

PELATIHAN INTERVAL INTENSITAS TINGGI LEBIH EFEKTIF MENURUNKAN PERSENTASE LEMAK TUBUH DIBANDINGKAN PELATIHAN KONTINYU SUBMAKSIMAL PADA SISWA SMAN 4 TASIKMALAYA

Dita Permatasari¹, Susy Purnawati², Muh. Ali Imron³, Bagus Komang Satriyasa⁴,
Luh Made Indah Sri Handari Adiputra⁵, Sugijanto⁶

¹ Prodi Studi Magister Fisiologi Olahraga, Universitas Udayana, Bali

^{2,5} Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali

³ Fakultas Fisioterapi, Universitas Aisyiyah, Yogyakarta

⁴ Fakultas Kedokteran Univ. Udayana, Bali

⁶ Fakultas Fisioterapi Univ. Esa Unggul, Jakarta

ABSTRAK

Latar belakang. Persentase lemak tubuh dapat meningkat akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dengan keluaran energi. Individu yang mengalami *overweight* dan obesitas membutuhkan program latihan untuk menurunkan persentase lemak tubuh. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pelatihan interval intensitas tinggi lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal pada siswa kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *pre and post-test control group design*. Sampel sebanyak 40 orang pada individu *overweight* dan obesitas. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok dan dipilih secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari 20 orang. Kelompok I mendapat pelatihan interval intensitas tinggi dan Kelompok II mendapat pelatihan kontinyu submaksimal. Perlakuan diberikan selama 8 minggu, frekuensi 3 kali/minggu, durasi 60 menit/sesi di lapangan SMAN 4 Tasikmalaya. **Hasil.** Hasil penelitian mendapatkan terjadi penurunan persentase lemak tubuh dari rerata $40,47 \pm 3,27\%$ menjadi setelah pelatihan $36,3 \pm 2,88\%$ pada Kelompok I dan dari rerata $41,93 \pm 2,93\%$ menjadi setelah pelatihan $38,93 \pm 3,13\%$ pada Kelompok II. Uji beda persentase lemak tubuh sebelum dan setelah pelatihan interval intensitas tinggi menggunakan *paired sample t-test* didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$). Uji beda persentase lemak tubuh sebelum dan setelah pelatihan kontinyu submaksimal menggunakan *paired sample t-test* didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$). Uji statistik perbedaan persentase lemak tubuh setelah pelatihan interval intensitas tinggi dan pelatihan kontinyu submaksimal menggunakan *independent sample t-test* didapatkan hasil $p=0,009$ ($p<0,05$). Penurunan persentase lemak tubuh pada pemberian pelatihan interval intensitas tinggi sebesar $4,17 \pm 2\%$ sedangkan penurunan persentase lemak tubuh pada pemberian pelatihan kontinyu submaksimal sebesar $3 \pm 2,25\%$. **Simpulan.** Pelatihan interval intensitas tinggi lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal.

Kata kunci: *overweight, obesitas, pelatihan interval intensitas tinggi, pelatihan kontinyu submaksimal*

HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING IS MORE EFFECTIVE TO REDUCE THE PERCENTAGE OF BODY FAT COMPARING WITH CONTINUOUS SUBMAXIMAL TRAINING IN SMAN 4 TASIKMALAYA

ABSTRACT

Background: Body fat percentage can be increased with an unbalanced state between energy intake with energy output. Individuals who are overweight and obesity requires an exercise program to reduce the percentage of body fat. **Objective:** This study aims to prove the high intensity interval training to more effectively reduce the percentage of body fat than continuous submaximal training in class XI student of SMAN 4 Tasikmalaya. **Method:** This experimental (pre and post-test control group design) involved 40 samples who overweight and obese individuals were divided into 2 groups with randomization. Group I received high intensity interval training and group II received continuous submaximal training. Treatment was given for 8 weeks, the frequency of 3 times/week, duration of 60 minutes/session. **Result:** The results of a study reported decreased body fat percentage of the average of $40.47 \pm 3.27\%$ to after the training $36.3 \pm 2.88\%$ in group I and from average $41.93 \pm 2.93\%$ to after training $38.93 \pm 3.13\%$ in group II. Different test body fat percentage before and after high intensity interval training using paired sample t-test showed $p=0.000$ ($p<0.05$). Different test body fat percentage before and after continuous submaximal training using paired sample t-test showed $p=0.000$ ($p<0.05$). Statistical analysis of body fat percentage difference after high intensity interval training and continuous submaximal training using independent sample t-test showed $p=0.009$ ($p<0.05$). Decreasing body fat percentage of high intensity interval training is $4.17 \pm 2\%$ while $3 \pm 2.25\%$ in continuous submaximal training. **Conclusion:** High intensity interval training is more effective than continuous submaximal training in reducing body fat percentage in class XI student of SMAN 4 Tasikmalaya.

