

Efektivitas Latihan Interval Intensitas Sedang Terhadap Perubahan Basal Metabolic Rate Pada Perempuan Obesitas

Widi Arti^{1*}, Herista Novia Wildanti, Bagus Anjasmara

Departemen Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Raya Lebo No.4, Rame, Pilang Wonoayu Sidoarjo 61261

*Korespondensi: widiarti@umsida.ac.id

ABSTRAK

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan energi dalam jangka waktu lama di mana asupan energi lebih besar dibandingkan pengeluarannya. Pada orang obese memiliki akumulasi lemak yang abnormal di dalam tubuh seperti lipatan bawah kulit dan jaringan lainnya sehingga keluaran energi lebih rendah. Aktivitas fisik mendorong peningkatan keluaran energi total baik secara akut maupun kronis. Tujuan penelitian ini untuk membuktikan efek akut pada latihan interval intensitas sedang terhadap peningkatan basal metabolic rate (BMR) setelah latihan pada perempuan obesitas. Jenis penelitian ini termasuk penelitian field experimental dengan jenis rancangan the pretest and posttest. Subjek adalah karyawan perempuan yang bekerja di Nurul Hayat Surabaya usia kisaran 19-32 tahun. Subjek berjumlah 7 orang sebagai unit eksperimen. Perlakuan berupa latihan interval intensitas sedang 75-85% MHR. Penelitian ini dilakukan tiga kali pengukuran pretest (sebelum latihan), posttest 1 (30 menit setelah latihan) dan posttest 2 (22-24 jam setelah latihan). BMR diukur menggunakan Spirometer Harvard Apparatus. Hasil penelitian Latihan interval tidak terdapat perubahan peningkatan bermakna pada pengukuran hari pertama pretest – posttest 1 (30 menit setelah latihan) dan terjadi perubahan peningkatan bermakna pada hari kedua posttest 2 (22-24 jam setelah latihan).

Kata Kunci : Basal Metabolic Rate, Latihan Interval, Obesitas, Perempuan.

PENDAHULUAN

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan energi dalam jangka waktu lama di mana asupan energi lebih besar dibandingkan pengeluarannya (Sherwood, 2016). akumulasi lemak yang abnormal di dalam tubuh seperti di lipatan bawah kulit dan jaringan lainnya karena ketidakseimbangan antara makanan yang masuk dan yang digunakan dengan demikian terjadi kelebihan kalori (Maria *et al.*, 2011). Kondisi dimana lemak tubuh telah menumpuk sehingga menimbulkan efek buruk pada kesehatan (Nurmalina, 2011) Keluaran energi harian dapat di bagi menjadi tiga komponen Basal Metabolic Rate (BMR) 60-70%, efek termal makanan

10% dan aktivitas fisik 10-25% (Hulbert *et al.*, 2014).

Salah satu penentu laju metabolisme adalah jenis kelamin. Pada perempuan memiliki LMI lebih rendah daripada laki-laki karena presentase jaringan adiposa dan masa otot yang lebih sedikit (Lazzer *et al.*, 2009). Latihan dengan intensitas tinggi lebih meningkatkan LMI dibandingkan latihan intensitas rendah (Giselle *et al.*, 2006). Aktivitas fisik mendorong peningkatan keluaran energi total baik secara akut maupun kronis. Penelitian yang dilakukan oleh Giselle *et al.*, 2006 pada pemeriksaan LMI secara akut menunjukkan peningkatan signifikan di bandingkan pemeriksaan kronis.

Maka latihan intensitas sedang di rekomendasikan salah satu intensitas yang

aman untuk orang obese dalam meningkatkan EPOC dan LMI dengan intensitas (64-76% dari *heart rate* maksimal), selama 30-40 menit dan dilakukan sebanyak 5 kali per minggu hal tersebut berdasarkan rekomendasi dari *American College of Sports Medicine* (2009). Pada saat latihan EPOC meningkat dan akan kembali ke indeks istirahat selama periode pemulihan (Giselle, *et al.*, 2006). Latihan interval adalah suatu metode latihan dengan kinerja berulang dan berlangsung silih berganti antara fase melakukan kerja atau latihan dan fase istirahat (Fox and Bower, 1993). Dalam metode interval ini, fase istirahat dapat digunakan sebagai *recovery* aktif.

