42	2,98	
Selisih		-0,42	0,04	

Tabel 3. Analisis Perubahan Nilai IMT pada Kelompok Kontrol Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan

IMT (Kg/m ²)	n	Mean	SD	p
Sebelum	22	29,62	3,01	0,030
Sesudah	22	29,91	3,14	
Selisih		0,29	0,13	

Tabel 4. Analisis Perbedaan Nilai IMT pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan

IMT (Kg/m ²)	n	Mean	SD	p
Intervensi	22	29,42	2,98	0,000
Kontrol	22	29,91	3,14	

Setelah dilakukan latihan fisik *interval training* pada kelompok intervensi selama 12 kali selama 4 minggu menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang bermakna pada IMT. Perubahan tersebut adalah perubahan IMT bermakna positif atau terjadi penurunan dari 29,84±2,94 menjadi 29,42±2,98 (p= 0,001) (lihat pada Tabel 2).

Pada kelompok kontrol terjadi perubahan yang bermakna negatif atau terjadi peningkatan dari 29,62±3,01 menjadi 29,91±3,14 (p= 0,03) (lihat

pada Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perubahan yang bermakna pada nilai IMT setelah dilakukan latihan fisik pada kelompok perlakuan maupun pada kelompok kontrol dengan nilai p= 0,000 (lihat pada Tabel 4).

Pembahasan

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indeks pengukuran yang dapat dilakukan untuk menentukan status gizi. Perhitungan didapatkan dengan membagi berat badan (Kg) dengan kuadrat dari tinggi badan (meter). Klasifikasi IMT menurut WHO (2004) digunakan secara internasional di seluruh dunia yang merefleksikan risiko diabetes tipe 2 dan penyakit jantung yang menjadi penyebab utama kematian pada kelompok usia dewasa yang angkanya bervariasi di seluruh dunia.

Penelitian ini dilakukan pada responden dengan nilai IMT diatas 25 Kg/m². Rerata IMT seluruh responden yang mengikuti penelitian ini berada pada rentang kelebihan berat badan (*overweight*) dengan nilai minimal IMT responden berada pada rentang status kelebihan berat badan dan rentang nilai maksimal pada status kegemukan. Penelitian diikuti 23 responden dengan status nutrisi kelebihan berat badan dan 21 responden kegemukan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden yang diberi latihan fisik selama 12 kali dalam satu bulan memperlihatkan adanya perbedaan bermakna pada nilai rerata IMT. Sebelum latihan fisik *interval training* rerata IMT kelompok intervensi lebih besar dibandingkan kelompok kontrol, namun hasil sesudah latihan fisik menunjukkan sebaliknya. Setelah latihan fisik *interval training* terjadi penurunan rerata IMT kelompok intervensi dan kenaikan rerata IMT di kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perubahan positif terjadi pada kelompok intervensi dengan indikator adanya penurunan IMT dan perubahan ke arah yang negatif terjadi pada kelompok kontrol ditandai adanya peningkatan nilai IMT.

Penurunan berat badan sebagai indikator penurunan nilai IMT menggambarkan peningkatan proses pemecahan lemak (lipolisis) dalam tubuh responden yang terangsang oleh peningkatan adiponektin dan interleukin 6 (IL-6) yang dikeluarkan dalam sirkulasi darah selama kegiatan latihan fisik *interval training* dilakukan (Pedersen & Edward, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Shahram, Masoomah, Reza, dan Gholamreza (2011) menunjukkan bahwa latihan fisik *interval training* dapat meningkatkan kadar adiponektin dan IL-6.

Kondisi tubuh saat melakukan latihan fisik akan mengaktifkan IL-6 secara cepat dikarenakan adanya kontraksi otot rangka. Lepasnya IL-6 ke dalam sirkulasi darah akan menginduksi pembakaran lemak yang terdapat di jaringan adiposa subkutan dan *visceral* yang pada akhirnya akan mampu menurunkan nilai IMT. Proses pemecahan lemak ini terjadi dalam kurun waktu 24–48 jam, dan jika latihan fisik dilanjutkan selama 4 minggu akan mampu menurunkan risiko diabetes melitus tipe 2, serta menurunkan kolesterol LDL dan trigliserida dalam tubuh (Biggs, 2005).

