

EFEK LATIHAN INTENSITAS RENDAH DAN SEDANG TERHADAP LEMAK PADA *OVERWEIGHT*

Rizky Sota Dyaksa^{*1}, Paulus Liben², Edy Mintarto³

^{1,2}Jurusan Ilmu Kesehatan Olahraga, FK UNAIR, Surabaya

³Jurusan Pendidikan Keperawatan Olahraga, FIO UNESA, Surabaya

e-mail: ^{*1}sotadyaksa@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Low Intensity Continuous Training* (LICT) dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap penurunan kandungan lemak tubuh (FM) dan peningkatan asam lemak bebas (FFA) pada perempuan *overweight*. Metode, 18 subjek penelitian menyelesaikan 4x/minggu latihan LICT atau MICT selama 5 minggu. LICT dan MICT dilakukan selama 30 menit dengan tambahan waktu 5 menit pemanasan dan 5 menit pendinginan dengan intensitas LICT 60%-70% dan MICT 70%-80% dari HR maksimal dimana kedua jenis latihan tersebut menggunakan ergocycle sedangkan pengukuran FM dan FFA diukur sebelum dan sesudah latihan. Hasil. Pada kelompok LICT terjadi signifikan pada lemak tubuh dan asam lemak bebas dengan tingkat signifikan < 0,05 serta pada kelompok MICT juga mengalami signifikan pada lemak tubuh dan asam lemak bebas dengan tingkat signifikan < 0,05. Pada perbandingan kedua kelompok antara LICT dan MICT secara deskriptif mengalami peningkatan akan tetapi hasil dari analisis tidak ada perbedaan antara kedua kelompok dengan nilai Δ FM ($p = 0.120$) dan Δ FFA ($p = 0.131$) yang mana nilai tersebut > 0.05. Kesimpulan. Latihan ini bisa digunakan sebagai penekanan terjadinya *overweight* di Indonesia dengan pengaturan jadwal latihan lagi.

Kata kunci—Lemak; Asam Lemak bebas; intensitas; *Overweight*

Abstract

This study aimed to determine the effect of Continuous Low Intensity Training (lic) and Moderate Intensity Continuous Training (MICT) to decrease body fat content (FM) and an increase in free fatty acids (FFA) in overweight women. Methods, 18 subjects completed the study 4x / week exercise LICT or MICT for 5 weeks. LICT and MICT performed for 30 minutes with an additional 5-minute warm-up and 5 minutes of cooling with LICT intensity of 60% -70% and MICT 70% -80% of maximum HR where both types of exercise using ergocycle while FM measurement and FFA were measured before and after practice. Results. In the group significant LICT occur in body fat and free fatty acids with a significant level <0, 05 and the MICT group also experienced significantly in body fat and free fatty acids with a significant level of < 0.05. In the comparison between the two groups LICT and MICT in descriptive increased but the resulted of the analysis there was no difference between the two groups with Δ FM value ($p = 0.120$) and Δ FFA ($p = 0131$) in which the value was > 0.05. Conclusion. This exercise can be used as an emphasis occurrence of overweight in Indonesia by setting exercise schedule again

Keywords—Fat; Free Fatty Acids; Intensity; *Overweight*

1. PENDAHULUAN

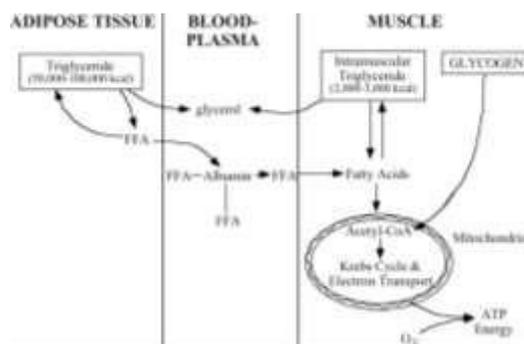
Overweight merupakan ketidakseimbangan lemak yang dapat mempengaruhi kesehatan yang mana merupakan salah satu masalah yang sekarang banyak dihadapi oleh negara-negara. Overweight dikategorikan dengan 25-30 kg/m² dalam satuan indeks massa tubuh (Organization, 2018). Indonesia merupakan salah satu negara yang mengalami kenaikan jumlah overweight dari tahun 2007 (8,8%) sampai 2013 (13,5%) (Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, 2007; Kemenkes RI, 2013).

Angka overweight tersebut bisa ditekan dengan memberikan beberapa perlakuan, seperti halnya melakukan aktivitas olahraga yang dikategorikan dalam bentuk aerobik. Olahraga aerobik bisa melipolisis lemak/trigliserida yang mempengaruhi penggunaan lemak tubuh dan asam lemak bebas menjadi energy dengan bantuan oksigen (Guyton and Hall, 2014). Hal tersebut terjadi dikarenakan trigliserida mengalami hidrolisis yang akan menghasilkan pelepasan asam lemak dan dikirim ke jaringan aktif dimana akan dioksidasi (Wolinsky and Judy A Driskell, 2008).

Trigliserida tidak bisa langsung berubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol melainkan memerlukan bantuan dari beberapa hormon dan enzim. Hal tersebut bisa terstimulasi dikarenakan oleh aktivitas olahraga dengan durasi yang lama (Jeppesen and Kiens, 2012). Hormon yang bekerja dalam membantu metabolisme lemak diantaranya yakni kortisol, katekolamin, hormon pertumbuhan, dll yang mana akan meningkatkan lipolisis trigliserida dengan menstimulasi β androgenik reseptor dengan penambahan *hormone sensitive lipase* (HSL) akan tetapi untuk hormone pertumbuhan bekerja ketika malam hari pada saat tubuh istirahat (Wolinsky and Judy A Driskell, 2008).