Key word: *overweight, obesity, high intensity interval training, continuous submaximal training*

PENDAHULUAN

Siswa *overweight* dan obesitas perlu mendapat perhatian mengingat risiko yang ditimbulkan dapat menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler dan mempunyai kontribusi pada terjadinya penyakit lain seperti hipertensi, diabetes mellitus, batu empedu, dan lain-lain. Dampak *overweight* pada masa anak dan remaja berisiko tinggi menjadi *overweight* atau obesitas pada usia dewasa. Remaja yang mengalami *overweight* memiliki risiko sebanyak 70% untuk mengalami *overweight* atau obesitas pada saat dewasa.¹

Masa remaja merupakan masa

pertumbuhan fisik yang paling pesat. Perubahan-perubahan fisik yang terjadi pada masa remaja meliputi perubahan ukuran tubuh dan proporsi tubuh. Ketidakseimbangan perubahan tinggi badan dengan berat badan menimbulkan ketidakidealan badan anak. Perubahan fisik pada masa remaja sering mempengaruhi sikap dan perilakunya, diantaranya hilangnya kepercayaan diri dan timbul kecemasan akan bentuk tubuhnya yang kurang ideal.^{2,3,4}

Data Risesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa, prevalensi overweight dan obesitas secara nasional pada remaja

umur 13-15 tahun di Indonesia sebesar 10,8%, terdiri dari 8,3% overweight dan 2,5% obesitas. Prevalensi overweight dan obesitas pada remaja umur 16-18 tahun mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2007 sebesar 1,4% menjadi 7,3% pada tahun 2013.⁵

Persentase lemak tubuh adalah persentase berat lemak total dalam tubuh terhadap berat badan. Persentase lemak tubuh seseorang dapat juga diartikan sebagai berat total dari lemak esensial tubuh dan penyimpanan lemak tubuh.⁶

Fisioterapi sebagai bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis), pelatihan fungsi, dan komunikasi.⁷ Salah satu wujud pelayanan fisioterapi yaitu memberikan program pelatihan fisik dengan tujuan tertentu, misalnya untuk menurunkan persentase lemak tubuh dengan pelatihan interval intensitas tinggi dan pelatihan kontinyu submaksimal. Untuk menilai tingkat keberhasilan latihan yang telah dilakukan perlu dilakukan monitoring sebelum, selama, dan setelah pelatihan dengan mengukur proporsi komponen tubuh khususnya persentase lemak.⁸

Pelatihan interval intensitas tinggi adalah sebuah konsep latihan yang menggunakan kombinasi antara latihan intensitas tinggi diselingi dengan latihan intensitas sedang atau rendah.⁹

Respon klasik yang dapat diobservasi pada pelatihan interval intensitas tinggi, diantaranya menstimulasi ketahanan tubuh, meningkatkan oksidasi lemak setelah latihan, meningkatkan konsumsi oksigen, meningkatkan

metabolisme tubuh, dan meningkatkan aktivitas enzim mitokondria.¹⁰

Pelatihan interval intensitas tinggi memberi efek peningkatan oksidasi lemak pada otot skeletal yang merupakan hasil reaksi adaptasi, termasuk peningkatan volume mitokondria dan lipolysis jaringan adiposa (*triglycerides*/TG) menjadi asam lemak, transport asam lemak kedalam sel, lipolysis intramuskuler dari TG menjadi asam lemak, dan transport asam lemak kedalam mitokondria. Hasil dari pelatihan yang dapat diobservasi adalah lebih banyaknya kontribusi energi yang berasal dari asam lemak pada jaringan adipose.¹⁰

Pelatihan kontinyu submaksimal diartikan sebagai pelatihan yang bersifat konsisten, mempunyai intensitas 65-75% VO₂max dan tidak melebihi 85% VO₂max. Pelatihan kontinyu submaksimal mempunyai karakteristik aktivitas kontinyu dan berkepanjangan. Saat melakukan pelatihan dengan intensitas submaksimal dan menghasilkan energi keluaran, lemak berkontribusi lebih tinggi.¹¹