Interval training disebut juga latihan berselang yang bercirikan adanya periode latihan diselingi periode istirahat. Periode istirahat yang digunakan merupakan istirahat yang aktif, dapat berupa jalan, *relaxed jogging*, serta senam kelenturan (Bompa & Haff, 2009). Dalam penelitian ini digunakan jenis *interval training* tipe lambat yang dilakukan selama 50 menit. *Interval training* dapat melatih serabut otot tipe I dan tipe II secara bersamaan, meningkatkan kapasitas sistem fosfagen dan sistem glikolisis, meningkatkan toleransi terhadap kadar asam laktat, meningkatkan fungsi sistem kardiorespiratori dan meningkatkan *metabolic rate* sehingga mempercepat proses penurunan berat badan (Bompa & Haff, 2009).

Latihan fisik mampu meningkatkan oksidasi lemak 5–10 kali lebih tinggi dibandingkan keadaan normal (Horowitz & Klien, 2000). Lipolisis dapat meningkat 3 kali lipat setelah dilakukan latihan fisik selama 30 menit. Lipolisis pada setiap individu berbeda-beda, orang yang tidak terlatih

akan mengalami proses lipolisis yang lambat dibandingkan orang yang terlatih melakukan latihan fisik selama 4 minggu (Horowitz & Klien, 2000). Peningkatan proses lipolisis pada saat latihan fisik akan menurunkan kandungan lemak di jaringan lemak sehingga sel adiposit mengecil. Pengecilan ukuran ini akan menyebabkan berkurangnya massa jaringan lemak individu dan menurunkan berat badan seseorang (Horowitz & Klien, 2000).

Boyd (2012) melakukan penelitian dengan intervensi latihan *interval training* selama tiga minggu (sembilan kali latihan). Penelitian dilakukan terhadap 19 responden dewasa dengan tingkat aktifitas fisik ringan. Penelitian ini menyebutkan bahwa dengan melakukan latihan *interval training* berkorelasi positif terhadap penurunan kadar IL-6, adiponektin, dan TNF α sebagai indikator penurunan indikator penurunan berat badan pada manusia. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa latihan *interval training* dapat menurunkan berat badan IMT. Perubahan nilai IMT dalam penelitian Boyd (2012) hampir sama dengan perubahan nilai IMT dalam penelitian ini yakni sebesar penurunan sebesar 0,42 Kg/m². Selanjutnya penelitian ini didukung hasil penelitian Leegate, Carter, Evans, Vennard, Sribala, dan Nimmo (2012) yang melakukan 10 kali latihan fisik *interval training* selama 2 minggu dengan hasil penurunan IMT dari 29,1 \pm 3,1 menjadi 29,0 \pm 3,2. Sehingga dapat dikatakan ketiga penelitian ini saling mendukung dan membuktikan bahwa latihan fisik *interval training* mampu memberikan manfaat penurunan IMT terhadap responden.

Penurunan nilai IMT pada responden kelebihan berat badan dan kegemukan berkorelasi positif dengan penurunan risiko penyakit akibat gangguan metabolisme seperti diabetes melitus. Proses metabolisme tubuh seseorang memegang peranan penting dalam mengontrol pencernaan, menyimpan zat makanan, serta mengeluarkan produk sisa metabolisme dari tubuh (Keller, 2008). Jika hal tersebut terganggu maka pemenuhan kebutuhan nutrisi ke dalam sel secara keseluruhan akan terganggu dan secara tidak langsung dapat mengakibatkan produktivitas seseorang berkurang.

Peterson, et al., (2004) mengemukakan pendapat bahwa kelebihan berat badan dan kegemukan menjadi penyebab dari produktivitas yang rendah dan berdampak pada kualitas hidup yang rendah karena adanya ancaman penyakit dan ketidakpuasan dalam hidup.

Optimalisasi kualitas hidup seseorang dapat dicapai jika pemenuhan kebutuhan dasar seseorang terpenuhi termasuk kebutuhan fisiologis yang meliputi masalah nutrisi didalamnya. Perawat komunitas memiliki peran penting dalam upaya pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat melalui peran perawat pelaksana dan konsultan. Sebagai konsultan, perawat dapat melakukan berbagai upaya implementasi keperawatan berupa terapi perilaku bagi masyarakat. Wargahadibrata (2014) mengemukakan terapi perilaku bagi individu dengan kelebihan berat badan dan kegemukan dilakukan untuk membentuk perilaku sehat yang meliputi makan makanan bergizi dan hidup aktif. Terapi diberikan dengan harapan dapat membentuk masyarakat yang berperilaku hidup sehat dan aktif yang dilakukan menjadi sebuah kebiasaan tanpa keterpaksaan. Tujuan penurunan berat badan pada masyarakat harus menekankan pada keuntungan upaya pengelolaan berat badan untuk menurunkan proporsi lemak tubuh sehingga mampu mencegah komplikasi penyakit akibat kegemukan untuk mencapai harapan hidup yang sehat, produktif, dan berkualitas (Wargahadibrata, 2014).

