

**EFEK KONSUMSI KAFEIN DAN SENAM AEROBIK TERHADAP
INDEKS MASSA TUBUH, PERSENTASE LEMAK TUBUH DAN
KADAR KOLESTEROL DARAH PADA PEREMPUAN *OVERWEIGHT***



Oleh:

Dian Listiarini
19711251068

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapat gelar
Magister Olahraga

PRODI S2 ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2021

ABSTRAK

Dian Listiarini: Efek Konsumsi Kafein dan Senam Aerobik Terhadap Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan Kadar Kolesterol Darah pada Perempuan *Overweight*. Yogyakarta: Program Magister Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, 2021.

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan efek senam aerobik dengan kafein dan tanpa kafein dalam menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

Penelitian ini menggunakan metode *True experiment* dengan rancangan *Randomized Controle Group Pretest-Postest design*. Populasi penelitian adalah 34 perempuan *overweight* anggota sanggar senam Hans Studio Management dengan usia 26-45 tahun. Sampel di ambil secara Random sejumlah 27 orang. Sampel dibagi 3 kelompok dengan masing-masing 9 orang, yaitu kelompok perlakuan 1 (senam aerobik tanpa kafein), kelompok perlakuan 2 (senam aerobik dengan kafein) dan kelompok kontrol (tanpa perlakuan). Sampel diukur Berat Badan (BB), Tinggi Badan (TB), Indeks Massa Tubuh (IMT), Persentase Lemak Tubuh (*skinfold calliper*), tes kolesterol, tekanan darah, denyut nadi sebelum dan sesudah perlakuan. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Variances Levene*. Sedangkan uji hipotesis menggunakan uji *One-Way Anova* yang dilanjutkan dengan uji beda *after anova (bonferroni)*.

Hasil penelitian menunjukkan adanya efek penurunan IMT dan kadar kolesterol darah baik pada senam aerobik tanpa maupun dengan kafein secara signifikan. Persentase lemak tubuh hanya menurun signifikan pada perlakuan senam aerobik dengan kafein.

Kata kunci : Kafein, senam aerobik, IMT, lemak tubuh, kolesterol

ABSTRACT

Dian Listiarini: *Effects of Caffeine Consumption and Aerobic Exercise on Body Mass Index, Body Fat Percentage and Blood Cholesterol Levels in Overweight Women.* Yogyakarta: Master Program in Sports Science, Yogyakarta State University, 2021.

The aim of this study was to compare the effects of aerobic exercise with caffeine and decaffeinated in reducing body mass index, body fat percentage and blood cholesterol levels in overweight women.

This study used a true experimental method with a randomized control group pretest- posttest design. The study population was 34 overweight women, members of Hans Studio Management gymnastics, aged 26-45 years. Samples were taken randomly as many as 27 people. The samples were divided into 3 groups with 9 people each, namely the treatment group 1 (aerobic exercise without caffeine), treatment group 2 (aerobic exercise with caffeine) and the control group (without treatment). Samples were measured body weight (BB), height (TB), body mass index (BMI), body fat percentage (skinfold calliper), cholesterol test, blood pressure, pulse before and after treatment. Normality test used Shapiro-Wilk, homogeneity test used Levene Variances. While the hypothesis test uses the One-Way Anova test followed by the after anova difference test (Bonferroni).

The results showed that there was a significant effect of reducing BMI and blood cholesterol levels in aerobic exercise without or with caffeine. The percentage of body fat only decreased significantly in the treatment of aerobic exercise with caffeine.

Keywords: *caffeine, aerobic exercise, BMI, body fat, cholesterol*

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Dian Listiarini

Nomor mahasiswa : 19711251068

Program Studi : S2 Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Desember 2020

Yang membuat pernyataan



Dian Listiarini
NIM 19711251068

LEMBAR PERSETUJUAN

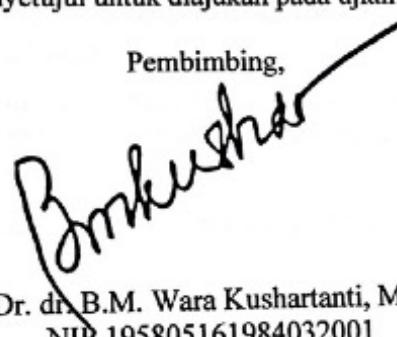
**EFEK KONSUMSI KAFEIN DAN SENAM AEROBIK TERHADAP
INDEKS MASSA TUBUH, PERSENTASE LEMAK TUBUH DAN KADAR
KOLESTEROL DARAH PADA PEREMPUAN *OVERWEIGHT***

**DIAN LISTIARINI
19711251068**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar
Magister Ilmu Keolahragaan
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