METODE

Metode pada penelitian yang peneliti gunakan adalah Jenis penelitian ini termasuk penelitian *field experimental* dengan jenis rancangan *the pretest and posttest design*. Subjek adalah karyawan perempuan yang bekerja di Nurul Hayat Surabaya usia kisaran 19-32 tahun. Subjek berjumlah 7 orang sebagai unit eksperimen. Kedua kelompok diberi perlakuan berupa latihan interval intensitas sedang 75-85% MHR. Penelitian ini dilakukan tiga kali pengukuran *pretest posttest* 1 (30 menit setelah latihan) dan *posttest* 2 (22-24 jam setelah latihan). BMR diukur menggunakan Spirometer Harvard Apparatus. Syarat pengukuran laju metabolisme istirahat:

Pemeriksaan dilakukan di pagi hari, pemeriksaan dilakukan subjek dalam keadaan istirahat tiduran, ruang pemeriksaan dalam suasana tenang dan dalam batas suhu nyaman 68-80 F (20-30° C), subjek tidak makan (boleh minum air tawar) 10-12 jam sebelum pemeriksaan, semua faktor fisik dan psikis yang menimbulkan rangsangan harus dihilangkan, tidak melakukan pekerjaan berat setidaknya 1 jam sebelum pengukuran, malam hari sebelum pemeriksaan subjek tidur nyenyak dan cukup waktu, subjek tidak makan banyak

protein dan lemak selama 2 hari (48 jam) sebelum pemeriksaan.

Latihan diawali pemanasan dan diakhiri pendinginan selama tiga menit pada intensitas 30% MHR. Latihan interval intensitas sedang berupa latihan delapan siklus yang terdiri latihan setiap repetisi 3 menit dengan interval 1 menit dan frekuensi perlakuan satu kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Rerata dan Simpangan baku Karakteristik subjek penelitian

Kelompok n	Kelompok Interval 7
Umur (thn)	20,57±2,82
Rerata± SB	
BB (Kg) Rerata± SB	71,00±10,37
TB (cm) Rerata± SB	160,57±7,61
IMT (kg/cm ²) Rerata± SB	27,34±1,69

Berdasarkan tabel diatas data karakteristik seluruh subjek dalam penelitian ini pada K1 yaitu kelompok dengan pemberian latihan interval intensitas sedang (75-85% MHR) dengan kisaran umur 19-32 tahun dengan rerata indeks massa tubuh (IMT) antara 25,82 – 30,11 kg/m².

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data LMI pada setiap kelompok perlakuan, apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk*.

Tabel 2 Uji Normalitas

Kelompok	Waktu pemeriksaan	Rerata ± SB LMI (Kkal/m ² /jam)	Nilai p
K1	<i>Pretest</i>	36,40	± 0,44
		13,01	
	<i>Posttest 1</i>	43,41	± 0,09
		13,92	
	<i>Posttest 2</i>	63,32	± 0,21
		23,82	

Keterangan: LMI (Laju metabolisme istirahat), K1 (kelompok interval) *pretest* (pengukuran sebelum latihan), *posttest* 1 (pengukuran setelah latihan 30 menit), *posttest* 2 (pengukuran 22-24 jam setelah latihan)

Tabel 2 menjelaskan rerata dan hasil uji normalitas data variabel BMR *pretest*, *posttest 1* dan *posttest 2* pada dua kelompok latihan interval intensitas sedang. Hasil uji normalitas data pada variabel masing-masing kelompok yang diukur dengan Spirometri Harvard Apparatus menunjukkan nilai $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal. Oleh karena itu uji beda berpasangan untuk variabel tersebut menggunakan uji parametrik yaitu *paired t-test*

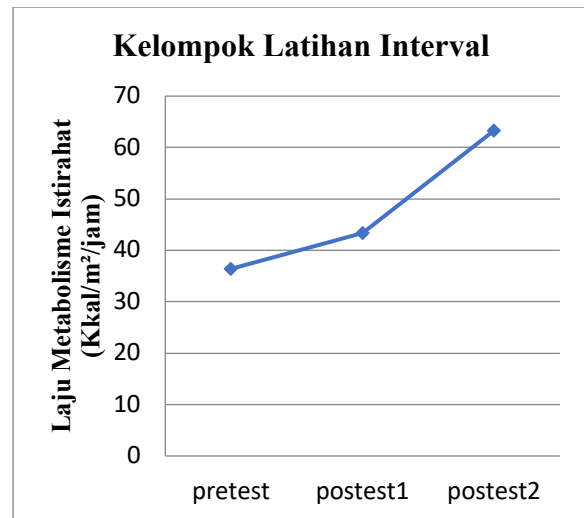
3. Tabel 3 Uji *paired t-test*

Tabel 3 Uji *paired t-test* terhadap BMR pada K1

Waktu Pengukuran	Rerata ± SB	Min	Max	Nilai p
	LMI (Kkal/m ² /jam)			
<i>Pretest</i> -	-7,01 ±	18,4	65,7	0,2
<i>Posttest 1</i>	14,19 a	3	3	3
<i>Posttest1</i> -	-19,90 ±	18,4	89,6	0,0
<i>Posttest 2</i>	17,46 a	3	1	2
<i>Pretest</i> -	-26,91 ±	29,6	89,6	0,0
<i>Posttest 2</i>	27,60 b	1	1	4

