



**SEMINAR SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

Nama : Dhiya Fadhila Rahmah
NRP : I1504212032
Program Studi : Ilmu Gizi
Judul Makalah : Perbandingan Pengaruh HIIT Fungsional dan Skipping terhadap Status Gizi dan Kekuatan Otot pada Remaja Putri *Overweight*
Komisi Pembimbing : 1. Prof. Dr. Ir. Hadi Riyadi, M.S.
2. Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, M.S.
Kelompok Bidang : Ilmu Sosial dan Humaniora
Hari/Tanggal : Senin, 27 Mei 2024
Waktu : 14.00-15.00 WIB
Tempat : Ruang Seminar Pasca Gd. FEMA Kampus IPB Dramaga

PERBANDINGAN PENGARUH HIIT FUNGSIONAL DAN SKIPING TERHADAP STATUS GIZI DAN KEKUATAN OTOT PADA REMAJA PUTRI OVERWEIGHT¹

(Effect of HIIT functional and skipping method difference to nutritional status and muscle strength in overweight adolescent girls)

Dhiya Fadhila Rahmah², Hadi Riyadi³, Hardinsyah⁴

Abstract

Overweight problem in adolescents tends to elevate, with obese nutritional status prevalence for Indonesia teenagers in group aged of 13-15 and 16-18 years respectively 11,2% and 9,5%. This research has a purpose to analyze the differences effects of HIIT-functional and skipping methods on body mass index for age (BMI-for-age), waist to hip ratio (WHR) and muscle strength in overweight female adolescents. The method of this research was quasi experimental design by subject study amounted to 42 Senior High School female students which divided into three groups; a HIIT functional group with 14 members of students, a skipping group with 14 members of students, and a control group with 14 members of students with age ranging from 15-18 years old and willing to participate in this study. The HIIT functional and skipping group received 4-8 minutes of exercise for 3 times in a week during 8 weeks of intervention. The statistical analysis employed Paired-t-Test and one-way anova test. The results of the study showed that HIIT-functional and skipping interventions had significant differences on improving BMI ($p < 0.05$) but not significantly on WHR ($p > 0.05$) compared to the control group. There was no significant effect found in the HIIT-functional and skipping groups compared to the control group in muscle strength ($p > 0.05$). The skipping method can improve BMI and WHR better than the HIIT-functional in average changes ($p < 0.05$). This study shows that functional HIIT and skipping with duration of 4-8 minutes conducted 3 times in a week for 8 weeks able to reduce the value of BMI overweight adolescent girls.

Keywords: HIIT, Skipping, body mass index, muscle strength, overweight

PENDAHULUAN

Overweight merupakan masalah kesehatan yang menunjukkan peningkatan di seluruh dunia. Indonesia merupakan salah satu negara yang menunjukkan peningkatan prevalensi *overweight* dan obesitas untuk seluruh kelompok umur (Rachmi *et al.* 2017). *Overweight* atau kelebihan berat badan disebabkan oleh kalori yang diperoleh dari bahan makanan lebih besar dari kalori yang digunakan untuk kegiatan yang dilakukan sehari-hari yang terjadi dalam waktu yang cukup lama (Samosir *et al.* 2019). Prevalensi kejadian *overweight* usia 5-19 tahun sebesar 18% pada tahun 2016 (World Health Organization 2021). Prevalensi kejadian berat badan berlebih pada remaja di Indonesia berdasarkan perbandingan indeks massa tubuh menurut usia (IMT/U) usia 13-15 tahun dan 16-18 berturut-turut 11,2% dan 9,5% (Kemenkes RI 2018). Prevalensi remaja *overweight* usia

¹ Bagian Tesis, disampaikan pada seminar Sekolah Pascasarjana IPB

² Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Pascasarjana IPB

³ Ketua Komisi Pembimbing, Staf Pengajar Departemen Gizi Masyarakat, FEMA IPB

⁴ Anggota Komisi Pembimbing, Staf Pengajar Departemen Gizi Masyarakat, FEMA IPB

16-18 tahun di Sumatera Barat adalah 7,8% dan obesitas sebesar 3,7%. Kota Padang Panjang merupakan salah satu wilayah di Sumatera Barat dengan prevalensi remaja *overweight* mencapai 3,78% dan obesitas sebesar 2,98% (Riskesdas 2018).