Pembimbing,



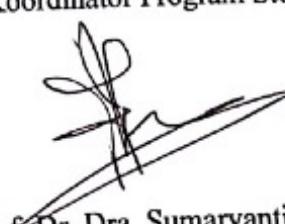
Dr. dr. B.M. Wara Kushartanti, MS.
NIP 195805161984032001

Mengetahui,
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.
NIP 96503011990011001

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, M.S.
NIP 195801111982032001

LEMBAR PENGESAHAN

EFEK KONSUMSI KAFEIN DAN SENAM AEROBIK TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH, PERSENTASE LEMAK TUBUH DAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA PEREMPUAN *OVERWEIGHT*



Yogyakarta, 13 Januari 2021
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul Efek Konsumsi Kafein dan Senam Aerobik Terhadap Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan Kadar Kolesterol Darah Pada Perempuan *Overweight* dengan baik dan lancar.

Penulisan Tesis ini dilaksanakan guna melengkapi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Keberhasilan penulis menyusun tesis ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. BM Wara Kushartanti, M.S selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memotivasi dan mengarahkan penelitian agar lebih baik lagi.
2. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dalam penelitian.
3. Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, M.S., selaku Kaprodi S2 Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Prof. Dr. Margana, M. Hum., M. A., selaku (Plt) Rektor Universitas Negeri Yogyakarta atas izin dan kesempatan yang diberikan.
5. Pengajar Program Magister Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang memotivasi dan memberikan ilmu yang bermanfaat serta bekal di masa yang akan datang.
6. Ade Istiantono Saputra selaku suami dan Devandra Adliska Aero Saputra anak laki-laki saya, karena mereka lah saya selalu semangat dan berusaha memberikan yang terbaik untuk keluarga.

7. Orang tua dan keluarga besar yang selalu mengarahkan, memberikan apa yang saya butuhkan, serta mendoakan dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan tesis ini.
8. Pemilik Hans Studio Management yang sudah membantu untuk tempat penelitian serta semua sampel yang tergabung di dalamnya.
9. Teman-teman yang telah membantu dalam penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian untuk penulisan tesis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih kurang dari sempurna. Penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan tugas selanjutnya. Semoga Allah SWT memberikan imbalan dan melimpahkan barokah serta rezekinya atas segala bantuan dalam penyusunan tesis ini dan semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 12 Januari 2021

Penulis



Dian Listiarini

NIM 19711251068

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Tujuan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Indeks Massa Tubuh.....	9
a. Pengertian Indeks Massa Tubuh	9
b. Kelebihan, kekurangan dan faktor yang mempengaruhi IMT.....	10
c. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh.....	12
2. Persen Lemak Tubuh.....	13
a. Pengertian Persentase Lemak Tubuh.....	13
b. Manfaat Lemak Tubuh	13
c. Bahaya Lemak Tubuh	15
d. Klasifikasi Persentase Lemak Tubuh.....	18
e. Perhitungan persentase lemak tubuh.....	18
3. Kolesterol	19
a. Pengertian Kolesterol.....	19
b. Manfaat Kolesterol	21
c. Bahaya Kolesterol.....	22
d. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol.....	23
e. Sumber Kolesterol dalam Tubuh	23
f. Metabolisme Kolesterol dalam Tubuh	24
4. Latihan Aerobik.....	25
a. Definisi Latihan Aerobik	25
b. Manfaat Latihan Aerobik.....	27
c. Model Latihan Aerobik.....	29
d. <i>Mix Impact Aerobic</i>	31
e. Metabolisme Senam Aerobik terhadap IMT, PLT, Kolesterol Darah	36
5. Kafein	37