Keterangan: *Superscript* berbeda menunjukkan terdapat perbedaan bermakna $p < 0,05$

Berdasarkan uji *paired t-test* pada tabel 3 didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu variabel *pretest* - *posttest 1* nilai $p = 0,23$ dapat di simpulkan rerata LMI menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna, Rerata *posttest 1* - *posttest 2* $p = 0,02$ didapatkan nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna. Sedangkan rerata *posttest 2* - *pretest* $p = 0,04$ didapatkan nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna. Gambaran perubahan rerata setiap variabel *pretest*, *posttest 1* dan *posttest 2* kelompok latihan interval pada grafik



Gambar 1 Grafik pengaruh latihan interval intensitas sedang pada laju metabolisme istirahat (*pretest*) sebelum latihan, (*posttest1*) 30 menit setelah latihan dan (*posttest2*) 22-24 jam setelah latihan.

Obesitas disebabkan penumpukan lemak berlebih yang mengganggu kesehatan. Penyebab utama obesitas salah satunya ketidakseimbangan energi dalam jangka waktu lama di mana asupan energi lebih besar dibandingkan pengeluarannya (Sherwood, 2016). ditandai gangguan keseimbangan energi tubuh yaitu terjadi keseimbangan energi positif yang akhirnya disimpan dalam bentuk lemak di jaringan tubuh (Nelm, et, al 2011). Pada orang obese memiliki keluaran energi lebih rendah dibandingkan pada orang yang normal (Maria *et al.*, 2011). Keluaran energi harian dapat di bagi menjadi tiga komponen *resting metabolic rate* 60-70%, efek termal makanan 10 % dan aktivitas fisik 10-25% (Hulbert *et al.*, 2014).

Salah satu penentu laju metabolisme adalah jenis kelamin. Pada perempuan memiliki BMR lebih rendah daripada laki-laki karena presentase jaringan adiposa dan masa otot yang lebih sedikit (Lazzer *et al.*, 2009). Latihan dengan intensitas tinggi lebih meningkatkan BMR dibandingkan latihan intensitas rendah (Giselle *et al.*, 2006). Akan tetapi masih menjadi perdebatan, justru intervensi yang ekstrim dapat menyebabkan penurunan BMR (John and Colin, 2007).

Aktivitas fisik mendorong peningkatan keluaran energi total baik secara akut maupun kronis. Penelitian yang

dilakukan oleh Giselle *et al.*, 2006 pada pemeriksaan BMR secara akut menunjukkan peningkatan signifikan di bandingkan pemeriksaan kronis. Berbeda dengan John and Colin, 2007 latihan jangka panjang justru dapat meningkatkan BMR, namun banyak yang gagal menemukan efek tersebut karena tidak dapat menyisakan waktu yang cukup setelah latihan terakhir untuk penghentian *Exces Post-exercise Oxygen Consumption* (EPOC) jangka panjang

Latihan interval dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah mitokondria (Mc Shery, 2001). Dalam metode *interval* ini, pada fase istirahat dapat dilakukan secara *recovery* aktif. Latihan intensitas tinggi memacu kerja jantung dengan lebih keras sehingga konsumsi oksigen pun meningkat, metabolisme tubuh juga meningkat sehingga makin banyak lemak yang dipakai sebagai sumber untuk pembakaran, metabolisme saat istirahat pun juga meningkat di kenal dengan BMR atau (*resting metabolic rate*).

Akan tetapi pada penelitian ini menggunakan intensitas sedang, di anggap cukup aman pada orang yang obesitas (*American College of Sports Medicine* (2009). Karena latihan interval dengan intensitas tinggi tidak aman bagi orang yang memiliki berat badan berlebih atau obese, karena meningkatkan faktor risiko kardiometabolik (Fisher *et al.*, 2015).

Salah satu faktor yang menyebabkan BMR meningkat adalah aktivitas fisik. Mengenai efek akut latihan, Osterberg dan Melby (2010) menyebutkan latihan ketahanan meningkatkan BMR setelah 16 jam latihan ketahanan sekitar 4,2%, menunjukkan peningkatan sekitar 50 Kkal/hari. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa BMR dipagi hari berikutnya setelah latihan ketahanan 4,7% lebih tinggi daripada yang diukur pada pagi hari sebelum latihan. Hal ini senada dengan penelitian ini, terjadi peningkatan signifikan pada hari kedua setelah 22-24 jam latihan interval dibandingkan BMR hari pertama pada *pretest* dan *posttest* 1.