Upaya penurunan berat badan dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti berolahraga, diet dan terapi psikologis. Latihan fisik (olahraga) merupakan upaya yang aman dilakukan dalam penurunan berat badan karena dapat memperoleh efek yang positif dengan risiko gangguan kesehatan yang relatif kecil. Anak-anak yang mengalami kegemukan cenderung malas bergerak dan beraktivitas fisik sehingga berdampak pada kurang berkembang kebugaran jasmaninya (Priyo dan Priyanto 2020). Rendahnya aktivitas fisik dibawah rekomendasi WHO pada remaja mengalami peningkatan sebesar 70% tahun 2018 menjadi 81% tahun 2020 (World Health Organization 2020). Menurut Riskesdas tahun 2018, individu yang kurang aktif pada usia ≥ 10 tahun di Sumatera Barat mencapai 39,4% sedangkan di Kota Padang Panjang sebanyak 51,92% (Riskesdas Sumatra Barat 2018). Hasil penelitian *Asean Survey on Sport Participation 2021* menyatakan olahraga yang diminati warga ASEAN salah satunya adalah *home based exercises*. Dalam survei tersebut dijelaskan bahwa wanita cenderung lebih menyukai kegiatan olahraga yang dilakukan bersama teman (The ASEAN Secretariat 2021). Hal ini menunjukkan bahwa program latihan pada remaja putri di sekolah dapat membantu peningkatan aktivitas fisik pada remaja.

Salah satu metode aktivitas fisik yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja adalah *high intensity interval training*. HIIT Fungsional adalah latihan yang terdiri dari berbagai gerakan fungsional yang dilakukan dengan intensitas tinggi (Lu *et al.* 2021). HIIT fungsional memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan IMT dan komposisi tubuh (Bogataj *et al.* 2021). HIIT fungsional juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kebugaran kardiorespirasi dan kekuatan otot (Eather *et al.* 2019). Selain itu, jenis *home based exercises* lainnya adalah skiping. Skiping memiliki keunggulan kebutuhan ruang yang terbatas, peralatan dan biaya sehingga memiliki potensi besar dalam meningkatkan kepatuhan berolahraga kelompok remaja obesitas (Moghadam *et al.* 2021). Latihan skiping 3 menit selama 9 minggu diketahui dalam beberapa literatur dapat meningkatkan kebugaran fisik remaja, kebugaran tubuh, sirkulasi darah di jantung, kelenturan, keseimbangan, kekuatan otot, koordinasi, kecepatan, lompatan vertikal dan ritme (Frimpong *et al.* 2022). Selain itu HIIT berbasis sekolah secara efektif meningkatkan kesehatan pada anak-anak obesitas dan *overweight*. (Cao *et al.* 2022). Kelemahan penelitian sebelumnya adalah melakukan HIIT-F dengan kombinasi gerakan dengan menggunakan gerakan yang berbeda seperti banyak melompat dan berbaring di lantai sehingga perlu disesuaikan dengan subjek yang merupakan siswi SMA dan budaya di Indonesia agar lebih aplikatif untuk diterapkan. Latihan skiping pada penelitian sebelumnya dilakukan dengan durasi yang sama setiap minggunya yaitu 3 menit dan tidak adanya kelompok kontrol sebagai pembanding. Penelitian ini mengoptimalkan jenis gerakan yang sesuai dan lebih aplikatif untuk gerakan HIIT-F dengan lama waktu intervensi selama 8 minggu sebanyak 3 kali per minggu dengan peningkatan durasi latihan setiap minggunya dari 4-8 menit pada kelompok HIIT dan skiping serta adanya kelompok kontrol.

Distribusi lemak tubuh merupakan faktor risiko penting terkait obesitas. Pengukuran gizi dari obesitas abdominal seperti lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang pinggul memiliki hubungan yang kuat dengan faktor risiko metabolik dan penyakit kardiovaskular (Wahyuni dan Murbawani 2016). Kekuatan otot merupakan salah satu komponen kebugaran yang penting bagi kesehatan. Kekuatan otot tungkai

merupakan salah satu kekuatan otot dapat memberikan validitas tertinggi dalam menilai kekuatan otot seluruh tubuh (Domitilla dan Yani 2020). Kelelahan otot pada waktu melakukan aktivitas fisik, khususnya pada waktu berolahraga akan menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas fisik. sehingga menyebabkan menurunnya ketepatan dan kecermatan dalam melaksanakan aktivitas fisik (Sjahriani dan Ponanda 2017). Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan pengaruh HIIT fungsional dan skipping terhadap IMT, RLPP dan kekuatan otot pada remaja putri *overweight*.

METODE

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Desain penelitian adalah *quasy experimental pre post test design*. Penelitian ini terdiri dari dua kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok satu mendapat intervensi berupa *High Intensity Interval Training* (HIIT) Fungsional, kelompok dua memperoleh intervensi skipping dan kelompok tiga merupakan kelompok kontrol. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2023. Subjek penelitian merupakan siswa sekolah menengah atas (SMA/SLTA) berusia 15-18 tahun yang bersedia mengikuti penelitian dari awal hingga selesai yang ditandai dengan menandatangani *inform consent*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Sumatera Barat untuk kelompok perlakuan dan di SMAN 1 Batipuh untuk kelompok kontrol. *Ethical clearance* atau perizinan komisi etik pada penelitian ini diperoleh dari komisi etik Universitas Airlangga dengan nomor 1123/HRECC.FODM/IX/2023.