a. Definisi Kafein.....	37
b. Dampak dan Manfaat Kafein.....	39
c. Mekanisme Kafein di dalam Tubuh.....	40
d. Bentuk Pengolahan dan Kandungan Kafein pada Kopi	43
e. Kafein pada Kopi Arabika	45
6. Karakteristik Perempuan Dewasa dan perempuan <i>overweight</i>	46
a. Karakteristik perempuan dewasa	46
b. Karakteristik perempuan <i>overweight</i>	49
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	50
C. Kerangka Berpikir	60
D. Hipotesis.....	64
BAB III METODE PENELITIAN	65
A. Jenis dan Desain Penelitian	65
B. Tempat dan Waktu Penelitian	69
C. Populasi, Sampel dan Teknik Penarikan Sampel Penelitian	69
1. Populasi	69
2. Sampel	69
D. Variabel Peneliti	70
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	73
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	77
H. Teknik Analisis Data.....	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	79
A. Deskripsi Hasil Penelitian	79
1. Karakteristik sampel	79
2. Uji normalitas dan homogenitas data	81
B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian.....	82
1. Indeks Massa Tubuh	82
2. Persentase Lemak Tubuh	83
3. Kadar kolesterol.....	85
4. Penghitungan efektivitas.....	86
C. Pembahasan	88
D. Keterbatasan Penelitian	95
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	96
A. Simpulan.....	96
B. Implikasi.....	96
C. Saran	97
Daftar Pustaka	99
Lampiran – lampiran.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	12
Tabel 2. Klasifikasi BMI Berdasarkan WHO untuk Asia Pasifik (2017).....	13
Tabel 3. Kisaran persentase lemak tubuh.....	18
Tabel 4. Kadar Kolesterol Darah	20
Tabel 5. Daftar beberapa langkah (<i>basic step</i>) senam aerobik.....	32
Tabel 6. Daftar beberapa gerak tangan (<i>arm movement</i>) senam aerobik	34
Tabel 7. Kandungan kafein dalam berbagai sumber minuman.....	44
Tabel 8. Kadar kafein dalam berbagai jenis kopi.....	44
Tabel 9. Kajian penelitian yang relevan.....	50
Tabel 10. Program latihan senam aerobik <i>mix impact</i>	68
Tabel 11. Rerata dan simpangan baku karakteristik sampel	80
Tabel 12. Uji normalitas dan uji homogenitas	81
Tabel 13. Uji anava Indeks Massa Tubuh.....	82
Tabel 14. <i>Post hoc</i> indeks massa tubuh	83
Tabel 15. Uji anava Persentase Lemak Tubuh.....	84
Tabel 16. <i>Post hoc</i> persentase lemak tubuh	85
Tabel 17. Uji anava kadar kolesterol.....	85
Tabel 18. <i>Post hoc</i> kadar kolesterol	86
Tabel 19. Hasil perhitungan efektivitas senam aerobik dengan kombinasi kafein dan senam aerobik.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme kerja kafein dalam tubuh	42
Gambar 2. Kerangka berpikir.....	63
Gambar 3. Desain Penelitian.....	66
Gambar 4. <i>Intake</i> cairan pemberian kopi arabika dan latihan aerobik.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	109
2. Form Pengajuan Seminar Proposal.....	110
3. Surat Undangan Seminar Proposal	111
4. Surat Undangan Seminar Hasil Penelitian.....	112
5. Surat Undangan Ujian Tesis	113
6. Surat permohonan Validasi.....	114
7. Surat Keterangan Validasi	116
8. Standar Prosedur Operasional (SPO) Vena	118
9. Surat permohonan SKEP	119
10. Surat <i>ethical clearance</i>	120
11. Surat Ijin Penelitian	121
12. Surat Pernyataan Kesediaan	122
13. Hasil perhitungan SPSS 25.00	124
14. Hasil laboratorium Cito (kolesterol Total)	141
15. Dokumentasi kegiatan	143

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Overweight disebabkan oleh kelebihan asupan makanan yang tidak sebanding dengan penggunaan energi yang mengakibatkan timbunan lemak tubuh dan membawa resiko berbagai macam penyakit *degenerative* seperti *metabolic disorder* (diabetes militus), *cardi vaskuler disorder* (*hypertension* dan *arterosklerosis*), kanker hingga menyebabkan kematian (Gius M.P, 2011:35). Penyebab *overweight* dari asupan makanan dengan komposisi lemak yang berlebih dapat meningkatkan kadar lemak dan kolesterol darah. Kolesterol yang berlebih mengakibatkan penumpukan kolesterol dalam pembuluh darah dan akan menimbulkan beberapa penyakit antara lain penyakit jantung koroner dan kardiovaskular (Widada, et al, 2015:41). Biasanya terjadi pada orang gemuk atau lanjut usia yang dapat memburuk dari waktu ke waktu bahkan hingga kematian dalam jangka panjangnya seperti fungsi dan struktur dari jaringan atau organ tertentu (Listiyana, et al, 2013: 38).

Data Kemenkes tahun 2016 menyatakan bahwa penyakit jantung telah menghabiskan dana Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan hingga mencapai Rp6,9 triliun per tahun. Angka tersebut diperkirakan meningkat pada tahun ini (Gatra.com, 2018). Klaim biaya yang menjadi beban salah satunya yaitu penyakit katastropik. Katastropik merupakan penyakit - penyakit yang memiliki komplikasi sehingga membutuhkan biaya tinggi. Selama tahun 2019, ada 19,9 juta kasus penyakit katastropik yang membutuhkan biaya Rp 20,28 triliun.

Berikut ini jumlah kasus dan biaya yang dikeluarkan BPJS Kesehatan di penyakit katastropik seperti Jantung 13.041.463 kasus dengan biaya Rp 10,27 triliun, Kanker 2.452.749 kasus dengan biaya Rp 3,54 triliun, Stroke 2.127.609 kasus dengan biaya Rp 2,54 triliun, Gagal Ginjal 1.763.518 kasus dengan biaya Rp 2,32 triliun (CNBC Indonesia, 2020). Data di atas menunjukkan penyakit yang disebabkan oleh *overweight*. Apabila tidak ada perubahan dari tahun ke tahun akan semakin menghabiskan dana kesehatan.

Pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa lebih dari 18 tahun mengalami kelebihan berat badan (*overweight*) 39% pria dan 40% wanita. Dari jumlah tersebut, lebih dari 650 juta orang dewasa mengalami obesitas sekitar 13% dari populasi orang dewasa dunia (11% pria dan 15% wanita). Pada tahun 2019, diperkirakan 38,2 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami kelebihan berat badan (*overweight*) atau obesitas. Setelah menjadi permasalahan tingkat dunia pada negara maju saja, kelebihan berat badan (*overweight*) dan obesitas kini meningkat di negara berpenghasilan rendah hingga menengah, terutama di lingkungan perkotaan. Afrika memiliki jumlah balita yang mengalami *overweight* meningkat hampir 24% sejak tahun 2000. Pada tahun 2019, hampir setengah dari anak balita yang *overweight* atau obesitas tinggal di Asia (WHO,2020). Hasil analisis data Riskesdas 2013, di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi *overweight* pada usia 25-65 tahun sebesar 26,1 persen, sedangkan prevalensi *obese* pada usia 25-65 tahun sebesar 7,2 persen (Sudikno et al, 2015:91). Dari data tersebut menyebutkan bahwa wanita lebih banyak yang mengalami *overweight* di tingkat Indonesia maupun dunia dibandingkan dengan pria.

Dewasa ini hampir setiap perempuan sangat mengidam-idamkan tubuh yang langsing dan indah dipandang. Berbagai cara dilakukan mulai dari diet, konsumsi suplemen penurun berat badan, mengontrol aktivitas sehari-hari hingga melakukan aktivitas olahraga. Banyak juga perempuan yang mencari jalan pintas dengan cara instan, yaitu sedot lemak atau dengan cara operasi pengurangan lemak.

Sejatinya aktivitas fisik seperti olahraga atau latihan fisik secara teratur dan terukur dapat menunjang tubuh untuk tetap sehat dan bugar. Macam dan takaran olahraga / *physical activity* berbeda menurut usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan dan juga kondisi kesehatan. Pada dasarnya aktivitas fisik memiliki banyak manfaat seperti mencegah kelebihan berat badan, meningkatkan kebugaran, meningkatkan fungsi jantung, paru dan fungsi otot serta dapat memperlambat proses penuaan. Olahraga dan aktivitas fisik memberi manfaat yang sangat besar dalam penatalaksanaan *overweight* dan obesitas. Olahraga akan memberikan perubahan baik untuk fisik maupun psikologis bagi setiap orang yang menjalankannya. Salah satu contoh, dengan melakukan olahraga intensitas sedang (60- 75% dari *Maximal Heart Rate*) bahan bakar utama yang digunakan adalah lemak. Sedangkan latihan aerobik yang dilakukan 3 kali/ minggu, 30-45 menit per sesi latihan selama 2 bulan akan menurunkan konsentrasi serum leptin (hormon pemberi efek lapar yang dihasilkan dari sel lemak tubuh) (Galih T.U, et al, 2012:6 ; Icken, D, et al, 2015:1).

Selanjutnya, salah satu usaha yang ditempuh perempuan dalam menurunkan berat badan dan mengurangi lemak, yaitu dengan berolahraga senam aerobik (Dhias F.W.P, 2014:14-21). Senam aerobik dipilih oleh banyak perempuan karena tidak membosankan, menggunakan lagu-lagu terkini yang dapat menambah semangat,

gerakan yang dilakukan bervariasi bisa secara individu maupun kelompok, serta lebih efektif dan optimal dibandingkan dengan *resistance training* (Willis,et al, 2012: 1831-1837). Di sisi lain, pola makan terkontrol baik secara teratur, terukur dan dengan tambahan *supplement* juga dipercaya mampu dalam membantu menurunkan berat badan, lemak tubuh dan juga kolesterol darah (Jenkinson dan Allison, 2008:1039-1046).