Efek pelatihan kontinyu submaksimal adalah meningkatkan oksidasi lemak yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya peningkatan volume mitokondria di otot rangka, yang meningkatkan kapasitas untuk oksidasi lemak; proliferasi kapiler dalam otot rangka, yang meningkatkan pengiriman asam lemak ke otot; peningkatan karnitin transferase, yang memfasilitasi asam lemak transportasi melintasi membran mitokondria; dan peningkatan asam lemak mengikat protein, yang mengatur miosin transportasi asam lemak.¹²

Hasil penelitian Tremblay *et al.* (2004) menyebutkan terdapat penurunan persentase lemak tubuh lebih besar pada subjek dengan pelatihan interval intensitas tinggi meskipun dengan durasi yang lebih pendek dibanding subjek dengan pelatihan

kontinyu submaksimal yang tidak mengalami penurunan lemak secara signifikan. Meskipun menghasilkan energi keluaran yang lebih rendah, latihan interval intensitas tinggi menurunkan lebih banyak adiposa subkutan daripada latihan kontinyu submaksimal.¹³

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pelatihan interval intensitas tinggi lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal pada siswa kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *pre and post-test control group design*. Masing-masing kelompok terdiri dari 20 orang. Kedua kelompok dilakukan pengukuran awal persentase lemak tubuh sebelum pelatihan. Pada Kelompok Perlakuan I diberikan pelatihan interval intensitas tinggi dan pada Kelompok Perlakuan II diberikan pelatihan kontinyu submaksimal.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan SMAN 4 Tasikmalaya bulan Agustus-September 2016. Pelatihan pada kedua kelompok diberikan selama 8 minggu dengan durasi 60 menit dan frekuensi 3x/minggu.

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini diambil dari sejumlah siswa kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya sebanyak 350 orang. Kriteria inklusi sampel yaitu siswa yang memiliki IMT $>23 \text{ kg/m}^2$, berjenis kelamin laki-laki dan perempuan berusia 16-17 tahun, berbadan sehat sesuai surat keterangan dari dokter, bukan peserta aktif klub olahraga tertentu, bersedia menjadi subjek penelitian

setelah mendapatkan penjelasan dari peneliti tentang proses penelitian dan menandatangani *informed consent*, serta mampu mengikuti instruksi yang diberikan dan mengikuti proses penelitian dari awal hingga akhir. Kriteria eksklusi di antaranya memiliki riwayat penyakit kardiorespirasi dan gangguan muskuloskeletal, sedang mengonsumsi obat-obatan penurun berat badan atau hormone, serta subjek yang sering mengonsumsi makanan cepat saji (*fast food*) ($\geq 1x/minggu$).

Sampel penelitian yang diperoleh sebanyak 40 orang yang terbagi menjadi 2 kelompok dengan randomisasi secara acak sederhana. Setiap sampel diberi penomoran ganjil untuk Kelompok I yang mendapatkan perlakuan berupa pelatihan interval intensitas tinggi, sedangkan penomoran genap untuk Kelompok II yang mendapatkan perlakuan berupa pelatihan kontinyu submaksimal.

D. Prosedur Penelitian

1. Mengukur tinggi dan berat badan subjek, serta mengukur persentase lemak tubuh sebelum memberikan perlakuan.
2. Subjek diberi perlakuan berupa pelatihan interval intensitas tinggi pada Kelompok I dengan jadwal hari senin, rabu, dan jumat mulai tanggal 1 Agustus s/d 26 September 2016 serta pelatihan kontinyu submaksimal pada Kelompok II dengan jadwal hari selasa, kamis, dan sabtu mulai tanggal 2 Agustus s/d 24 September 2016. Pelatihan dipandu oleh seorang guru olahraga SMA 4 Tasikmalaya sebagai instruktur.
3. Mengukur persentase lemak tubuh kedua setelah paket pelatihan.
4. Berat badan subjek diukur sebelum dan setelah pelatihan untuk memastikan tidak ada dehidrasi yang mengganggu data pengukuran persentase lemak tubuh setelah perlakuan.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Pelatihan interval intensitas tinggi adalah pelatihan yang intensitasnya tinggi dengan diselingi fase pemulihan berupa intensitas latihan yang lebih rendah. Dosis pelatihan interval intensitas tinggi yang digunakan, yaitu intensitas latihan 80–90% DNM, durasi 60 menit (10 detik *sprint* - 60 detik jalan cepat - 10 detik *sprint* - 60 detik jalan cepat - dan seterusnya), frekuensi 3 kali per minggu, yaitu hari senin, rabu, dan jumat selama 8 minggu.
2. Pelatihan kontinyu submaksimal diartikan sebagai pelatihan yang bersifat konsisten dengan intensitas latihan yang stabil. Jenis pelatihan kontinyu submaksimal yang dipilih adalah lari dengan dosis yang digunakan adalah intensitas latihan 60-75% DNM, durasi 60 menit, frekuensi 3 kali per minggu, yaitu hari selasa, kamis, dan sabtu selama 8 minggu.
3. Persentase lemak tubuh adalah persentase berat lemak total dalam tubuh terhadap berat badan. Persentase lemak tubuh diukur dengan metode antropometri teknik *skinfold* pada area triseps, subskapula, dan *front thigh* lalu dihitung densitas terlebih dahulu dan dikonversikan kedalam rumus Brozek pada populasi perempuan. Persentase lemak tubuh pada populasi laki-laki diukur dengan metode antropometri teknik *skinfold* pada area *medial calf* lalu dimasukkan kedalam persamaan regresi. Persentase lemak tubuh diukur sebelum dan setelah paket pelatihan diselesaikan.