Jumlah dan Cara Pengambilan Sampel

Jumlah sampel minimal ditentukan berdasarkan rumus menurut Lemeshow *et al.* (1997) berdasarkan *cut off* nilai *z-score* $IMT/U > +1SD$ remaja usia 15-18 tahun yang merupakan siswa SMAN 1 Sumatera Barat dan SMAN 1 Batipuh. Berdasarkan hasil perhitungan jumlah sampel minimal dari variabel, penentuan jumlah subjek berdasarkan hasil perhitungan diperoleh jumlah subjek minimal yaitu 12 orang dengan antisipasi *drop out* sebesar 10% sehingga jumlah responden menjadi 14 orang. Jumlah kelompok pada penelitian ini terbagi dalam 3 kelompok dengan total sampel sebanyak 42 subjek. Subjek akan dibagi berdasarkan kelompok kelas di sekolah untuk setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok 1 intervensi HIIT fungsional sebanyak 14 subjek, kelompok 2 intervensi skipping sebanyak 14 subjek dan kelompok kontrol sebanyak 14 orang.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data karakteristik subjek, data aktivitas fisik harian selama 1 x 24 jam, data asupan makanan *baseline* dan *endline* melalui *semi quantitative food frequency questionnaire* (SQ-FFQ), data indeks masa tubuh subjek meliputi berat badan menggunakan timbangan digital dan tinggi badan menggunakan stadiometer, data Rasio Lingkar Pinggul Pinggul (RLPP) meliputi Lingkar Pinggang (LP) dan Lingkar Pinggul (LPi) menggunakan meteran, data kekuatan otot meliputi kekuatan otot tungkai dengan metode *vertical jump* menggunakan papan *vertical jump*.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan WHO *Anthro*, *Nutrisurvey*, *Microsoft Excel* 2019 dan *IBM Statistical Program for Social Sciences (SPSS)* versi 26.0. Data yang diambil pada awal dan akhir penelitian meliputi data IMT, RLPP dan kekuatan otot dan diuji menggunakan *paired sample t-test*. Uji *one-way ANOVA* digunakan untuk membandingkan perbedaan rata-rata semua variabel bebas yaitu IMT, RLPP, kekuatan otot dan variabel terikat yaitu HIIT Fungsional dan skipping baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Analisis lanjutan dengan Uji *Bonferroni* untuk mengetahui jenis intervensi mana yang lebih besar pengaruhnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek meliputi usia, Tinggi Badan (TB), Berat Badan (BB), Indeks Massa Tubuh menurut umur (IMT/U), Lingkar Pinggang (LP), Lingkar Pinggul (LPi) dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP), tingkat aktivitas fisik. Sebaran karakteristik subjek dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Sebaran karakteristik subjek

Karakteristik Subjek	HIIT-F	Skipping	Kontrol	p-value
	(n=14)	(n=14)	(n=14)	
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
Usia (tahun)	15,67 ± 0,47	16,46 ± 0,52	15,80 ± 0,34	0,000*
Tinggi Badan (cm)	154,81 ± 6,59	156,64 ± 7,94	157,15 ± 6,00	0,643
Berat Badan (kg)	69,64 ± 14,06	69,71 ± 13,79	70,26 ± 7,59	0,989
IMT/U	1,64 ± 0,92	1,42 ± 0,64	1,35 ± 0,49	0,550
Lingkar pinggang (cm)	86,50 ± 12,82	84,21 ± 8,36	82,50 ± 7,30	0,560
Lingkar Pinggul (cm)	109,36 ± 9,69	106,57 ± 10,10	103,36 ± 7,15	0,229
RLPP	0,79 ± 0,06	0,79 ± 0,03	0,80 ± 0,04	0,851
Tingkat aktivitas isik	1,45 ± 0,06	1,44 ± 0,05	1,42 ± 0,06	0,360

*Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan (Uji *one way Anova*, $p < 0,05$)

Subjek memiliki karakteristik usia remaja 15-17 tahun. Subjek pada penelitian ini memiliki nilai *z-score* (IMT/U) $> +1$ SD. IMT pada ketiga kelompok tersebut menurut kategori Kemenkes RI termasuk ke dalam kategori *overweight* (Kemenkes RI 2020). Pada ketiga kelompok baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, subjek memiliki rata-rata lingkar pinggang yang termasuk dalam golongan obesitas sentral karena memiliki panjang lingkar perut > 80 cm (Krisnanta Adnyana *et al.* 2021). Nilai RLPP dari ketiga kelompok berada dalam batas normal nilai RLPP pada wanita yaitu $< 0,85$ (WHO 2008). Rata-rata aktivitas fisik dari setiap kelompok termasuk kategori ringan (1,40-1,69) (FAO/ WHO/UNU 2001). Hasil uji Anova karakteristik responden sebelum intervensi menunjukkan tidak perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada TB, BB, IMT, LP, LPi, RLPP dan tingkat aktivitas fisik.