Sejalan dengan hal tersebut, kafein merupakan salah satu *supplement* yang dapat meningkatkan energi secara efektif dan dapat mengurangi tingkat kelelahan dalam tubuh (Temple J.L, et al, 2017:1-19). Selain itu, apabila mengkonsumsi kafein dengan dosis 3 mg/kg bw/d atau setara dengan 250 ml minuman berenergi (mengandung kafein) mampu meningkatkan massa otot dan meningkatkan performa tubuh (Del Coso, et al, 2012:1-10; Hodgson A.B, et al, 2013: 1-10; Arazi, H, 2016:685-692). Selanjutnya, kafein juga dapat menurunkan massa tubuh dan persen lemak tubuh (Willis,et al, 2012:1831-1837). Pada dasarnya kafein merupakan senyawa alkanoid yang dapat menstimulan sistem saraf pusat dan dalam penyerapannya dapat memetabolisme tubuh seperti penurunan lemak, meningkatkan kerja jantung dan memberikan pengaruh di tubuh yaitu menjadikan pikiran lebih jernih, mengusir rasa lelah dan kantuk, detak jantung dapat meningkat, pembuluh darah melebar yang membuat tubuh menjadi lebih segar dan bersemangat, meningkatkan oksidasi lemak tubuh dan menjadi energi (Coso et al, 2020: 2).

Peneliti sudah melakukan penelitian sebelumnya yang megkaji efek pemberian kafein 30 menit sebelum senam aerobik terhadap indeks massa tubuh

(IMT) dan persentase lemak tubuh (*percent body fat*) pada wanita kelebihan berat badan pada tahun 2015. Namun, pada penelitian tersebut menggunakan *same subject* sehingga terdapat kelemahan yaitu adanya efek perlakuan pertama yaitu senam aerobik terhadap perlakuan kedua yaitu pemberian kafein 30 menit sebelum senam aerobik yang mana *washout* antara perlakuan 1 dan 2 hanya 6 hari saja. Penelitian sebelumnya juga hanya mengukur antropometri (indeks massa tubuh dan persen lemak tubuh) sehingga tidak diketahui kolesterol dalam darah dan juga rentang usia pada penelitian sebelumnya belum mengacu pada usia tertinggi perempuan *overweight*. Sehingga pada penelitian ini, peneliti akan mengkaji lebih lanjut efek kafein 60 menit sebelum senam aerobik terhadap pengukuran secara antropometri (indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh) dan pengukuran secara biokimia (kadar kolesterol darah) pada perempuan kelebihan berat badan.

B. Identifikasi Masalah

Sehubungan dari penjabaran latar belakang di atas maka dapat diuraikan beberapa masalah yang teridentifikasi, yaitu:

1. *Overweight* melatarbelakangi penyakit *degenerative* seperti *metabolic disorder* (*diabetes miltitus*), *cardio vaskuler disorder* (*hypertension dan arterosklerosis*), kanker hingga menyebabkan kematian.
2. Penyakit *degenerative* seperti jantung, hipertensi dan penyakit lainnya menghabiskan dana terbesar dari dana kesehatan.
3. Mengonfirmasi kembali dengan mengatasi kelemahan yang ada seperti desain *same subject*, variabel terikat terbatas pada antropometri, populasi

sasaran yang kurang mengarah ke prevalensi tertinggi, jarak pemberian kafein dengan senam aerobik yg terlalu pendek yaitu 30 menit.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan lebih terarah dan mendalam, maka peneliti perlu memberi batasan masalah penelitian. Penelitian ini hanya akan membahas tentang efek kombinasi konsumsi kafein dan senam aerobik terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Apakah ada efek senam aerobik tanpa kafein terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*?
2. Apakah senam aerobik dengan konsumsi kafein dapat menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*?
3. Apakah pemberian kafein dengan senam aerobik lebih efektif daripada senam aerobik tanpa kafein dalam menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*?

E. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek konsumsi kafein dan senam aerobik.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu .

- a. Menguji efek senam aerobik tanpa kafein terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.
- b. Menguji senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.
- c. Menguji pemberian kafein dengan senam aerobik lebih efektif daripada senam aerobik tanpa kafein dalam menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Untuk memperluas khasanah keilmuan dalam penurunan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.
- b. Menjadi acuan bagi instruktur senam, perempuan *overweight* dan informasi lembaga pengembang senam aerobik seperti sanggar senam.

- c. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian lain atau sebagai penelitian lanjutan.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk perempuan *overweight*, yaitu mengetahui efek senam aerobik dengan dan tanpa kafein dalam menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh, kadar kolesterol darah.
- b. Untuk masyarakat umum, yaitu dapat mencegah terjadinya *overweight*, dapat melakukan aktivitas olahraga di rumah maupun diluar ruangan baik secara individu maupun berkelompok serta mengontrol dan mengkonsumsi makanan yang sehat bergizi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

a. Pengertian Indeks Massa Tubuh (IMT)

Komposisi tubuh didefinisikan sebagai proporsi relatif dari jaringan lemak dan jaringan bebas lemak dalam tubuh. Penilaian komposisi tubuh diperlukan untuk berbagai alasan. Terdapat korelasi kuat antara *overweight* maupun obesitas dan peningkatan risiko berbagai penyakit kronis (penyakit arteri koroner), diabetes, hipertensi, kanker tertentu, hiperlipidemia. Menilai komposisi tubuh dapat membantu untuk menetapkan berat badan yang optimal bagi kesehatan dan kinerja fisik (Provencher, et al, 2018:1013)