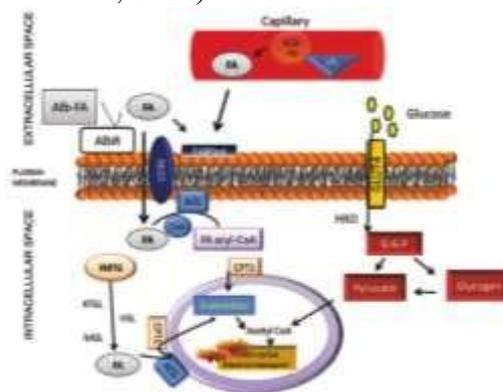
Oxidasi lemak akan terjadi ketika ketersediaan karbohidrat yang diproses dalam bentuk glikogen mulai habis. Lemak sendiri tidak bisa langsung

digunakan sebagai energi dikarenakan rangkaian atau susunan kimianya sangat panjang dibanding dengan karbohidrat yang mencapai dua kali lipatnya, oleh sebab itu lemak akan disimpan didalam tubuh dalam bentuk trigliserida. Saat glukosa habis akan digantikan dengan trigliserida ini nanti akan di ubah kedalam bentuk asam lemak dan gliserol yang nantinya akan masuk kedalam siklus krebs dalam bentuk asam lemak.



Gambar 1.1 Mekanisme jalur metabolisme lemak

Asam lemak sendiri bisa terproses jika memasuki mitokondria yang nantinya akan didegradasi dan dioksidasi. Langkah pertama penggunaan asam lemak yakni pengangkutan asam lemak ke dalam mitokondria yang menggunakan karnitin sebagai zat pembawa atau transport. Ketika masuk didalam mitokondria, asam lemak berpisah dengan karnitin dan didegradasi dan oksidasi (Guyton and Hall, 2014).



Gambar 1.2 Mekanisme Metabolisme lemak

Metabolisme lemak tidak bisa terjadi dengan sendirinya. Ada beberapa yang yang membantu dalam metabolisme lemak seperti halnya enzim dan hormon. Hormon ini sendiri keluar apabila mendapatkan suatu stimulus, salah satunya yakni karena suatu rangsangan dari latihan dengan durasi yang lama akan merangsang beberapa hormon untuk membantu metabolisme lemak (Jeppesen and Kiens, 2012). Respon lemak pada saat sesi latihan atau program latihan tergantung dari jenis latihan yang diambil termasuk intensitas dan frekuensi, durasi setiap latihan dan menghabiskan waktu seperti program latihan dengan latihan menggunakan sepeda *ergometer* dengan intensitas 50-70% dari *heart rate* maksimum (Kanna, 2014).

Metabolisme lemak tidak bisa terjadi dengan sendiri. Seperti yang diuraikan diatas bahwasannya peranan hormon juga penting dalam terjadinya liposis lemak. Hormon yang paling penting dalam metabolisme lemak yakni katekolamin (epinefrin dan norepinefrin) akan tetapi ketika latihan aerobik, hormone epinefrin akan meningkat. Hormon epinefrin digunakan untuk membantu menghidrolisis trigliserida. Tidak hanya hormon katekolamin yang bekerja saja, akan tetapi hormon kortisol dan hormone pertumbuhan juga berperan penting dalam peningkatan lipolisis katekolamin yang dirangsang dan juga mengatur lipolisis *nocturnal* (malam hari) (Wolinsky and Judy A Driskell, 2008)

Pada saat latihan dengan intensitas rendah dan moderat, sekresi glukagon, cortisol, epinefrin dan *growth hormone* merupakan secara dominan diatur oleh kebutuhan metabolisme dan sifat homeostasis dari orang tersebut. Pada saat latihan dengan intensitas rendah antara 25% dan 50% dari VO₂max, saraf simpatik dan epinefrin mengalami dua kali lebih konsentrasi, akan tetapi selama latihan intensitas moderat antara 50% dan 75% dari VO₂max, plasma epinefrin dan norepinefrin

meningkat konsentrasinya antara 4 sampai 6 kali. Pada saat intensitas tinggi di atas 75% dari VO₂max, plasma epinefrin dan norepinefrin bisa mencapai 17 sampai 20 kali lebih tinggi dari pada saat istirahat. Pengaktifasian saraf simpatik selama latihan bertanggung jawab terhadap semua koordinasi dari kardiorespiratori dan respon secara hormonal untuk stres, termasuk penekanan terhadap insulin dan menstimulasi glukagon, kortisol, dan sangat kemungkinan sekresi GH (Borer, 2013).

Umumnya latihan aerobik untuk orang obesitas atau berat badan lebih menurunkan massa tubuh, lemak tubuh, dan meningkatkan pendistribusian lemak tubuh yang menggunakan latihan saja atau mengkombinasikan dengan diet kalori juga menurunkan lemak tubuh dibandingkan dengan penurunan berat badan dengan metode diet (McArdle *et al.*, 2010).

Latihan aerobik ada beberapa macam yakni latihan interval, latihan berkelanjutan (*continuous*), dan latihan *fartlek*. Para peneliti kebanyakan menggunakan latihan interval seperti halnya (Fisher *et al.*, 2015; Kong *et al.*, 2016; Wewege *et al.*, 2017; H. Zhang *et al.*, 2017) akan tetapi jarang yang menggunakan latihan berkelanjutan. Peneliti yang menggunakan latihan berkelanjutan yakni Keating dkk meneliti perbandingan dengan latihan interval dengan intensitas tinggi dibandingkan dengan latihan berkelanjutan dengan intensitas sedang dengan hasil signifikan terhadap latihan berkelanjutan dengan intensitas sedang dari pada latihan interval dengan intensitas tinggi, (Keating *et al.*, 2014).