Pengaruh Intervensi terhadap Status Gizi

Latihan HIIT fungsional dan skipping diketahui dapat memperbaiki status gizi. Status gizi pada penelitian ini diukur melalui pengukuran antropometri. Pengaruh intervensi terhadap status gizi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Pengaruh intervensi terhadap status gizi

Variabel	HIIT-F	Skiping	Kontrol	p-value ANOVA
BB				
Awal	69,64 ± 14,05	69,70 ± 13,79	70,26 ± 7,59	0,000*
Akhir	67,86 ± 13,44	67,50 ± 13,55	69,97 ± 7,86	
Δ BB	-1,77 ± 1,32 ^a	-2,20 ± 0,83 ^a	-0,28 ± 0,68 ^b	
p-value t-test	0,002*	0,000*	0,143	
IMT/U				
Awal	1,64 ± 0,92	1,42 ± 0,64	1,35 ± 0,49	0,026*
Akhir	1,21 ± 0,89	0,78 ± 0,57	1,35 ± 0,49	
Δ IMT/U	-0,42 ± 0,75	-0,64 ± 0,63 ^a	0,00 ± 0,39 ^b	
p-value t-test	0,063	0,007*	1,000	
Lingkar Pinggang				
Awal	86,50 ± 12,82	84,21 ± 8,35	82,50 ± 7,30	0,000*
Akhir	79,78 ± 10,31	77,00 ± 9,19	83,50 ± 6,88	
Δ LP	-6,71 ± 4,37 ^a	-7,21 ± 3,57 ^a	1,00 ± 2,80 ^b	
p-value t-test	0,000*	0,000*	0,205	
RLPP				
Awal	0,78 ± 0,57	0,79 ± 0,25	0,79 ± 0,03	0,075
Akhir	0,77 ± 0,03	0,76 ± 0,33	0,80 ± 0,03	
Δ RLPP	-0,01 ± 0,03 ^a	-0,02 ± 0,03 ^a	0,01 ± 0,03 ^a	
p-value t-test	0,097	0,020*	0,473	

*Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan (Uji *one way* Anova, $p < 0,05$)

Tabel 2 menunjukkan rata-rata perubahan berat badan, IMT, lingkar pinggang dan RLPP sebelum dan setelah intervensi pada semua kelompok. Terdapat penurunan berat badan pada ketiga kelompok. Penurunan berat badan pada kelompok skiping cenderung lebih besar dibandingkan kelompok HIIT Fungsional. Hasil uji anova menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari intervensi latihan terhadap penurunan berat badan ($p < 0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada penurunan berat badan setelah diberikan intervensi HIIT (D'Amuri *et al.* 2021). Hasil penelitian Slentz *et al.* (2004) pada subjek kelebihan berat badan menunjukkan bahwa latihan dapat mencegah kenaikan berat badan tanpa perubahan dalam diet dan cenderung dapat menurunkan berat badan.

Perubahan IMT terjadi pada kelompok intervensi HIIT Fungsional dan skiping. IMT dihitung berdasarkan indeks *z-score* IMT/U pada subjek remaja. Hasil uji anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari intervensi terhadap IMT/U ($p < 0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian intervensi HIIT pada remaja *overweight* menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perubahan IMT (Espinoza Silva *et al.* 2023). Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada IMT setelah intervensi skiping selama 8 minggu (Mullur dan Jyoti 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan HIIT Fungsional dan skiping efektif dalam peningkatan indeks massa tubuh. Pada penelitian ini, jumlah responden dengan status gizi *overweight* berkurang setelah diberikan intervensi HIIT Fungsional dan skiping. Temuan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Espinoza *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa setelah diberikan intervensi HIIT akibatnya jumlah anak sekolah dengan status gizi *overweight* dan obesitas berkurang.