Antropometri adalah pengukuran tubuh manusia yang mencakup *body weight* dan *body dimension/build*. Ada beberapa teknik yang lazim digunakan: tinggi badan/ berat badan, lingkar, dan tebal lipatan kulit. Berbagai teknik pengukuran antropometri dilakukan pada berbagai lokasi pengukuran yang berbeda dengan instrumen yang berbeda- beda pula. Beberapa teknik (seperti penilaian tebal lipatan kulit) adalah untuk Mengestimasi komposisi tubuh atau lemak tubuh, sementara teknik lain (seperti IMT) adalah penilaian untuk *body build*. Ada beberapa cara untuk mengevaluasi komposisi tubuh manusia. Komposisi tubuh dapat.

diperkirakan melalui pemeriksaan di laboratorium maupun di lapangan dengan cara yang bervariasi dalam hal kompleksitas, biaya, dan akurasi. Salah satu cara yang paling akurat untuk menilai komposisi tubuh adalah dengan *hydrostatic weighing*. *Hydrostatic weighing*, juga dikenal sebagai *underwater weighing*, merupakan kriteria standar/ baku emas untuk menilai komposisi tubuh. Meskipun secara teori sederhana, pemeriksaan ini memerlukan peralatan laboratorium yang mahal dan seringkali tidak nyaman untuk subjek. Oleh sebab itu, IMT hanya dilakukan dengan mengukur berat badan dan tinggi badan saja (Lim Jeong et al, 2017: 2466).

b. Kelebihan, kekurangan dan faktor yang mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Penggunaan Indeks Massa Tubuh sebagai parameter dalam menentukan total lemak tubuh seseorang memiliki beberapa keuntungan dan kekurangan dibanding cara yang lain (Nuttal, 2015: 118). Keuntungan yang ada dalam penggunaan pengukuran IMT dapat memperkirakan total lemak tubuh dengan perhitungan yang sederhana, cepat dan murah dalam populasi tertentu. Pengukuran IMT rutin dilakukan dan sering digunakan dalam studi- studi epidemiologi (Widjaja, et al,2019: 191).

Namun IMT memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat menjelaskan tentang distribusi lemak dalam tubuh seperti pada obesitas sentral maupun obesitas abdominal maupun menggambarkan jaringan lemak viseral. Nilai IMT berbeda dalam ras/ etnis tertentu dan tidak membedakan

antara laki- laki maupun perempuan (Nuttal, 2015: 118). Nilai IMT yang tinggi belum tentu karena jaringan lemak tapi dapat juga karena jaringan otot. Kelemahan lainnya yaitu:

1) Pada olahragawan

Tidak akurat pada olahragawan (terutama atlet bina) yang cenderung berada pada kategori obesitas dalam IMT disebabkan mereka mempunyai massa otot yang berlebihan walaupun presentase lemak tubuh mereka dalam kadar yang rendah. Sedangkan dalam pengukuran berdasarkan berat badan dan tinggi badan, kenaikan nilai IMT adalah disebabkan oleh lemak tubuh (Sarah et al, 2019: 22).

2) Pada anak- anak

Tidak akurat karena jumlah lemak tubuh akan berubah seiringan dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh badan seseorang. Jumlah lemak tubuh pada lelaki dan perempuan juga berbeda selama pertumbuhan. Oleh itu, pada anak- anak dianjurkan untuk mengukur berat badan berdasarkan nilai persentil yang dibedakan atas jenis kelamin dan usia (Zhang et al, 2016: 1).

3) Pada kelompok bangsa

Tidak akurat pada kelompok bangsa tertentu karena harus dimodifikasi mengikut kelompok bangsa tertentu. Sebagai contoh IMT yang melebihi 23,0 adalah berada dalam kategori kelebihan berat badan dan IMT yang melebihi 27,5 berada dalam kategori

obesitas pada kelompok bangsa seperti Cina, India, dan Melayu (Lancet, 2004: 157).