Sedangkan pada penelitian efek olahraga yang kronis pada wanita obesitas

pasca menopause latihan ketahanan selama 16 minggu. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan (sekitar 4 %) dari BMR dan massa otot pada kelompok obesitas (Ryan *et al.*, 1995). Namun berbeda dengan Ballor *et al.*, 1996 efek latihan ketahanan dan aerobik selama enam bulan 3 kali per minggu terhadap berat badan, komposisi tubuh dan BMR pada 18 manula berusia 61 tahun, keluaran energi di ukur 10 hari setelah 6 bulan latihan. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak satu pun dari jenis latihan ini mengembalikan penurunan BMR sekitar 15% (260 Kcal/hari). Dapat disimpulkan pemeriksaan BMR secara akut menunjukkan peningkatan signifikan di bandingkan pemeriksaan kronis.

KESIMPULAN

Penelitian efek akut latihan interval intensitas sedang terhadap *basal metabolic rate* atau BMR pada perempuan obesitas telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan Pada latihan interval terjadi peningkatan laju metabolisme istirahat pada *posttest* 1 dan *posttest* 2.

DAFTAR PUSTAKA

- ACSM. Copyright © 2014. American College of Sports Medicine. Visit ACSM online at www.acsm.org.
- Adapted from US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Service, Dietary Guidelines for Americans, 2010. T. Ed Washington, DC US Government Printing Office 2010.
- American Council on Exercise. 2018. Coronary Artery Disease Risk Factor Threshold. <http://www.acefitness.org/pdfs/ASCM-CAD-Risk-Factor-Chart.pdf> (diakses pada 9 Februari 2018).
- Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA & Stromme SB, 2003. Textbook of Work Physiology: Physiological

- Bases of Exercise, 4th ed, USA: Mc Graw - Hill Book Company.
- Bompa TO & Haff GG, 2009. Periodization: Theory and Methodology of Training, 5th ed, United State of America: Human Kinetics.
- Bompa TO, 1994. Theory and Methodology of Training, 3rd ed, Iowa: Kendall Hunt Publishing Company, pp. 2-6.
- Bompa TO, 1999. Periodization: Theory and methodology of training, Chicago: Human Kinetics.
- ACSM. Copyright © 2014. American College of Sports Medicine. Visit ACSM online at www.acsm.org.
- Adapted from US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Service, Dietary Guidelines for Americans, 2010. T. Ed Washington, DC US Government Printing Office 2010.
- American Council on Exercise. 2018. Coronary Artery Disease Risk Factor Threshold. <http://www.acefitness.org/pdfs/ASCM-CAD-Risk-Factor-Chart.pdf> (diakses pada 9 Februari 2018).
- Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA & Stromme SB, 2003. Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise, 4th ed, USA: Mc Graw - Hill Book Company.
- Bompa TO & Haff GG, 2009. Periodization: Theory and Methodology of Training, 5th ed, United State of America: Human Kinetics.
- Bompa TO, 1994. Theory and Methodology of Training, 3rd ed, Iowa: Kendall Hunt Publishing Company, pp. 2-6.
- Bompa TO, 1999. Periodization: Theory and methodology of training, Chicago: Human Kinetics.
- Goffart, S and R.J. Wiesner. 2003. Regulation and Co-ordination of Nuclear Gene Expression During Mitochondrial Biogenesis. *Exp. Physiol.* 88 (1) : 33-40.
- Guyton AC & Hall. 2014. *Fisiologi kedokteran*. Edisi 12. Jakarta: EGC.
- Gyoon Lee, Man, Darlene A. Sedlock, Michael G. Flynn, And Gary H. Kamimori. 2009. Resting Metabolic Rate after Endurance Exercise Training. *Medicine & Science In Sports & Exercise*. the American College of Sports Medicine
- Habibzadeh N and F. Rahmani-nia. 2010. *Effect of Exercise on Basal Metabolic Rate (BMR) and Anthropometric Variables in Women with Anorexia Nervosa*. *World Journal of Sport Sciences* 3 (4): 295-298, 2010 ISSN 2078-4724 © IDOSI Publications.
- Hulbert1A.J and P. L. Else. 2014. *Basal Metabolic Rate: History, Composition, Regulation, and Usefulness*. *Physiological and Biochemical Zoology* 77(6):869-876. 2004. The University of Chicago.
- Jansen PGJM. 1989. Training Lactate Pulse Rate. Finland ; Polar Electro Oy, pp.13
- John R.Speakman and Colin Selman. 2007. Physical activity and resting metabolic rate. Volume 62, Issue 3. The Nutrition Society
- Katch, V.L., et al 2011. *Essentials of Exercise Physiology*. Ed 4. USA: Lippincott, Williams & Wilkins, 407-435.
- Kodyat BA, et.al., 1994. *Pokok-pokok Kegiatan Program Perbaikan Gizi Pada PJP II Untuk Menanggulangi Masalah Gizi Salah*, dalam *Risalah Widyakarya Pangan dan Gizi V.LIPI*. Jakarta.
- Lemeshow. 1997. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta. UGM
- Mahan K. dan Escott-Stump. 2004. *Food, Nutrition, and Diet Therapy*. USA. W.B Saunders Company.
- Mahan K. dan Escott-Stump. 2004. *Food, Nutrition, and Diet Therapy*. USA. W.B Saunders Company.