Lingkar pinggang dapat memberikan pengukuran sederhana terhadap kegemukan sentral (Yunieswati dan Briawan 2014). Penurunan lingkar pinggang terjadi pada kelompok intervensi HIIT Fungsional dan skiping. Setelah diberikan intervensi, rata-rata lingkar pinggang pada kelompok HIIT Fungsional dan skiping dikategorikan normal (< 80

cm) sedangkan pada kelompok kontrol masih berada dalam kategori obesitas abdominal (≥ 80 cm). Hasil uji anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan setelah diberikan intervensi terhadap lingkaran pinggang ($p < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian program intervensi skipping terhadap remaja obesitas yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perubahan lingkaran pinggang setelah diberikan intervensi ($p < 0,05$) (Kim *et al.* 2020). Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada lingkaran pinggang subjek setelah diberikan intervensi HIIT jika dibandingkan kelompok kontrol (Ahmadi *et al.* 2020).

Rasio lingkaran pinggang pinggul (RLPP) menggambarkan proporsi lemak yang ada di daerah pinggang sampai pinggul. Perubahan RLPP mengalami penurunan pada kelompok perlakuan HIIT Fungsional dan skipping. Rata-rata RLPP pada kelompok HIIT Fungsional, skipping dan kontrol dikategorikan normal ($< 0,85$ cm). Hasil uji anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari intervensi terhadap RLPP ($p > 0,05$). Hasil penelitian sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa RLPP mengalami penurunan pada kelompok perlakuan setelah dilakukan intervensi dibandingkan sebelum intervensi, namun perbedaannya tidak signifikan (Ahmadi *et al.* 2020). Hal ini terjadi diduga karena latihan yang digunakan dalam penelitian ini bukan merupakan latihan yang difokuskan untuk mengurangi lemak di daerah pinggang dan pinggul. Pada penelitian ini, IMT responden termasuk kategori *overweight*, namun RLPP masih tergolong normal. Hal ini diduga karena kelebihan lemak pada wanita cenderung terdistribusi pada tubuh bagian bawah (*pear shape*), sehingga lemak pada wanita lebih banyak tersimpan sebagai lemak subkutan sementara pada laki-laki lebih banyak sebagai lemak visceral (Nurohmi *et al.* 2021). Oleh karena itu penting untuk melakukan penilaian *overweight*/obesitas pada wanita dengan mempertimbangkan simpanan lemak yang berada di tubuh bagian bawah.

Pengaruh Intervensi terhadap Kekuatan Otot

Kekuatan otot merupakan salah satu komponen kebugaran yang penting bagi kesehatan. Kekuatan otot punggung dan otot tungkai dapat memberikan validitas tertinggi dalam menilai kekuatan otot seluruh tubuh (Domitilla dan Yani 2020). Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot adalah dengan melakukan *vertical jump*. *Vertical jump* merupakan suatu gerakan meloncat setinggi-tingginya secara tegak dengan fokus kepada kekuatan otot tungkai guna mencapai lompatan yang maksimal (Aguss *et al.* 2021). Ketinggian lompat *vertical jump* dipengaruhi oleh kekuatan otot tungkai (Uzzaman *et al.* 2023). Pengaruh intervensi terhadap kekuatan otot dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2 Pengaruh intervensi terhadap kekuatan otot

Kekuatan Otot	HIIT-F	Skipping	Kontrol	p-value ANOVA
Awal	24,21 ± 6,16	24,50 ± 4,20	28,85 ± 4,18	0,160
Akhir	26,57 ± 6,06	26,00 ± 4,72	29,21 ± 4,96	
Δ VJ	2,35 ± 2,87 ^a	1,50 ± 3,10 ^a	0,35 ± 2,02 ^a	
p-value t-test	0,009*	0,094	0,520	

*Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan (Uji *one way* Anova, $p < 0,05$)

Perubahan *vertical jump* mengalami peningkatan pada kelompok perlakuan HIIT Fungsional, skipping dan kontrol. Peningkatan *vertical jump* pada kelompok HIIT Fungsional cenderung lebih besar dibandingkan dengan kelompok skipping. Hasil uji anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari intervensi

terhadap kekuatan otot ($p > 0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian pengaruh tabata dan HIIT pada remaja *overweight* yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan setelah diberikan intervensi terhadap hasil *vertical jump* ($p > 0,05$) (Domaradzki *et al.* 2020). Rata-rata *vertical jump* pada kelompok perlakuan HIIT Fungsional dan skipping mengalami peningkatan walaupun perbedaannya tidak signifikan. Hal ini terjadi karena HIIT Fungsional dan skipping merupakan bentuk latihan yang menggunakan gerakan melompat. Pada tungkai, secara fisiologis terdapat berbagai macam otot yang selalu digunakan saat melompat. Kesamaan otot yang digunakan selama latihan akan memiliki dampak pada peningkatan kekuatan otot (Marpaung dan Sari 2022). Peningkatan kekuatan otot ini disebabkan karena tubuh telah mengalami adaptasi terhadap olahraga skipping yang diberikan (Domitilla dan Yani 2020). Aktivitas fisik penting bagi individu dalam upaya untuk menghindari berbagai penyakit seperti kurang gerak (*hypokinetic*) dan obesitas. Hal ini dapat membuat tubuh menjadi lebih sehat dan bugar sehingga seseorang menjadi lebih produktif.