Menurut Sahlin dalam Bempa (2015) tentang latihan aerobik yang berpengaruh terhadap lemak yakni latihan submaksimal dalam waktu jangka yang lama, seperti daya tahan dari latihan durasi yang lama atau sedang, glukosa dan lemak akan digunakan sebagai penyediaan energi yang juga membutuhkan oksigen. Ketika oksigen dalam batas ambang, glukosa akan dipecah dalam anaerob yang

menghasilkan 2 ATP maka akan kekurangan energi sehingga akan mengoksidasi asam lemak bebas. Jumlah oksidasi lemak sendiri tergantung pada ketersediaan asam lemak bebas dalam otot dan tingkat aerobik atlet. Peningkatan latihan aerobik tergantung dari ketersediaan oksigen dan kapasitas oksidasi asam lemak (Bompa and Buzzichelli, 2015)

Untuk dapat mengetahui jumlah dari perhitungan denyut jantung sebagai tanda bahwa sudah masuk dalam zona latihan atau tidak dengan melakukan perhitungan denyut jantung maksimal. Sebuah alternatif dalam penghitungan HR yakni dengan menghitung HRmax seseorang. Perhitungan HRmax yakni:
 $HR_{max} = 220 - \text{Umur (tahun)}$
Perhitungan dengan perbedaan umur yakni memiliki rumus tersendiri yakni:

$$THR = [(MHR - RHR) \times \%] + RHR$$

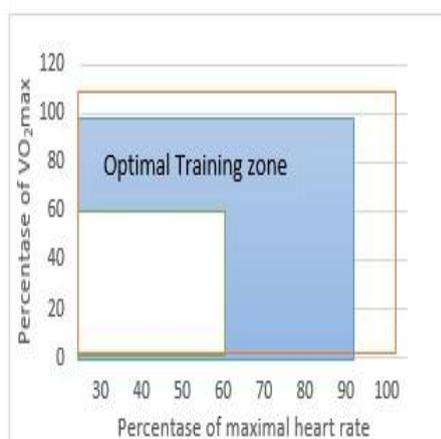
Keterangan :

THR : *Target Heart Rate*

RHR : *Resting Heart Rate (75 b/p)*

MHR : *Maximum Heart Rate*
(220 – umur)

Perhitungan diatas merupakan perhitungan yang paling mendekati perhitungan VO_{2max} (de Moraes *et al.*, 2016).



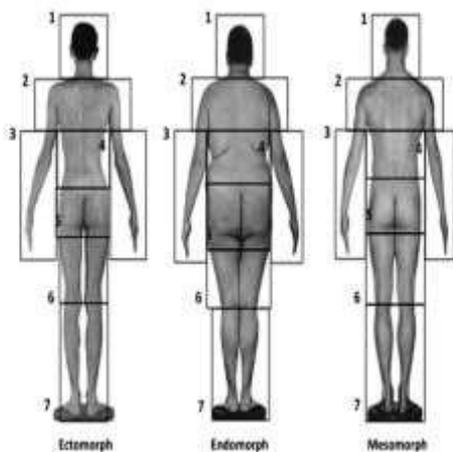
Peneliti lain yang menggunakan kapasitas dari VO_{2max} , Gaesser dan Rich menggunakan VO_{2max} dalam penelitiannya tentang lipid. Peneliti tersebut menggunakan intensitas rendah dan tinggi dengan perhitungan 85%-90% untuk intensitas tinggi dan 45% untuk latihan intensitas rendah dari kapasitas VO_{2max} , (Glenn A, 2017), begitu juga dengan Siro dan Rohalla menggunakan perhitungan 70% dari Vo_{2max} dengan durasi 30 menit (Hosseini and Valizadeh, 2012). Kong *et al* (2016b) meneliti tentang komposisi tubuh dan glukosa darah pada orang obesitas yakni menggunakan HIIT dan MICT dimana peneliti tersebut menghasilkan data lebih baik pada MICT meskipun untuk penghematan waktu lebih baik menggunakan HIIT dengan melakukan latihan sebanyak 4x/minggu selama 5 minggu (Kong *et al.*, 2016b).

Penelitian tentang lemak sudah banyak dilakukan oleh para peneliti seperti halnya Fhiser *et al* (2015) yang menggunakan *ergocycle* untuk mengetahui komposisi tubuh, lemak pada darah, sensitif insulin, dan kebugaran kardiovaskular dengan menggunakan *High Intensity Interval Training* (HIIT) dan *Continuous Moderate Intensity Training* (MICT) menyatakan bahwa mengalami peningkatan dari hasil kedua latihan tersebut dan tentunya mengalami penurunan %lemak tubuh (Fisher *et al.*, 2015).

Penelitian lain yang meneliti tentang metabolisme lemak khususnya pada lemak abdominal visceral dan komposisi tubuh pada perempuan obesitas dengan gangguan metabolisme yang menggunakan latihan *Low-Intensity Exercise Training* (LIET) dan *High-Intensity Exercise Training* (HIET) diketahui hasilnya yakni data tersebut bahwa perubahan komposisi tubuh efektif dengan latihan intensitas HIET (Irving *et al.*, 2009). Disisi lain dalam penelitian Lazer *et al* (2011) tentang komposisi tubuh dan substrat dari metabolisme pada laki-laki obesitas diketahui aktivitas fisik dengan intensitas rendah pada minggu ke 3 massa tubuh dan massa lemak mengalami penurunan secara signifikan pada semua kelompok *Low*

Intensity (LI) dan *High Intensity* (HI) dan penurunan paling signifikan yakni pada LI dibandingkan dengan HI (Lazzer *et al.*, 2011)

Somatotip yakni tipe tubuh atau klasifikasi tubuh manusia. Klasifikasi dalam tubuh manusia dibagi menjadi 3 yakni endomorfi, mesomorfi, dan ektomorfi. Endomorfi yakni dalam Bahasa Indonesia dengan makna kegemukan dalam komponen tubuh. Komponen tubuh yang biasanya terjadi yakni pada perut yang melebihi torak dan leher yang pendek. Sedangkan untuk mesomorfi dikarakteristikan dengan tubuh kotak dengan keras, berat, dan otot menonjol. Tulang besar dan kedua kaki, batang, dan kedua lengan berat pada seluruh otot. Karakteristik yang ketiga yakni ektomorfi, termasuk diklasifikasikan sebagai linearitas, rapuh, dan kehalusan tubuh. Karakter ini termasuk dalam karakteristik kurus. Tulang kecil dan otot sedikit (McArdle *et al.*, 2010).