Faktor yang mempengaruhi Indeks Massa Tubuh diantaranya yaitu aktivitas fisik, makanan sehari-hari, usia dan jenis kelamin Galih T.U, et al, 2012:6). Apabila tubuh menginginkan IMT yang normal maka pola hidup yang seimbang dengan aktivitas fisik seperti berolahraga serta menjaga pola makan yang teratur, sehat dan bergizi cukup untuk sehari-hari. Faktor usia dan jenis kelamin juga mempengaruhi IMT, karena semakin bertambah usia semakin selektif dalam memilih olahraga dan makanan sehari-hari. Dianjurkan dalam melakukan aktivitas fisik dengan berolahraga yang bersifat aerobik seperti senam, jogging, bersepeda. Begitu juga dengan jenis kelamin akan mempengaruhi *body composition* karena laki-laki dan perempuan memiliki IMT yang berbeda (Zhang et al, 2016: 1).

c. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Metode pengukuran perbandingan komposisi tubuh antara Berat Badan (BB) dan Tinggi Badan (TB) dengan satuan kg/m². Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung dengan menggunakan persamaan berat badan dalam kilogram/ kuadrat tinggi badan dalam meter (Lim Jeong et al, 2017: 2466). Untuk Asia Pasifik, WHO mengklasifikasikan IMT menjadi:

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

<i>Categories of IMT</i>	IMT (<i>kg/m²</i>)
<i>Underweight</i>	15 – 19,9
<i>Normal weight</i>	20 - 24,9
<i>Overweight</i>	25 – 29,9
<i>Preobesity</i>	

<i>Class I obesity</i>	<i>30 – 34,9</i>
<i>Class II obesity</i>	<i>35 – 39,9</i>
<i>Class III obesity</i>	<i>≥ 40</i>

Sumber : Nuttal Frank, (2015: 120)

Tabel 2 Klasifikasi IMT Berdasarkan WHO untuk Asia Pasifik (2017)

IMT (kg/m ²)	Kategori
< 18.5	<i>Underweight</i>
18.5 – 24.9	<i>Normal</i>
25 – 29.9	<i>Overweight</i>
≥ 30	<i>Obese</i>

Sumber: Lim Jeong et al, (2017: 2466)

2. Persentase Lemak Tubuh (*Percent Body Fat*)

a. Pengertian Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh adalah jumlah lemak dalam tubuh diperbandingkan dengan semua bagian tubuh yang lain (Akindele, et al, 2016: 15). Ada beberapa cara untuk mengukur lemak dalam tubuh diantaranya yaitu: menggunakan alat penjepit *skinfold calliper*, dan BIA (*Biometrical Impedance Analysis*).

b. Manfaat Lemak Tubuh

Tubuh sangat membutuhkan lemak baik untuk menunjang berbagai kinerja semua organ dan meningkatkan kesehatan tubuh. Lemak baik dapat ditemukan pada berbagai makanan yang anda konsumsi yaitu berasal dari hewan (lemak hewani) dan lemak nabati (tumbuhan) (Santika, 2016: 91). Manfaat lemak bagi kesehatan tubuh:

- 1) Menjaga fungsi otak selalu optimal. Hampir 60 persen jaringan otak tersusun atas lemak. Lemak yang dimaksud yaitu berasal dari ikan (asam lemak omega 3), buah alpukat serta kacang-kacangan.
- 2) Berperan dalam membantu penyerapan vitamin.
- 3) Menangkal datangnya alzheimer lebih dini. Seiring bertambahnya usia seseorang, berbagai masalah gangguan kesehatan akan rentan muncul seperti Alzheimer, parkinson serta gangguan otak lainnya. Mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak dapat membantu penyerapan vitamin D. Vitamin D inilah yang dapat menurunkan berbagai masalah dan gangguan pada otak (Santika, 2016: 91).
- 4) Menjaga kesehatan organ paru-paru. Lemak juga berperan penting agar organ paru-paru dapat bekerja lebih optimal sekaligus menjaga paru-paru. Ini dikarenakan, hampir sebagian besar organ paru-paru dilapisi oleh suatu zat yang bernama lemak (Akindele, et al, 2016: 15).
- 5) Meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Mengkonsumsi cukup makanan yang mengandung lemak dapat membantu sel darah putih dalam menangkal serta memusnahkan berbagai virus, bakteri dan jamur yang dapat mengancam tubuh sewaktu-waktu (Moinuddin, et al, 2012: 1).
- 6) Membantu merawat kulit wajah dan tubuh anda. Ini dikarenakan, hampir sebagian besar membran sel dalam tubuh tersusun

atas lemak. Dengan mencukupi kebutuhan lemak yang diperlukan oleh tubuh, maka sel-sel penyusun tubuh akan terjaga kesehatannya dan pada akhirnya kulit menjadi lebih sehat, halus dan bersinar setiap saat (Galih T.U, et al, 2012:7).