Asupan Gizi

Energi memiliki peran yang penting terhadap aktivitas fisik. Latihan HIIT fungsional dan skipping merupakan salah satu jenis aktivitas fisik yang memerlukan energi cukup banyak yang digunakan selama latihan. Data yang dianalisis adalah energi dan kelompok zat gizi makro. Rata-rata asupan energi dan zat gizi makro subjek sebelum dan setelah intervensi masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 4 berikut

Tabel 4 Asupan Gizi menurut Kelompok Perlakuan

Zat Gizi	HIIT-F	Skipping	Kontrol	p-value ANOVA
Asupan Energi <i>Baseline</i> (kkal)	1651,87 ± 186,53	1552,33 ± 416,56	1674,55 ± 510,87	
Asupan Energi <i>Endline</i> (kkal)	1589,09 ± 218,83	1569,01 ± 215,10	1863,79 ± 560,84	0,230
Δ	-62,78 ± 260,71	16,68 ± 451,70	189,24 ± 429,13	
p-value	0,384	0,892	0,123	
Asupan Karbohidrat <i>Baseline</i> (g)	197,82 ± 34,40	198,27 ± 51,68	225,56 ± 72,27	
Asupan Karbohidrat <i>Endline</i> (g)	190,67 ± 38,99	205,56 ± 31,53	276,01 ± 83,62	0,029*
Δ	-7,15 ± 57,64 ^b	7,28 ± 46,28 ^{ab}	50,44 ± 65,50 ^a	
p-value	0,331	0,433	0,008*	
Asupan Protein <i>Baseline</i> (g)	66,79 ± 19,79	58,67 ± 17,15	61,84 ± 19,43	
Asupan Protein <i>Endline</i> (g)	60,32 ± 14,16	64,10 ± 17,56	57,59 ± 24,73	0,355
Δ	-6,46 ± 26,12	5,42 ± 26,11	-4,24 ± 14,67	
p-value	0,371	0,594	0,221	
Asupan Lemak <i>Baseline</i> (g)	66,87 ± 21,66	57,52 ± 18,71	57,66 ± 20,70	
Asupan Lemak <i>Endline</i> (g)	58,82 ± 12,17	55,34 ± 13,62	59,36 ± 20,63	0,556
Δ	-8,05 ± 25,98	-2,18 ± 23,86	1,69 ± 21,28	
p-value	0,267	0,778	0,770	

*Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan (Uji *one way* Anova, $p < 0,05$)

Tabel 4 menunjukkan asupan energi dan zat gizi makro sebelum dan setelah intervensi. Secara umum, tidak terjadi perubahan asupan energi dan zat gizi makro pada subjek selama dilakukan intervensi. Hasil uji anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada asupan energi dan zat gizi makro sebelum dan setelah intervensi pada semua kelompok ($p < 0,05$). Uji anova menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kelompok dalam perubahan karbohidrat ($p > 0,05$). Peningkatan asupan karbohidrat terjadi pada kelompok skiping dan kontrol, namun pada kontrol mengalami peningkatan asupan karbohidrat yang tinggi. Hal ini disebabkan karena kondisi subjek yang saat intervensi dilaksanakan bertepatan dengan masa ujian akhir semester (UAS). Situasi ini menyebabkan asupan karbohidrat subjek mengalami peningkatan yang signifikan karena subjek sulit untuk mengendalikan diri untuk mengonsumsi berbagai camilan. Pada kelompok HIIT fungsional, terdapat penurunan asupan karbohidrat, protein dan lemak namun tidak signifikan. Pada kelompok skiping terdapat peningkatan asupan karbohidrat dan protein, namun terjadi penurunan pada asupan lemak walaupun tidak signifikan. Pada kelompok kontrol terjadinya peningkatan asupan karbohidrat dan lemak, namun terjadi penurunan pada asupan protein meskipun tidak signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian menunjukkan bahwa latihan skiping lebih efektif dalam memperbaiki berat badan, IMT dan lingkaran pinggang dibandingkan dengan latihan HIIT Fungsional. Intervensi HIIT dan skiping belum mampu meningkatkan kekuatan otot secara signifikan walaupun sudah ada kecenderungan peningkatan kekuatan otot pada kelompok HIIT Fungsional. Latihan dengan HIIT Fungsional dan skiping 4-8 menit sebanyak tiga kali per minggu selama 8 minggu dapat dijadikan salah satu upaya alternatif untuk menurunkan berat badan sehingga dapat mencegah terjadinya obesitas.