Gambar 1.3 Somatotip manusia

Menurut dalam jurnal Dixon *et al.* (2010) yang mengambil dari pernyataan peneliti lain yakni somatotip memberikan penilaian antropometri tiga dimensi seseorang yang mesomorfy (otot-otot), endomorfi (kegemukan), dan endomorfi (kerampingan/kurus). Pada pria mesomorfi memprediksi kekuatan yang lebih besar, daya tahan dan fungsi jantung. Endomorfi, ditandai dengan lemak tubuh lebih dan besar terhadap diabetes tipe II dan penyakit kardivaskular (Dixon *et al.*, 2014)

Berat badan berlebih dan obesitas merupakan kebanyakan permasalahan kesehatan masyarakat di banyak negara dunia. Hasil data yang didapatkan secara bertahap meningkat setiap tahunnya antara orang dewasa dan remaja serta pada orang tua lanjut. Hal ini menjadi perhatian khusus ketika orang berat badan berlebih pada tingkat ini bisa memicu bentuk obesitas pada orang dewasa (Frisancho, 2008). Sejalan dengan uraian diatas hal tersebut juga terjadi pada negara Indonesia. Menurut Riskesda (2010) menyajikan data tentang status gizi pada orang dewasa dengan hasil tamatan dari perguruan tinggi dengan jenis kelamin laki-laki mengalami berat badan berlebih dibandingkan dengan perempuan yakni 15,6 pada laki-laki dan pada perempuan 12,7 (Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, 2010).

Terdapat banyak macam dalam pengukuran tubuh. Beberapa teknik pengukuran yakni dengan menggunakan MRI, computed tomography, potassium-40 counting, ultrasound imaging, total body electrical conductivity (TOBEC), isotop dilution, computer assisted axial tomography, dan termography. Kebanyakan yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh yakni MRI dengan standart yang paling tinggi. Pada akhir-akhir ini banyak peneliti juga menggunakan BIA (Bioelectrical impedance analysis) dan juga pengukuran menggunakan IMB (indeks masa tubuh) yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesehatan seseorang. Pengukuran IMB yakni menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{IMB} = \frac{\text{berat tubuh (kg)}}{(\text{tinggi tubuh (m)})^2}$$

Penelitian Yafuz yang meneliti tentang lemak tubuh menggunakan BIA sebagai pengukurannya (Yavuz, 2011). Peneliti Lin juga menggunakan BIA untuk mengukur komposisi tubuh tetapi pada orang sindrom Prader-Willi, (Lin *et*

al., 2011). Peneliti Yeh dkk menggunakan BIA untuk mengetahui estimasi masa lemak bebas dari berbagai segmen pada orang Taiwan, (Yeh et al., 2012). Pada penelitian Zhang dkk meneliti komposisi tubuh dengan factor resiko metabolisme pada orang China menggunakan BIA, (L. Zhang et al., 2017). Pada penelitian Rebeyrol dkk menggunakan BIA untuk memonitoring persiapan fisik pada penampilan atlet ski untuk kejuaraan olimpiak winter, (Rebeyrol et al., 2010). Hal yang serupa juga dilakukan oleh Scafoglieri dkk yang meneliti tentang prediksi apekdikular lean dan masa lemak pada orang tua dengan penurunan fungsi fisik, (Scafoglieri et al., 2017).

Iwayama dkk (2015) tentang oksidasi lemak yang menggunakan metode pengukuran sebelum makan pagi. Hasil yang didapat yakni adanya peningkatan oksidasi lemak sebelum makan pagi. Jurnal tersebut mengalami bias dalam penelitian, dikarenakan orang coba melakukan latihan dengan pilihannya mereka sendiri (Iwayama et al., 2015). Hasil dari beberapa peniliti kebanyakan menggunakan latihan interval akan tetapi penelitian tentang komposisi tubuh dan asam lemak bebas yang membandingkan antara *Low Intensity Continuous Training* (LICT) dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) belum pernah dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Peneelitian ini berjenis ekperimental *pretest-posttest design*. Subyek berjenis kelamin perempuan dengan rentang usia 19-32 tahun sebanyak 18 orang. Latihan dibagi menjadi 2 kelompok antara LICT dan MICT. LICT menggunakan intensitas 60%-70% dari HR maksimal dengan durasi waktu latihan 30 menit serta penambahan waktu 5 menit untuk pemanasan 5 menit untuk pendinginan, dilakukan 4x/minggu selama 5 minggu. Prosedur MICT hampir sama dengan LICT yang membedakan adalah intensitas 70%-80% dari HR maksimal. Selama latihan menggunakan ergocycle dan dipantau menggunakan *polar heart rate monitor*. Variable pada penitian ini adalah

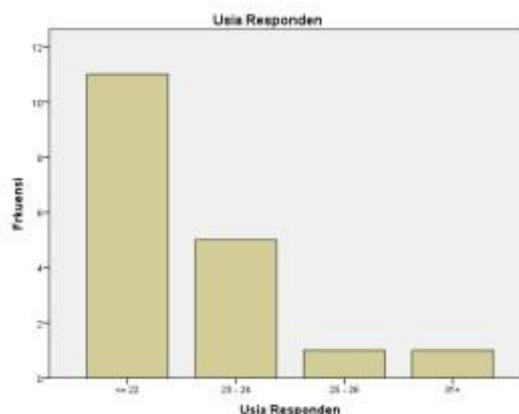
lemak tubuh dan asam lemak bebas. Lemak tubuh diukur menggunakan Bioimpandance Analyzer (BIA) dan asam lemak bebas diukur menggunakan *Human Free Fatty Acid ELISA KIT*. Analisis data menggunakan spss untuk mengetahui hasil dari pengolahan data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3.1 Disitribusi frekuensi usia