F. Analisis Data

Dalam menganalisis data yang diperoleh, peneliti menggunakan beberapa uji statistik dengan SPSS *for windows*, diantaranya:

1. Uji normalitas

Uji normalitas data persentase lemak tubuh dilakukan dengan menggunakan *shapiro-wilk test* untuk mengetahui data sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok memiliki distribusi yang normal atau tidak. Batasan kemaknaan adalah 0,05.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas data persentase lemak tubuh dengan menggunakan *levene's test* dilakukan untuk mengetahui sebaran data pada Kelompok I dan Kelompok II bersifat homogen atau tidak sehingga hasil akhir analisis dapat digeneralisasikan atau tidak. Batasan kemaknaan adalah 0,05.

3. Uji beda persentase lemak tubuh antar kelompok sebelum perlakuan

Uji beda persentase lemak tubuh antar kelompok sebelum perlakuan bertujuan untuk mengetahui komparabilitas persentase lemak tubuh menggunakan *independent sample t-test* dengan batasan kemaknaan adalah 0,05.

4. Uji hipotesis

Uji untuk membuktikan terdapat perbedaan secara bermakna nilai persentase lemak tubuh sebelum dan setelah pelatihan interval intensitas tinggi serta pelatihan kontinyu submaksimal menggunakan *paired sample t-test* dengan batasan kemaknaan adalah 0,05.

Uji untuk membuktikan pelatihan interval intensitas tinggi berbeda bermakna dengan pelatihan kontinyu submaksimal dalam menurunkan persentase lemak tubuh menggunakan *independent sample t-test* dengan batasan kemaknaan adalah 0,05.

HASIL PENELITIAN

1. Statistik Deskriptif

Subjek penelitian adalah individu dengan kategori indeks massa tubuh *overweight* dan obesitas yang terbagi menjadi 2 kelompok, dimana masing-

masing kelompok terdiri dari 20 orang. Deskripsi data berupa karakteristik subjek penelitian meliputi jenis kelamin, kategori IMT, hasil anamnesis (riwayat keluarga, konsumsi obat-obatan, dan konsumsi *fast food*), usia, berat badan, tinggi badan, IMT, serta persentase lemak tubuh sebelum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1
Distribusi data berdasarkan karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Kelompok I			Kelompok II		
	Min	Maks	Rerata±SB	Min	Maks	Rerata±SB
Usia (tahun)	16	17	16,4±0,503	16	17	16,35±0,489
BB (kg)	55,4	98	71,97±11,54	53,3	119	73,1±12,72
TB (cm)	145	183,6	157,57±9,18	147,5	178,7	160,07±9,29
IMT (kg/m ²)	24,2	34,52	28,89±2,98	23,91	40,94	28,48±3,73
PLT (%)	33,43	46,97	40,47±3,27	38,65	49,71	41,93±2,93

Tabel 2
Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Kelompok I		Kelompok II	
	n	%	n	%
Jenis kelamin				
Laki-laki	6	30	7	35
Perempuan	14	70	13	65
Indeks massa tubuh				
<i>Overweight</i> (23-24,9)	2	10	3	15
Obesitas I (25-29,9)	12	60	13	65
Obesitas II (>30)	6	30	4	20
Riwayat keluarga gemuk				
Ya	13	65	14	70
Tidak	7	35	6	30
Konsumsi obat				
Ya	0	0	0	0
Tidak	20	100	20	100
Konsumsi <i>fast food</i>				
Ya	0	0	0	0
Tidak	20	100	20	100

2. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Hasil uji normalitas Kelompok I serta Kelompok II sebelum dan setelah perlakuan berdistribusi normal ($p>0,05$). Uji homogenitas varian data persentase lemak tubuh didapatkan hasil $p>0,05$ maka

data persentase lemak tubuh sebelum dan setelah perlakuan pada Kelompok I serta Kelompok II bersifat homogen ($p>0,05$).

3. Uji Hipotesis 1 dan 2: Pelatihan Interval Intensitas Tinggi dan Pelatihan Kontinyu Submaksimal dapat Menurunkan Persentase Lemak Tubuh pada Siswa Kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya

Tabel 4 menunjukkan rerata persentase lemak tubuh antara sebelum perlakuan $40,47\pm 3,27\%$ dan setelah perlakuan $36,3\pm 2,88\%$ artinya terjadi penurunan persentase lemak tubuh sebesar 4,17% pada kelompok pelatihan interval intensitas tinggi. Kelompok pelatihan kontinyu submaksimal mempunyai rerata persentase lemak tubuh antara sebelum perlakuan $41,93\pm 2,93\%$ dan setelah perlakuan $38,93\pm 3,13\%$ yang artinya terjadi penurunan persentase lemak tubuh sebesar 3%. Dari hasil analisis statistik menggunakan *paired sample t-test* didapatkan hasil yang sama pada ke dua kelompok, yaitu $p=0,000$ ($p<0,05$) maka ada beda secara bermakna nilai persentase lemak tubuh sebelum dan setelah pelatihan interval intensitas tinggi serta pelatihan kontinyu submaksimal.

Tabel 4
Hasil uji beda pengaruh intervensi pada kelompok I serta kelompok II sebelum dan setelah perlakuan

Variabel	Kelompok	n	Sebelum	Setelah	p
			perlakuan	perlakuan	
			Rerata±SB	Rerata±SB	
Persentase lemak tubuh	I	20	40,47±3,27	36,3±2,88	0,000
	II	20	41,93±2,93	38,93±3,13	0,000

4. Uji Beda Persentase Lemak Tubuh antar Kelompok Sebelum Perlakuan

Uji beda persentase lemak tubuh antar kelompok sebelum perlakuan dilakukan untuk mengetahui komparabilitas persentase lemak tubuh. Uji komparabilitas ini menggunakan *independent sample t-test*.

Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase lemak tubuh ke dua kelompok sebelum perlakuan tidak ada perbedaan secara signifikan karena $p > 0,05$ sehingga untuk menentukan hipotesis ketiga menggunakan data persentase lemak tubuh setelah perlakuan pada masing-masing kelompok. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa data persentase lemak tubuh berdistribusi normal maka analisis statistik untuk menguji hipotesis ketiga menggunakan *independent samples t-test*.

Tabel 5
Hasil uji beda persentase lemak tubuh antara ke dua kelompok sebelum perlakuan

Variabel	Kelompok I	Kelompok II	p
	Rerata±SB	Rerata±SB	
Persentase lemak tubuh sebelum	40,47±3,27	41,93±2,93	0,147

5. Uji Hipotesis 3: Pelatihan Interval Intensitas Tinggi Lebih Efektif Menurunkan Persentase Lemak Tubuh Dibandingkan Pelatihan Kontinyu Submaksimal dalam Menurunkan Persentase Lemak Tubuh pada Siswa Kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya

Hasil analisis pada Tabel 6 dari data persentase lemak tubuh setelah perlakuan pada Kelompok I pelatihan interval intensitas tinggi dan Kelompok II pelatihan kontinyu submaksimal yang diuji dengan

independent sample t-test diperoleh nilai $p=0,009$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan bermakna pada efek pelatihan interval intensitas tinggi dan efek pelatihan kontinyu submaksimal. Penurunan persentase lemak tubuh pada Kelompok I lebih besar dibanding penurunan persentase lemak tubuh pada Kelompok II, yaitu masing-masing terjadi penurunan sebesar 4,17% dan 3% yang membuktikan bahwa pelatihan interval intensitas tinggi lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal.