- Maria Mexitalia, Isfandiyar Fahmi, Rudy-susanto, Taro Yamauchi. 2011. *Hubungan Fungsi Tiroid dengan Energy Expenditure pada Remaja*. Sari Pediatri, Vol. 12, No. 5
- Mc. Ardle, William D, Katch, Frank I. & Katch, Victor L. 2001. *Exercise Physiology : Energy, Nutrition, and Human Performance*. Philadelphia etc: Lippincot Williams and Wilkins.
- Mc.Sherry. 2001. Interval Training Program. Web Master pp. 1-2 online
- Mosston, M., & Ashworth,S. 1994. *Teaching Physical Education (4th ed.)* New York : Mac millan
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease, 2015. *High Blood Pressure and Kidney Disease*. New York: National Kidney Foundation, inc.
- Purnamawati I. 2009. *Prevalensi obesitas pada anak TK di Kelurahan Cikini, Kecamatan Menteng, DKI Jakarta, dan hubungannya dengan melewati makan Pagi*. [Skripsi] Jakarta: FK UI.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), 2013. Jakarta : Barat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI.
- Rumajar Febe, Sefti Rompas, Abram Babakal. 2015. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Obesitas Pada Anak Tk Providensia Manado*. E-journal Keperawatan (e-Kp) Volume 3 Nomor 3
- Rushall BS and Pyke FS,1990. *Training for Sportand Fitness*. Melbourne : The Mc Millan Co.of Australia PTY LTD. 50-53.
- Sandjaja dan Sudikno, 2005. *Prevalensi Gizi Lebih dan Obesitas Penduduk Dewasa di Indonesia*. Jurnal Gizi Indonesia.
- Sherwood, Lauralee. 2016. *Human Physiology: From Cells to Systems,Ninth Edition*. Canada: Cengage Learning
- Silverthorn, Dee Unglaub, *Fisiologi Manusia: Sebuah Pendekatan Terintegrasi*, Jakarta: EGC, 2013
- Soekarman, 1991. *Dasar Olahraga dan Sistem Energi Predominan pada Olahraga*. Jakarta : Komite Olahraga Nasional Indonesia Pusat.
- Stefano Lazzer, Giorgio Bedogni, Claudio L. Lafortuna, Nicoletta Marazzil, Carlo Busti, Raffaella Galli, Alessandra De Col, Fiorenza Agostil and Alessandro Sartorio. 2009. Relationship Between Basal Metabolic Rate, Gender, age, and Body Composition in 8,780 White Obese Subjects. volume 18 number 1 www.obesityjournal.org
- Weston M, K.L.Taylor, A. M. Batterham, and W.G.Hopkins. 2014.—Effects of lowvolume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: a metaanalysis of controlled and noncontrolled trials,| Sports Medicine,vol.44,no.7,pp.1005–1017
- Wilmore, Jack H., Costill, David L. (2004). *Physiology of Sport and Exercise 3rd Ed*.USA: Human Kinetics.
- World Health Organization, 2016. *Definision Overweight and Obesity*. WHO Press
- World Health Organization, 2016. *Population Based Prevention Strategies For Obesity*. WHO Press.
- Wright, D.C., Geiger, P.C., Han, D.H., Jones, T.E and J.O. Holloszy. 2007. Calcium Induces Increases in Peroxisome Proliferator- Activated Receptor g Coactivator-1a and Mitochondrial Biogenesis by a Pathway Leading to p38 Mitogen-Activated Protein Kinase Activation. J. Biol. Chem. 282: 18793–18799