Kelompok Usia	responden	
	Frekuensi	Persen
19 – 22	11	61,1
23 – 24	5	27,8
25 – 26	1	5,6
32	1	5,6
Total	18	100,0

Responden pada penelitian ini berjumlah 18 orang dengan rentang usia 19-31 dengan jumlah yang mendominasi yakni pada usia kurang dari 22 tahun dengan jumlah 11 orang sampel. Distribusi usia responden dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



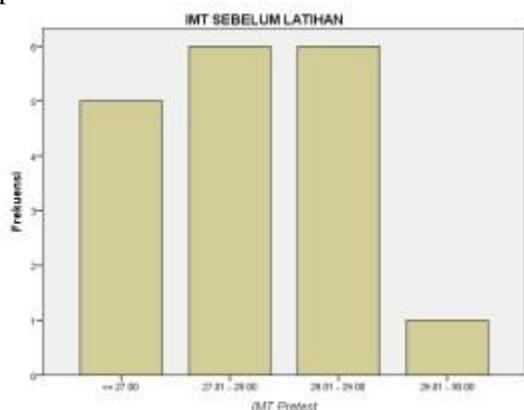
Gambar 3.1 Diagram batang distribusi usia responden

Tabel 3.2 Distribusi frekuensi indeks massa tubuh responden

Kelompok IMT	responden	
	Frekuensi	Persen
25 – 27	5	27,8
27,01 – 28,00	6	33,3
28,01 – 29,00	6	33,3
29,01 – 30,00	1	5,6
Total	18	100,0

Pada tabel 3.2 diatas menunjukkan pada kelompok *overweight* dengan jumlah persentase yang paling banyak yakni pada kelompok 2 dan 3 dengan jumlah persentase mencapai 33,33%. Interpretasi distribusi frekuensi IMT sampel penelitian dapat diketahui dari table dibawah ini:

Sampel pada penelitian ini memiliki rentang usia antara 19-32 tahun. Tabel 5.1 menunjukkan populasi pada penelitian ini didominasi pada usia kurang atau sama dengan dari 22 tahun dengan jumlah sebanyak 11 orang. Sampel penelitian ini menggunakan wanita dengan kategori *overweight* dengan angka tertinggi pada kelompok IMT yakni kelompok 27 sampai dengan 29 Kg/m² sebanyak 6 orang masing-masing kelompok yang mana ditunjukkan pada tabel 3.2.



Gambar 3.2 Diagram batang IMT sebelum latihan

Tabel 3.5 Analisis deskriptif karakteristik sampel

	n	Minimum	Maksimum	Rerata ± SD
Usia (tahun)	18	19	32	22,39±2,953
IMT Pretest (Kg/M ²)	18	26,03	29,52	27,65±0,975

3.1 Persentase lemak tubuh dan asam lemak bebas sebelum dan sesudah latihan Low dan Moderate Intensity

Tabel 3.6 Hasil analisis deskriptif

	n	Min	Maks	Rerata ± SD
Pre Lemak Tubuh	18	31.10	48.89	39.8483±4,05831

	Post			
Lemak Tubuh	18	30.00	47.89	38.3361±4.91210
Pre Asam Bebas	18	710.057	897.133	801.2251±155.9232500
Post Asam Bebas	18	801.473	994.551	740.7243±171.710749

Tabel 3.7 Hasil uji normalitas data dengan Shapi-Wilk

Kelompok	Shapiro-Wilk	
		Sig.
Pre Lemak Tubuh	Low Intensity	0,062
	Moderate Intensity	0,451
	Intensity	
Post Lemak Tubuh	Low Intensity	0,134
	Moderate Intensity	0,337
	Intensity	
Pre Asam Lemak Bebas	Low Intensity	0,998
	Moderate Intensity	0,076
	Intensity	
Post Asam Lemak Bebas	Low Intensity	0,174
	Moderate Intensity	0,185
	Intensity	

Tabel 3.7 menunjukkan hasil uji normalitas data pada penelitian ini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan signifikan dengan nilai > 0,05 yang mana nilai tersebut menunjukkan bahwasannya data dari penelitian ini berdistribusi normal.

Pada penelitian ini diawali dengan menggunakan analisis deskriptif yang mana untuk mengetahui sebaran persentase lemak tubuh dan asam lemak bebas sebelum dan sesudah latihan low dan moderate intensity. Rata-rata besaran lemak tubuh dan asam lemak bebas sebelum dan sesudah latihan low dan moderate intensity dapat dilihat pada tabel 3.7.

Hasil yang analisis uji normalitas data menunjukkan nilai signifikansi pada kelompok low dan moderate intensity lebih besar dari 0,05, sehingga data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data delta lemak tubuh (p=0,0617) dan asam lemak bebas (p=0,0617) menunjukkan nilai signifknasi lebih

besar dari 0,05 dengan hasil data berdistribusi normal.

3.1.1 Hasil uji data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas pada latihan *Low Intensity*

Tabel 3.3 Hasil analisis data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak pada latihan *Low Intensity* menggunakan *pair t test*

Variabel	Rerata±SD	Sig.
Pretest Lemak Tubuh – Posttest Lemak Tubuh	1,863±1,193	0,002
Pretest Asam Lemak Bebas – Posttest Asam Lemak Bebas	-126,102±47,054	0,000

Tabel 3.3 menunjukkan hasil uji data tentang pengaruh latihan terhadap penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas yang menunjukkan dari kedua latihan tersebut terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah pemberian latihan yang mana hasil uji analisis menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 antara *pre* lemak tubuh – *post* lemak tubuh ($p=0,002$) dan *pre* asam lemak bebas – *post* asam lemak bebas ($p = 0,000$).