Tabel 6
Hasil uji beda persentase lemak tubuh antara ke dua kelompok setelah perlakuan

Variabel	Kelompok I	Kelompok II	p
	Rerata±SB	Rerata±SB	
Persentase lemak tubuh	36,3±2,88	38,93±3,13	0,009

PEMBAHASAN

1. Pelatihan Interval Intensitas Tinggi dapat Menurunkan Persentase Lemak Tubuh pada Siswa Kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya

Hasil penelitian dari data persentase lemak tubuh pada pelatihan interval intensitas tinggi selama 8 minggu didapatkan rerata hasil sebelum perlakuan sebesar 40,47±3,27% dan setelah perlakuan sebesar 36,3±2,88%, artinya terdapat perbedaan rerata persentase lemak tubuh sebelum dan setelah perlakuan.

Hasil analisis data hipotesis persentase lemak tubuh pada pelatihan interval intensitas tinggi antara tes awal dengan tes akhir menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai $p=0,000$ ($p > 0,05$) sehingga hasil persentase lemak

tubuh pada pelatihan interval intensitas tinggi terdapat perbedaan yang bermakna. Dari nilai rerata maka terjadi penurunan persentase lemak tubuh antara sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan.

Peningkatan oksidasi lemak otot rangka setelah pelatihan interval intensitas tinggi merupakan hasil dari sejumlah adaptasi, termasuk peningkatan volume mitokondria dan perubahan beberapa langkah regulasi; lipolisis jaringan adiposa *triacylglycerol* (TG) menjadi asam lemak, pengangkutan asam lemak ke dalam sel, lipolisis intramuskular dari TG menjadi asam lemak, dan pengangkutan asam lemak ke dalam mitokondria. Hasil latihan interval intensitas tinggi yang berkontribusi lebih besar dalam pengeluaran energi berasal dari asam lemak yang disimpan dalam jaringan adiposa perifer dan *intramuscular triacylglycerol* (IMTG).¹⁰

Mekanisme yang mendasari efek penurunan lemak pada latihan interval intensitas tinggi adalah oksidasi lemak. Setelah latihan respon konsumsi oksigen berlebih, meningkatkan katekolamin secara signifikan yang bisa meningkatkan oksidasi lemak setelah latihan. Tingginya tingkat katekolamin yang dihasilkan oleh pelatihan interval intensitas tinggi mendasari kemampuannya untuk mengurangi lemak. Katekolamin membantu lipolisis dan terutama bertanggung jawab untuk rilis lemak dari cadangan lemak.¹⁰ Didukung juga oleh pendapat lain yang menyebutkan hormon yang meningkat selama latihan interval intensitas tinggi adalah katekolamin, kortisol, dan *growth hormone*. Respon katekolamin terutama epinefrin mengendalikan *lipolysis* dan berpengaruh besar terhadap penurunan lemak pada lemak simpanan di subkutan dan *intramuscular*.¹⁴

Selanjutnya, peningkatan oksidasi lemak setelah pelatihan interval intensitas

tinggi dapat terjadi sebagai akibat dari kebutuhan untuk menghapus laktat, H⁺ dan *resynthesize* glikogen. Respirasi *uncoupled*, omset protein, dan aktivitas sistem saraf simpatik juga dapat berkontribusi untuk meningkatkan pengeluaran energi dan oksidasi lemak setelah latihan.¹⁵

2. Pelatihan Kontinyu Submaksimal Menurunkan Persentase Lemak Tubuh

Hasil penelitian dari data persentase lemak tubuh pada pelatihan kontinyu submaksimal selama 8 minggu didapatkan rerata hasil sebelum perlakuan sebesar 41,93±2,93% dan setelah perlakuan sebesar 38,93±3,13%, artinya terjadi penurunan rerata persentase lemak tubuh sebelum dan setelah perlakuan.

Hasil analisis data hipotesis persentase lemak tubuh pada pelatihan kontinyu submaksimal antara tes awal dengan tes akhir menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai $p=0,000$ ($p>0,05$) sehingga hasil persentase lemak tubuh pada pelatihan kontinyu submaksimal terdapat perbedaan yang bermakna. Jika melihat nilai rerata maka terjadi penurunan persentase lemak tubuh antara sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan.