Salah satu upaya perawat dalam pemenuhan kebutuhan fisiologis yang adekuat terhadap masyarakat adalah melalui upaya pendidikan kesehatan terkait nutrisi dan perencanaan latihan fisik untuk menurunkan berat badan. *American Nurse Practitioner Foundation* (2013) mendiskusikan pencegahan dan strategi penatalaksanaan obesitas pada kelompok usia dewasa yang mudah diimplementasikan dalam praktik keperawatan diantaranya meliputi pengukuran antropometri (berat badan, tinggi badan, dan lingkaran pinggang), pendidikan kesehatan terkait nutrisi, serta pembahasan mengenai target aktivitas fisik yang akan dilakukan oleh klien. Optimalisasi aktivitas klien dapat dilakukan melalui pelaksanaan latihan fisik yang terukur

dan dilakukan berkelanjutan oleh kelompok usia dewasa.

Perawat perlu memfasilitasi masyarakat untuk mencapai tujuan pengelolaan berat badan melalui pelaksanaan intervensi keperawatan yang sesuai dengan keunikan individu. Intervensi keperawatan tersebut diharapkan memenuhi target SMART: spesifik, dapat diukur (*measurable*), dapat dicapai (*achievable*), serta dengan target waktu yang jelas (*time-bound goals*) (*American Nurse Practitioner Foundation*, 2013).

Pelaksanaan latihan fisik *interval training* pada perempuan dewasa dengan kelebihan berat badan dan kegemukan sudah sesuai dengan target SMART dan direkomendasikan *American College of Sport Medicine* (ACSM) sebagai salah satu jenis latihan fisik daya tahan (*endurance exercise*) yang dapat menurunkan IMT termasuk berat badan didalamnya. Latihan fisik *interval training* yang direkomendasikan menggunakan *interval training* tipe cepat maupun lambat, dengan intensitas sedang, lama olahraga 150 menit dalam satu minggu dan ditingkatkan sampai 250–300 menit/minggu (ACSM, 2014).

Latihan fisik *interval training* akan mampu memberikan manfaat penurunan IMT lebih besar jika latihan dilanjutkan dengan jangka waktu yang lebih panjang. Menurut hasil sistematik *review* yang dilakukan oleh Vissers, Hens, Taeymans, Baeyens, Poortmans, dan Gaal (2013), waktu pelaksanaan latihan fisik yang efektif untuk menurunkan berat badan tanpa dikontrol pengurangan jumlah kalori adalah dengan durasi tiga kali per minggu selama 12 minggu dengan jenis latihan fisik daya tahan (*endurance exercise*), termasuk *interval training* salah satunya. Program latihan fisik *interval training* dapat berguna bagi masyarakat untuk pencegahan penyakit akibat kelebihan berat badan dan kegemukan yang dapat diaplikasikan melalui kegiatan mandiri di masyarakat seperti pos pembinaan terpadu (posbindu). Kegiatan tersebut dapat berupa pengecekan kesehatan secara berkala, mengurangi asap rokok, menjaga aktifitas fisik, diet sehat dan seimbang, istirahat cukup, dan mengelola stres. Penerapan kegiatan tersebut ditujukan untuk

mengembangkan aktivitas masyarakat untuk mengendalikan faktor risiko penyakit tidak menular secara mandiri oleh masyarakat. Selain itu latihan *interval training* dapat dijadikan alternatif bagi program pemerintah dalam program pengendalian berat badan aparat pemerintahan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat. Menurunnya angka kelebihan berat badan dan kegemukan pada aparat negara mampu meningkatkan produktivitas kerja dan menghilangkan citra negatif aparat karena kegemukan. Selain itu penurunan angka kelebihan berat badan dan kegemukan diharapkan mampu mengendalikan pengeluaran kesehatan pegawai karena keluhan dan penyakit yang berhubungan dengan masalah ketidakseimbangan metabolisme yang disebabkan oleh kegemukan.

Kesimpulan

Responden yang terlibat dalam penelitian seluruhnya berjenis kelamin perempuan sebagian besar berada pada rentang dewasa pertengahan. Status nutrisi responden berada pada rentang kelebihan berat badan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengelola berat badan responden adalah latihan fisik *interval training*. Latihan dilakukan dengan cara melakukan 1,5 menit lari dilanjutkan tiga menit istirahat aktif jalan santai, dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali dengan waktu total 50 menit/ pertemuan dan 150 menit/ minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang melakukan latihan fisik selama 12 kali dalam satu bulan memperlihatkan adanya perubahan yang bermakna pada responden di kelompok perlakuan.