Pada uji data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas pada latihan *low intensity* menggunakan *pair t test*. Uji tersebut digunakan dengan tujuan untuk melihat hasil perubahan dari lemak tubuh dan asam lemak bebas yang menggunakan latihan *low intensity*. Hasil uji analisis tersebut menunjukkan terjadi penurunan lemak tubuh ($p=0,002$) dan peningkatan asam lemak bebas ($p=0,000$) secara signifikan dengan nilai (p) kurang dari 0,05

Peneilitian ini mendukung teori yang dikemukakan oleh Wolinsky dan Driskell (2018) yang menyatakan karbohidrat dan lemak merupakan penyedia utama dari energi selama latihan daya tahan. Lemak merupakan penyedia utama energi selama istirahat dan selama aktivitas dan latihan *low intensity*.

Hal ini terjadi karena meningkatnya asam lemak bebas yang diakibatkan dari latihannya dan mestimulasi hormon kortisol, katekolamin, dan hormon pertumbuhan meningkat serta menstimulasi β androgenik reseptor meningkat yang mengakibatkan meningkatnya lipolisis trigliserida melalui bantuan HSL(Hornon sensitif lipase) (Wolinsky and Judy A. Driskell, 2008). Penelitian ini mendukung teori dari Purdom *et al* (2018) yang menyatakan ketika latihan kurang dari 60% akan menstimulasi endorin untuk melepaskan epinefrin yang mana akan meningkatkan lipolisis dan konsentrasi epinefrin akan meningkat sebanyak 2-3 kali ketika istirahat (Purdom *et al.*, 2018), dan menstimulasi HSL untuk diproduksi lebih banyak lagi guna melipolisis TG menjadi FFA dan gliserol (You *et al.*, 2012).

Lazer *et al* (2011) sejalan juga dengan teori diatas yang mengungkapkan *Low intensity* mendukung terjadinya oksidasi lemak dan disarankan untuk orang yang *overweight* atau obesitas yang mana lebih layak dan dapat diterima (Lazzer, Lafortuna and Italiano, 2011). Peneliti lain juga mengungkapkan yang sama yakni latihan aerobik mempunyai efek pada lemak tubuh, darah, dan kebugaran pada *overweight* dan obesistas (Powell, 2011)

3.1.2 Hasil uji data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas pada latihan *Moderate Intensity*

Tabel 3.4 Hasil analisis data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak pada latihan *Moderate Intensity* menggunakan *pair t test*

Variabel	Rerata±SD	Sig.
Pretest Lemak Tubuh – Posttest Lemak Tubuh	1,161±0,473	0,000
Pretest Asam Lemak Bebas – Posttest Asam Lemak Bebas	93,283±40,025	0,000

Tabel 3.4 menunjukkan hasil uji data tentang pengaruh latihan terhadap penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas yang menunjukkan dari kedua latihan tersebut terdapat perbedaan

antara sebelum dan sesudah pemberian latihan yang mana hasil uji analisis menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ antara *pre* lemak tubuh – *post* lemak tubuh ($p=0,000$) dan *pre* asam lemak bebas – *post* asam lemak bebas ($p = 0,000$).

Pada uji data penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas pada latihan *moderate intensity* menggunakan *pair t test*. Uji tersebut digunakan dengan tujuan untuk melihat hasil perubahan dari lemak tubuh dan asam lemak bebas yang menggunakan latihan *moderate intensity*. Hasil uji analisis tersebut menunjukkan terjadi penurunan lemak tubuh ($p=0,000$) dan peningkatan asam lemak bebas ($p=0,000$) secara signifikan dengan nilai (p) kurang dari $0,05$

Sejalan dengan pernyataan dari Ogasawara *et al* (2015) yang menyatakan latihan *moderate intensity* akan menyebabkan percepatan respon dari lipolisis pada manusia. Selama latihan *moderate intensity* kelompok asam lemak bebas berikatan dengan karnitin yang akan membawa keluar dari *membrane* mitokondria dalam bentuk acyl-karnitin. Ini terjadi pada latihan *low* ke *moderate intensity* (Ogasawara *et al.*, 2015).

Hasil diatas sejalan dengan temuan Wewege *et al* (2017) yang mengungkapkan perubahan pada lemak tubuh dan lingk pinggang mengalami perubahan ketika latihan MICT.(Wewege *et al.*, 2017). Sejalan dengan Horowitz dan Klein (2000) latihan aerobik juga meningkatkan oksidasi lemak selama latihan submaksimal yang mana hasil dari respon adaptasi tubuh untuk meningkatkan ketebalan mitokindria pada otot tulang dan juga meningkatkan kapasitas oksidasi lemak. Latihan aerobik dengan durasi 30 menit akan mengalami peningkatan terhadap lipolisis lemak. menunjukkan bahwasannya pada menit ke 30 terjadi peningkatan lipolisis lemak yang mana juga dimbangi dengan meningkatnya penggunaan asam lemak. (Horowitz and Klein, 2000).