Peningkatan aktivitas fisik merupakan salah satu cara pengendalian *overweight*, namun untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal diperlukan kombinasi lainnya. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengkombinasikan peningkatan aktivitas fisik dengan pembatasan asupan kalori (*balance diet*) dan pemberian edukasi untuk mendapatkan hasil penurunan berat badan lebih maksimal karena dalam penelitian ini hanya memberikan olahraga saja. Pada penelitian selanjutnya disarankan dapat memperpanjang masa intervensi lebih dari 8 minggu sehingga dapat dilihat efeknya terhadap RLPP dan kekuatan otot.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguss RM, Fahrizqi EB, Wicaksono PA. 2021. Efektivitas vertical jump terhadap kemampuan smash bola voli putra. *J. Pendidik. Jasm. Indones.* 17(1):1–9. doi:10.21831/jppi.v17i1.38631.
- Ahmadi A, Moheb-Mohammadi F, Navabi ZS, Dehghani M, Heydari H, Sajjadi F, Khodarahmi S. 2020. The effects of aerobic training, resistance training, combined training, and healthy eating recommendations on lipid profile and body mass index in overweight and obese children and adolescents: A randomized clinical trial. *ARYA Atheroscler.* 16(5):226–234. doi:10.22122/ARYA.V16I5.1990.
- Bogataj Š, Trajković N, Cadenas-Sanchez C, Sember V. 2021. Effects of school-based exercise and nutrition intervention on body composition and physical fitness in overweight adolescent girls. *Nutrients.* 13(1):1–12. doi:10.3390/nu13010238.
- Cao M, Tang Y, Zou Y. 2022. Integrating High-Intensity Interval Training into a School

- Setting Improve Body Composition, Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity in Children with Obesity: A Randomized Controlled Trial. *J. Clin. Med.* 11(18).doi:10.3390/jcm11185436.
- D'Amuri A, Sanz JM, Capatti E, Di Vece F, Vaccari F, Lazzer S, Zuliani G, Dalla Nora E, Passaro A. 2021. Effectiveness of high-intensity interval training for weight loss in adults with obesity: A randomised controlled non-inferiority trial. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* 7(3):1–10.doi:10.1136/bmjsem-2020-001021.
- Domaradzki J, Cichy I, Rokita A, Popowczak M. 2020. Effects of tabata training during physical education classes on body composition, aerobic capacity, and anaerobic performance of under-, normal-and overweight adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 17(3).doi:10.3390/ijerph17030876.
- Domitilla F, Yani S. 2020. Pengaruh Jump Rope Training Terhadap Kekuatan Otot Tungkai pada Siswa Sekolah Dasar. *J. Ilm. Kesehatan. Masy. Media Komun. Komunitas Kesehatan. Masy.* 12(2):84–88.doi:10.52022/jikm.v12i2.66.
- Eather N, Riley N, Miller A, Smith V, Poole A, Vincze L, Morgan PJ, Lubans DR. 2019. Efficacy and feasibility of HIIT training for university students: The Uni-HIIT RCT. *J. Sci. Med. Sport.* 22(5):596–601.doi:10.1016/j.jsams.2018.11.016.
- Espinoza Silva JM, Latorre Román PÁ, Cabrera Linares JC, Párraga Montilla JA, Martínez Salazar C. 2023. Effects of a High Intensity Interval Training (HIIT) Program on Anthropomorphic and Cardiometabolic Variables in School Children with Overweight and Obesity. *Children.* 10(2).doi:10.3390/children10020317.
- FAO/ WHO/UNU. 2001. Human energy requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *Food Nutr. Bull.* 26(1):166.
- Frimpong JB, Agyei M, Apaak D, Ansah EW, True L. 2022. Improving Body Mass Index of School-Aged Children Using a Nine-Week Rope Skipping Training Intervention: A One-Group Pre-Test Post-Test Design. *Children.* 9(11).doi:10.3390/children9111715.
- Kemenkes RI. 2018. Laporan Riskesdas 2018 Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. *Lap. Nas. Riskesdas 2018.*
- Kemenkes RI. 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak.
- Kim J, Son WM, Headid RJ, Pekas EJ, Noble JM, Park SY. 2020. The effects of a 12-week jump rope exercise program on body composition, insulin sensitivity, and academic self-efficacy in obese adolescent girls. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 33(1):129–137.doi:10.1515/jpem-2019-0327.
- Krisnanta Adnyana AAN, Surudarma IW, Wihandani DM, Sutadarma IWG, Wandu IN. 2021. Hubungan Lingkar Perut Terhadap Kadar Gula Darah Menggunakan Tes Toleransi Glukosa Oral Pada Remaja Akhir. *E-Jurnal Med. Udayana.* 10(9):89.doi:10.24843/mu.2021.v10.i9.p15.
- Lu Y, Wiltshire HD, Baker JS, Wang Q. 2021. The effects of running compared with functional high-intensity interval training on body composition and aerobic fitness in female university students. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 18(21).doi:10.3390/ijerph182111312.
- Marpaung DR, Sari RM. 2022. The implementation of plyometrics circuit model to increase jump power. *J. Phys. Conf. Ser.* 2193(1).doi:10.1088/1742-6596/2193/1/012080.
- Moghadam BH, Bagheri R, Ghanavati M, Khodadadi F, Cheraghloo N, Wong A, Nordvall M, Suzuki K, Shabkhiz F. 2021. The combined effects of 6 weeks of jump