Hasil penelitian dapat menjadi masukan bagi perawat untuk lebih peduli dan mencegah penyakit-penyakit tersebut melalui upaya promotif dan preventif. Penerapan penelitian ini dapat diikuti-sertakan dalam kegiatan di masyarakat melalui posbindu di setiap wilayah. Selanjutnya direkomendasikan pada kelompok perempuan dewasa untuk melakukan latihan fisik *interval training* 3 kali seminggu dengan target waktu 150 menit/ minggu. Saran bagi penelitian selanjutnya untuk melanjutkan penelitian dengan menambahkan waktu pelaksanaan latihan fisik *interval training*

dengan jangka waktu menjadi 12 minggu dengan mengukur pola makan pada responden untuk mengetahui pengaruh diet digabung dengan intervensi latihan fisik *interval training* terhadap IMT (AG, PN, INR).

Referensi

- ACSM. (2014). *ACSM information on high intensity interval training*. ACSM.
- American Nurse Practitioner Foundation. (2013). *Nurse practitioners and the prevention and treatment of adult obesity*. Austin: American Nurse Practitioner Foundation.
- Biggs, C. (2005). Impact of physical activity on health indicator in overweight and obesity. *Pharmacy Post*, 13 (10). 1–8. Diperoleh dari http://www.canadianhealthcarenetwork.ca/files/2009/10/PPOCE_Oct_E.pdf
- Boyd, J.C. (2012). *The impact of interval intensity in overweight young men*. Diperoleh dari http://qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/7540/1/Boyd_John_C_201209_MSc.pdf.
- Bompa, T.O., & Haff, G.G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Corte de Araujo, A.C., Rosche, H., Picanc, A.R., Leite do, D.M., Villares, S.M.F., De Sa Pinto, A.I., Gualano, B. (2012). Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese. *Plos One Exercise and Juvenile Obesity*, 1–8.
- Green, D., Campbel, L., & Wallman, K. (2010). Effect of intermitent exercise on physiological outcome in an obese population: Continuous versus interval walking. *Journal of Sports Science and Medicine* (2010) 09. 24–30.
- Horowitz, J., & Klien, S. (2000). Lipid metabolism during endurance exercise. *Am J of Clin Nutrition*, 558–563.
- Keller, K. (2008). *Encyclopedia of obesity*. Thosand Oak: Sage Publications, Inc.

- Kemenkes RI. (2013). *Penyajian pokok-pokok hasil riset kesehatan dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Leegate, M., Carter, W.G., Evans, M., Vennard, R.A., Sribala, S., & Nimmo, M.A. (2012). Determination of inflammatory and prominent proteomic changes in plasma and adipose tissue after high-intensity intermittent training in overweight and obese males. *J Appl Physiol*, 112(8). 1356–1360. doi: 10.1152/jappphysiol.01080.2011.
- Pedersen, B., & Edward, F. (2009). Adolph distinguished lecture: Muscle as an endocrine organ: IL 6 and other myokines. *J Appl Physiol*, 107 (4), 1006–1014.
- Peterson, L., Schnohr, P., & Sorensen, T. (2004). Longitudinal study of the long term relation between physical activity and obesity in adults. *International Journal of Obesity*, 28(1). 105–112.
- Rahmawati & Sudikno. (2008). Faktor-Faktor yang berpengaruh terhadap status gizi obesitas orang dewasa di Kota Depok tahun 2007. *The Indonesian Journal of Clinical Nutrition*.
- Shahram, S., Masoomah, K., Reza, I., & Gholamreza, F. (2011). Adiponectin responses to continuous and intermittent training in non athlete obese women. *European Journal of Experimental Biology*, 1 (4): 216–220.
- Sudikno, Herdayati, M., & Besral. (2010). Hubungan aktifitas fisik dengan kejadian obesitas pada orang dewasa di Indonesia. *Journal of the Indonesian Nutrition Association*, 33. 37–49.
- Wargahadibrata, A. F. (2014). *Kelebihan berat badan dan kegemukan "berat badan turun: sehat dan lestari"*. Bandung: Familia Medika.
- WHO. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its. *The Lancet*, 363, 157–163.
- WHO. (2011). *Global status report on communicable disease 2010*. Italy: WHO.
- WHO. (2011). *Non communicable disease Country profile 2011*. Geneva: WHO Press.
- WHO. (2013). *Obesity and overweight*. Diperoleh dari <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
- Whyte, L.J., Gill, J.M., & Cathcar, A.J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/ obese men. *Metabolism Clinical and Experimental*, 59 (10). 1421–1428.