Peningkatan penggunaan lemak sebagai energi (oksidasi lemak) terjadi selama latihan kontinyu submaksimal¹⁵. Beberapa faktor yang berkontribusi respon adaptif ini, di antaranya: peningkatan volume mitokondria di otot rangka, yang meningkatkan kapasitas untuk oksidasi lemak; proliferasi kapiler dalam otot rangka, yang meningkatkan pengiriman asam lemak ke otot; peningkatan karnitin transferase, yang memfasilitasi asam lemak transportasi melintasi membran mitokondria; dan peningkatan asam lemak mengikat protein, yang mengatur transportasi miosit asam lemak.¹²

Trigliserida dalam jaringan adiposa dan otot rangka merupakan sumber penting dari bahan bakar selama latihan kontinyu submaksimal. Peningkatan penggunaan triasilgliserol selama latihan merupakan integrasi dari saraf, hormonal, peredaran darah, dan otot yang meningkatkan kebutuhan energi dan memfasilitasi pengiriman asam lemak dari jaringan adiposa dan intramuscular triasilgliserol (IMTG) ke mitokondria otot rangka untuk oksidasi.¹²

Oksidasi asam lemak menghalangi penggunaan glukosa dan glikolisis didalam otot skelet. Setelah latihan, intramuscular triasilgliserol digantikan dengan asam lemak dari plasma. Peningkatan asam lemak bebas di plasma berasal dari lipolisis adiposit. Hasil dari proses ini adalah penurunan ukuran jaringan adiposa¹⁵. Sebagian besar asam lemak yang dioksidasi selama latihan kontinyu dengan intensitas submaksimal (65% VO_2 max) berasal dari asam lemak plasma.¹²

3. Pelatihan Interval Intensitas Tinggi Lebih Efektif Menurunkan Persentase Lemak Tubuh Dibandingkan Pelatihan Kontinyu Submaksimal

Hasil rerata selisih persentase lemak tubuh sebelum dan setelah perlakuan pada Kelompok I sebesar $4,17 \pm 2\%$ dan Kelompok II sebesar $3 \pm 2,25\%$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelatihan interval intensitas tinggi terbukti lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal.

Latihan interval intensitas tinggi menghasilkan lebih besar efek pengurangan lemak dibandingkan dengan latihan kontinyu submaksimal.¹³ Hasil ini menunjukkan bahwa latihan interval intensitas tinggi dibandingkan latihan kontinyu submaksimal adalah cara yang

lebih efektif dan efisien mengontrol komposisi tubuh.

Mekanisme penurunan persentase lemak setelah pelatihan interval intensitas tinggi dan pelatihan kontinyu submaksimal ialah peningkatan oksidasi lemak yang terjadi dalam mitokondria. Untuk memperoleh energi, asam lemak dapat dioksidasi dalam proses yang dinamakan oksidasi beta. Sebelum dikatabolisir dalam oksidasi beta, asam lemak harus diaktifkan terlebih dahulu menjadi asil-KoA. Dengan adanya ATP dan koenzim A, asam lemak diaktifkan dengan dikatalisir oleh enzim asil-KoA sintetase (tiokinase). Setelah menjadi bentuk aktif, asil-KoA dikonversikan oleh enzim karnitin palmitoil transferase I yang terdapat pada membran eksterna mitokondria menjadi asil karnitin. Setelah menjadi asil karnitin, barulah senyawa tersebut bisa menembus membran interna mitokondria. Pada membran interna mitokondria terdapat enzim karnitin asil karnitin translokase yang bertindak sebagai pengangkut asil karnitin ke dalam dan karnitin keluar. Asil karnitin yang masuk ke dalam mitokondria selanjutnya bereaksi dengan KoA dengan dikatalisir oleh enzim karnitin palmitoiltransferase II yang ada di membran interna mitokondria menjadi Asil Koa dan karnitin dibebaskan. Asil KoA yang sudah berada dalam mitokondria ini selanjutnya masuk dalam proses oksidasi beta.¹⁷

Efek yang mendasari kehilangan lemak dari latihan interval intensitas tinggi, yaitu jenis latihan ini dapat meningkatkan katekolamin secara signifikan.¹⁸ Respon katekolamin terutama epinefrin mengendalikan *lipolysis* dan berpengaruh besar terhadap penurunan lemak pada lemak simpanan di subkutan dan *intramuscular*.¹⁴

Disisi lain, peningkatan substansial dalam aktivitas enzim glikolitik terjadi pada

latihan interval intensitas tinggi, sedangkan penurunan diamati pada latihan kontinyu submaksimal. Tipe pelatihan interval intensitas tinggi ini memaksa permintaan yang tinggi dari energi metabolisme glikolitik sehingga konsentrasi laktat otot yang tinggi dialami oleh subjek. Penghapusan konsentrasi laktat otot sendiri dapat berkontribusi meningkatkan oksidasi lemak setelah pelatihan interval intensitas tinggi.¹⁵