3.1.3 Hasil uji data perbandingan antara latihan *Low* dan *Moderate Intensity*

terhadap penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas

Tabel 3.8 Hasil analisis perbandingan antara latihan *Low Intensity* dan *Moderate Intensity* terhadap penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas menggunakan *independent t test*

	Kelompok	Rerata±SD	Sig.
Δ LT	<i>Low Intensity</i>	-1,863±1.193	0,120
	<i>Moderate Intensity</i>	-1,161±0,473	
Δ ALB	<i>Low Intensity</i>	123,102±27,054	0,131
	<i>Moderate Intensity</i>	93,283±40,025	

Ket: LT: Lemak Tubuh, ALB: Asam Lemak Bebas

Tabel 3.8 menunjukkan kadar lemak tubuh dan asam lemak bebas *pretest* dan *posttest* dengan latihan *Low* dan *Moderate Intensity*. Hasil *posttest* pada kedua variabel menunjukkan adanya pengaruh dari latihan *Low* maupun *Moderate Intensity* dengan hasil interpretasi secara signifikan pada lemak tubuh ($p=0.000$) dan asam lemak bebas ($p=0,010$). Hasil uji *independent t* untuk mengetahui latihan yang efektif antara latihan *Low* dan *Moderate Intensity* tidak menunjukkan hasil perbedaan signifikan antara lemak tubuh ($p=0,120$) dan asam lemak bebas ($p=0,131$) dengan nilai signifikansinya $> 0,05$, meskipun secara deskriptif dari kedua latihan tersebut menunjukkan adanya peningkatan lemak tubuh dan penurunan asam lemak bebas. Hasil tersebut bisa dilihat dari tabel 3.8 di atas.

Uji perbandingan anatara latihan *low* dan *moderate intensity* terhadap penurunan lemak tubuh dan peingkatan asam lemak bebas menggunakan analisis *independent t test*. Uji analisis tersebut di maksudkan untuk mengatahui kedua latihan tersebut yang lebih berpengaruh terhadap penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas yang lebih efektif. Hasil analisis *independent t*

test menunjukkan hasil antara delta lemak tubuh ($p=0.120$) dan delta asam lemak bebas ($p=0.131$) tidak menunjukkan signifikansi dengan nilai (p) lebih besar dari 0,05

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Kong *et al* (2016) yang mana membandingkan latihan HIIT dan MICT dengan hasil tidak adanya perubahan pada komposisi tubuh akan tetapi dilihat dari penggunaannya lebih tinggi MICT dari HIIT (Kong *et al.*, 2016b). Pada penelitian Lazer *et al* (2011) membandingkan latihan LI dan HI tidak adanya perbedaan signifikan pada lemak antara kelompok LI dan HI (Lazzer, Lafortuna and Italiano, 2011). Pada penelitian Marra *et al* (2005) juga mendapati hasil yang sama yakni tidak adanya perbedaan signifikan pada lemak tubuh dari kelompok *moderate intensity* (Marra *et al.*, 2005). Secara deskriptif terdapat perbedaan antara latihan LICT dan MICT yang mana nilainya lebih besar pada LICT. Temuan tersebut sesuai dengan teori Wolinsky *et al* (2008) yang menggunakan terjadi penurunan lemak paling banyak terjadi pada *low intensity* yang diakibatkan meningkatnya lipolisis pada jaringan adipose trigliserida (Wolinsky and Judy A Driskell, 2008).

Hal ini menandakan bahwa latihan aerobik menandakan bahwasannya bisa mengurangi jumlah lemak tubuh dan meningkatkan asam lemak bebas yang mana didapati hasil LICT dan MICT menunjukkan adanya perubahan setelah latihan. Hasil penelitian bisa menjadi pertimbangan dalam penekanan jumlah angka *overweight* dengan latihan LICT dan MICT menggunakan *ergocycle*, sehingga penerapan latihan pada LICT dan MICT membutuhkan pengaturan jadwal latihan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini terjadi penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas pada LICT dan MICT, akan tetapi hasil perbandingan uji analisis statistik spss pada LICT dan MICT terjadi kecenderungan penurunan lemak tubuh dan peningkatan asam lemak bebas. Rekomendasi. Perlu adanya pengaturan jadwal latihan di

kemudian pada peneliti lain yang akan meneliti hal serupa dengan ini

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih atas semua bantuan yang diberikan baik secara moril dan materi terhadap orang tua penulis dan pembimbing

DAFTAR PUSTAKA

- Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan (2007) 'Riset Kesehatan Dasar'. doi: 1 Desember 2013.
- Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan (2010) 'Riset Kesehatan Dasar'. doi: 1 Desember 2013.
- Bompa, T. and Buzzichelli, C. (2015) *Periodization Training for Sports-3rd Edition*. Available at: <https://books.google.com/books?id=Zb7GoAEACAAJ&pgis=1>.
- Borer, K. T. (2013) *Advanced Exercise Endocrinology, Journal of Sports Sciences*. doi: 10.1080/02640414.2013.826930.
- Dixson, B. J. *et al.* (2014) 'Eye-tracking women's preferences for men's somatotypes', *Evolution and Human Behavior*. Elsevier Inc., 35(2), pp. 73–79. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2013.10.003
- Fisher, G. *et al.* (2015) 'High intensity interval- vs moderate intensity-training for improving cardiometabolic health in overweight or obese males: A Randomized controlled trial', *PLoS ONE*, 10(10), pp. 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0138853.
- Frisancho, A. R. (2008) *Anthropometric indexes of overweight and obesity as predictors of lipid changes in adolescents, University of Michigan Press*. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000100007>.
- Glenn A, G. (2017) 'Effects of high- and