- rope interval exercise and dark chocolate consumption on antioxidant markers in obese adolescent boys. *Antioxidants*. 10(11).doi:10.3390/antiox10111675.
- Mullur K, Jyoti D. 2019. The impact of jump rope exercises on the body mass index of 12 to 16 years school children. *Int. J. Physiol.* 4(1):133–135.
- Nurohmi S, Marfu'ah N, Naufalina MD, Farhana SAH, Riza M El. 2021. Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul dan Kaitannya dengan Kadar Kolesterol Total pada Wanita Dewasa. *Nutr. J. Gizi, Pangan dan Apl.* 4(1):25–38.doi:10.21580/ns.2020.4.1.4706.
- Priyo P, Priyanto S. 2020. Efektifitas Juice Semangka Dan Senam Kebugaran Terhadap Penurunan Berat Badan Pada Anak Obesitas. *J. Holist. Nurs. Sci.* 7(1):62–70.doi:10.31603/nursing.v7i1.2703.
- Rachmi CN, Li M, Alison Baur L. 2017. Overweight and obesity in Indonesia: prevalence and risk factors—a literature review. *Public Health.* 147:20–29.doi:10.1016/j.puhe.2017.02.002.
- Riskesdas. 2018. *Laporan Riskesdas Provinsi Jawa Barat.*
- Riskesdas Sumatra Barat. 2018. *Laporan Provinsi Sumatera Barat Riskesdas 2018.*
- Samosir AS, Sinaga FA, IP J, Sinaga RN, Marpaung DR. 2019. Senam Aerobik Intensitas Sedang Menurunkan Kadar Kolesterol Total Dan Indeks Massa Tubuh Wanita Penderita Obesitas. *Sains Olahraga J. Ilm. Ilmu Keolahragaan.* 2(2):31.doi:10.24114/so.v2i2.11292.
- Sjahriani T, Ponanda A. 2017. Perbedaan Kekuatan Otot Tungkai Dan Daya Ledak Otot Pada Pemain Sepak Bola Dengan Tidak Pemain Sepak Bola Universitas Malahayati. *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehat.*(April):98–105.
- Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, Houmard JA, Bales CW, Kraus WE. 2004. Effects of the Amount of Exercise on Body Weight, Body Composition, and Measures of Central Obesity: STRRIDE - A Randomized Controlled Study. *Arch. Intern. Med.* 164(1):31–39.doi:10.1001/archinte.164.1.31.
- The ASEAN Secretariat. 2021. *ASEAN SURVEY ON SPORTS PARTICIPATION 2021 Measuring Sports' Contribution to Socio-Economic Development in 10 Cities.*
- Uzzaman K, Anwar K, Handayani HY. 2023. Improved Vertical Jump After Jumping Rope Practice for Volleyball Extracurricular Players at SMA 1 Arosbaya. *Compet. J. Pendidik. Kepelatihan Olahraga.* 15(2):432.doi:10.26858/cjpk.v15i2.48461.
- Wahyuni N, Murbawani EA. 2016. HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DAN RASIO LINGKAR PINGGANG PANGGUL DENGAN KADAR SERUM HIGH SENSITIVITY C-REACTIVE PROTEIN (hsCRP) PADA REMAJA OBESITAS. *J. Nutr. Coll.* 5(4):388–392.doi:10.1038/184156a0.
- WHO. 2008. WHO | Waist Circumference and Waist–Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8–11 December 2008. (December):8–11.
- World Health Organization. 2020. *The double burden of malnutrition: priority actions on ending childhood obesity.*
- World Health Organization. 2021. *Obesity and Overweight.*
- Yunieswati W, Briawan D. 2014. Status Antropometri Dengan Beberapa Indikator Pada Mahasiswa TPB-IPB. *J. Gizi dan Pangan.* 9(3):181–186.