Efek peningkatan pada aktivitas enzim 3-hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase (HADH) dan aktivitas β -oksidasi yang terlibat dalam proses metabolisme asam lemak secara signifikan lebih besar setelah latihan interval intensitas tinggi. Latihan kontinyu submaksimal tidak menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam aktivitas enzim HADH.¹³

Studi cross-sectional dari subjek terlatih dan tidak terlatih menunjukkan bahwa pelatihan tidak meningkatkan respon lipolitik seluruh tubuh selama latihan dilakukan pada intensitas latihan mutlak yang sama, seperti halnya pada latihan kontinyu submaksimal.¹⁹

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pelatihan interval intensitas tinggi dapat menurunkan persentase lemak tubuh siswa kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya secara bermakna sebesar 4,17%.
2. Pelatihan kontinyu submaksimal dapat menurunkan persentase lemak tubuh siswa kelas XI SMAN 4 Tasikmalaya secara bermakna sebesar 3%.
3. Pelatihan interval intensitas tinggi lebih efektif menurunkan persentase lemak tubuh dibandingkan pelatihan kontinyu submaksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soegih, R.R., Wiramihardja, K.K. 2009. *Obesitas Permasalahan dan Terapi Praktis*. Jakarta: Sagung Seto.
2. Asrori, M. 2009. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
3. Novena, O.D., Dinata, I.M.K. 2016. Peningkatan Kecemasan Siswa Menjelang Ujian Akhir Semester di Sman 4 Denpasar. *E-Jurnal Medika Udayana*. 5 (10):1-6.
4. Wardana, M.S., Dinata, I.M.K. 2016. Tingkat Stres Siswa Menjelang Ujian Akhir Semester di Sman 4 Denpasar. *E-Jurnal Medika Udayana*. 5 (9):1-4.
5. Riskesdas. 2013. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Badan Litbangkes) Kementerian Kesehatan RI.
6. Rusdiana. 2004. *Metabolisme Asam Lemak*. Diakses dari <http://www.USU.Digitalyibrary.com> tanggal 3 November 2015.
7. Anonim. 2015. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
8. Costa, P.D., Wahyuni, N., Dinata, I.M.K. 2016. Pelatihan Hatha Yoga Modifikasi dapat Meningkatkan Keseimbangan Dinamis pada Lansia di Denpasar Timur. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 1 (1).
9. Laursen, PB, Jenkins, DG. 2002. The Scientific Basis For High-Intensity Interval Training. *Sport Med*. 32 (1): 53-73.

10. Talanian, J.L., Galloway, S.D.R., Heigenhauser, G.J.F., Bonen, A., Spriet, L.L. 2006. Two Weeks of High Intensity Aerobic Interval Training Increases The Capacity For Fat Oxidation During Exercise In Women. *Articles in Press. J Appl Physiol.* 102: 1439–1447.
11. Aucouturier, J., Baker, J.S., Duché, P. 2008. Fat and Carbohydrate Metabolism during Submaximal Exercise in Children. *Sports Med.* 38 (3): 213-238.
12. Horowitz, J.F, Klein, S. 2000. Lipid Metabolism During Endurance Exercise. *American Journal Of Clinical Nutrition*, 72 (suppl): 558S - 63S.
13. Tremblay, A., Simoneau, J., Bouchard, C. 2004. Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism.* 43: 814-818.
14. Boutcher, H, Stephen. 2010. Review Article: High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. *Journal of Obesity.*
15. Heydari, M., Freund, J., Boutcher, S.H. 2012. Research Article The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Journal of Obesity.*
16. Gropper, Sareen S, Jack L. Smith, James L. Groff. 2009. *Advance Nutrition and Human Metabolism*, Fifth Edition. Wadsworth: Cengage Learning.
17. Nelson, D.L., Cox, M.M. 2001. *Lehninger: Principles of Biochemistry*, Fourth Edition.
18. Trapp, E.G, Chisholm, D.J, Boutcher, SH. 2007. Metabolic response of trained and untrained females during high intensity intermittent cycle exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.*
19. Martin, W.H., Dalsky, G.P., Hurley, B.F. 2000. Effect of endurance training on plasma free fatty acid turnover and oxidation during exercise. *Am J Physiol* 265: 708-14.