- low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (July 1984). doi: 10.1249/00005768-198406000-00012.
- Horowitz, J. F. and Klein, S. (2000) 'Lipid metabolism during endurance exercise 1 – 3', *Am J Clin Nutr*, 72(2), pp. 558–563. doi: 10.1093/ajcn/72.2.558S.
- Hosseini, S. and Valizadeh, R. (2012) 'The effects aerobic exercise on some pulmonary indexes , body composition , body fat distribution and VO₂max in normal and fat men of personal and members of faculty of Azad university Behbahan branch', *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, pp. 3041–3045. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.006.
- Irving, B. A. *et al.* (2009) 'Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition', *Med Sci Sports Exerc*, 40(11), pp. 1863–1872. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181801d40.Effect.
- Iwayama, K. *et al.* (2015) 'Exercise Increases 24-h Fat Oxidation Only When It Is Performed Before Breakfast', *EBioMedicine*. The Authors, 2(12), pp. 2003–2009. doi: 10.1016/j.ebiom.2015.10.029.
- Jeppesen, J. and Kiens, B. (2012) 'Regulation and limitations to fatty acid oxidation during exercise', *The Journal of Physiology*, 590(5), pp. 1059–1068. doi: 10.1113/jphysiol.2011.225011.
- Kanna, D. U. (2014) 'Effect of Exercise Intensity on Lipid Profile in Sedentary Obese Adults', *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(7), pp. 8–10. doi: 10.7860/JCDR/2014/8519.4611.
- Keating, S. E. *et al.* (2014) 'Continuous Exercise but Not High Intensity Interval Training Improves Fat Distribution in Overweight Adults', *Journal of Obesity*, 2014, pp. 25–27. doi: 10.1155/2014/834865.
- Kemendes RI (2013) 'Riset Kesehatan Dasar 2013', *Ministry of Health Republic of Indonesia*, (1), pp. 1–303. doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- Kong, Z. *et al.* (2016a) 'Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women', *Journal of Diabetese Research*, 2016, pp. 10–12.
- Kong, Z. *et al.* (2016b) 'Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women', *Journal of Diabetes Research*. Hindawi Publishing Corporation, 2016, pp. 10–12. doi: 10.1155/2016/4073618.
- Lazzer, S. *et al.* (2011) 'Effects of low- and high-intensity exercise training on body composition and substrate metabolism in obese adolescents', *Journal of Endocrinological Investigation*, 34(1), pp. 45–52. doi: 10.3275/7238.
- Lazzer, S., Lafortuna, C. L. and Italiano, I. R. C. C. S. I. A. (2011) 'Effects of low- and high-intensity exercise training on body composition and substrate metabolism in obese adolescents', *Journal of endocrinological investigation*, (April 2014). doi: 10.3275/7238.
- Lin, H. Y. *et al.* (2011) 'Assessment of body composition using bioelectrical impedance analysis in Prader-Willi syndrome', *Journal of the Formosan Medical Association*. Elsevier Taiwan LLC, 110(11), pp. 719–723. doi: 10.1016/j.jfma.2011.09.010.
- Marra, C. *et al.* (2005) 'Effect of Moderate and High Intensity Aerobic Exercise on the Body Composition of Overweight Men', *Journal of Exercise Physiology Online*, 8(2), pp. 39–45. Available at:

- <http://articles.sirc.ca/search.cfm?id=S-1033854%5Cnhttp://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=SPHS-1033854&site=ehost-live&scope=site%5Cnhttp://www.asp.org/>.
- de Moraes, R. *et al.* (2016) 'Effects of non-supervised low intensity aerobic exercise training on the microvascular endothelial function of patients with type 1 diabetes: A non-pharmacological interventional study', *BMC Cardiovascular Disorders*. *BMC Cardiovascular Disorders*, 16(1), pp. 1–9. doi: 10.1186/s12872-016-0191-9.
- Ogasawara, J. *et al.* (2015) 'The molecular mechanism underlying continuous exercise training-induced adaptive changes of lipolysis in white adipose cells', *Journal of Obesity*, 2015. doi: 10.1155/2015/473430.
- Organization, W. H. (2018) *Overweight and Obesity*. doi: 10.1016/j.spinee.2013.09.052.
- Powell, M. (2011) *Physical Fitness: Training, Effects and Maintaining*.
- Purdum, T. *et al.* (2018) 'Understanding the factors that effect maximal fat oxidation', *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), pp. 1–10. doi: 10.1186/s12970-018-0207-1.
- Rebeyrol, J. *et al.* (2010) 'Bioimpedance data monitoring in physical preparation: A real interest for performance of elite skiers for Winter Olympic Games 2010', in *Procedia Engineering*, pp. 2881–2887. doi: 10.1016/j.proeng.2010.04.082.
- Scafoglieri, A. *et al.* (2017) 'Predicting appendicular lean and fat mass with bioelectrical impedance analysis in older adults with physical function decline – The PROVIDE study', *Clinical Nutrition*. Elsevier Ltd, 36(3), pp. 869–875. doi: 10.1016/j.clnu.2016.04.026.
- Wewege, M. *et al.* (2017) 'The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis', *Obesity Reviews*, pp. 635–646. doi: 10.1111/obr.12532.
- Wolinsky, I. and Driskell, J. A. (2008) *Sports nutrition : energy metabolism and exercise*.
- Wolinsky, I. and Driskell, J. A. (2008) *Sports Nutrition*.
- Yavuz, S. C. (2011) 'Effect of maximal exercise on percent body fat using bioelectrical impedance analysis in active males', *International Journal of Human Sciences*, 8(1), pp. 820–828. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=77694120&site=ehost-live>.
- Yeh, C. *et al.* (2012) 'Bioelectrical impedance analysis in a mathematical model for estimating fat-free mass in multiple segments in elderly Taiwanese males', *International Journal of Gerontology*. Elsevier Taiwan LLC., 6(4), pp. 273–277. doi: 10.1016/j.ijge.2012.01.031.
- You, T. *et al.* (2012) 'Effect of exercise training intensity on adipose tissue hormone sensitive lipase gene expression in obese women under weight loss', *Journal of Sport and Health Science*. Elsevier Ltd, 1(3), pp. 184–190. doi: 10.1016/j.jshs.2012.10.001.
- Zhang, H. *et al.* (2017) 'Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women', *Journal of Diabetes Research*. Hindawi Publishing Corporation, 2017. doi: 10.1155/2017/5071740.
- Zhang, L. *et al.* (2017) 'Association of

body composition assessed by
bioelectrical impedance analysis with
metabolic risk factor clustering
among middle-aged Chinese',
Preventive Medicine Reports. The
Authors, 6, pp. 191–196. doi:
10.1016/j.pmedr.2017.03.011.