7) Jantung yang lebih sehat dan kuat. Lemak khususnya lemak jenuh berkontribusi besar dalam peningkatan kesehatan organ jantung (minyak kelapa jenuh).

c. Bahaya Lemak Tubuh

Akibat kelebihan lemak dalam tubuh ternyata menyebabkan berbagai jenis penyakit yang sangat fatal untuk tubuh (Jati, 2014: 293). Tubuh akan terasa tidak sehat dan tidak bisa digunakan untuk melakukan berbagai aktivitas dengan baik. Berikut ini adalah berbagai resiko karena kelebihan asupan lemak dalam tubuh :

1) *Overweight* dan Obesitas

Semua jenis lemak yang masuk ke dalam tubuh bisa jadi adalah lemak lemak tak jenuh tunggal, lemak tak jenuh ganda, lemak jenuh dan juga lemak trans. Berbagai jenis sumber lemak yang terus menumpuk dalam tubuh tidak bisa dimanfaatkan semua oleh tubuh (Akindele, et al, 2016: 16). Akibatnya maka lemak akan terus menumpuk dalam jaringan tubuh di berbagai tempat. Jika kondisi dibiarkan terus menerus maka bisa tubuh bisa menjadi sangat gemuk dan bahaya obesitas ini akan mengancam tubuh dengan berbagai jenis penyakit seperti penyakit

jantung, stroke, kerusakan jantung, penyakit pada hati, paru-paru (Gius M.P, 2011:35).

2) Kerusakan Dinding Arteri

Konsumsi lemak jenuh berlebihan akan membuat kandungan kolesterol dalam darah meningkat. Hal ini juga akan memberikan efek buruk untuk arteri jantung (Widada, et al, 2015:41). Jika sudah terjadi kerusakan arteri maka bisa menyebabkan masalah pada otak dan ginjal. Kolesterol tinggi dalam darah kemudian akan menekan arteri dan dapat menyebabkan beberapa kerusakan seperti pendarahan arteri dan penumpukan plak arteri. Semakin lama gangguan ini terjadi, maka bisa menyebabkan aliran darah dalam tubuh tidak berjalan dengan baik dan bisam menyebabkan gejala penyakit jantung (Listiyana, et al, 2013: 38). Kerusakan dinding arteri juga bisa terjadi karena bahaya diabetes, bahaya *junk food*, akibat kelebihan kalsium

3) Meningkatkan Resiko Kanker

Pola makan yang buruk seperti terlalu banyak mengkonsumsi lemak dan tidak mengkonsumsi makanan kaya serat dengan baik akan memicu tumbuhnya sel kanker di berbagai organ tubuh(Gius M.P, 2011:35). Beberapa jenis kanker yang paling sering terjadi adalah kanker usus besar, kandung empedu, ginjal dan berbagai kanker yang menyerang organ reproduksi. Peningkatan resiko kanker ini juga bisa terjadi karena bahaya perokok pasif, bahaya daging asap, bahaya kopi yang dikonsumsi dalam jumlah besar.

4) Sembelit

Orang yang terbiasa mengkonsumsi berbagai makanan yang mengandung lemak tinggi bisa mempengaruhi sistem kerja organ tubuh. Akibat yang paling mudah terjadi adalah gangguan pada organ pencernaan seperti usus dan perut. Lemak membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dikonsumsi sehingga terkadang organ lambung tidak bisa kosong sepenuhnya. Penyakit yang paling sering terjadi adalah sembelit. Sembelit menjadi salah satu pertanda bahwa perut dan sistem pencernaan tidak bisa bekerja dengan baik. Sembelit ini juga bisa terjadi karena akibat kurang serat, akibat menahan kentut, bahaya minum obat pelangsing (Icken, D, et al, 2015:1).

5) Kerusakan Otak

Konsumsi berbagai jenis makanan yang mengandung lemak juga bisa menyebabkan kerusakan otak karena, kandungan lemak jenuh bisa merusak bagian hipotalamus. Hipotalamus adalah salah satu bagian di dalam otak yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan energi. Perubahan pengaruh lemak kepada protein dan gen sangat erat hubungannya dengan konsumsi lemak berlebihan (Hanum, 2016: 108). Kerusakan otak ini juga bisa terjadi karena banyak hal seperti akibat begadang malam bahaya minuman keras bahaya rokok elektrik.

6) Kolesterol Tinggi

Konsumsi berbagai jenis lemak bisa meningkatkan kandungan kolesterol dalam tubuh (Listiyana, et al, 2013: 38). Kolesterol yang

tinggi bisa menyebabkan berbagai masalah seperti kerusakan arteri, penumpukan plak pada pembuluh darah, penyempitan pembuluh darah dan berbagai jenis resiko penyakit jantung. Bahkan kolesterol tinggi juga bisa menyebabkan tekanan darah tinggi yang apabila terus terjadi maka bisa menyebabkan komplikasi jantung, penyakit ginjal dan gejala stroke (Widada, et al, 2015:41). Bagi yang sudah mengalami masalah kadar kolesterol tinggi ini, ketahui informasi mengenai kolesterol yang tepat seperti pantangan kolesterol tinggi, makanan yang mengandung kolesterol, kolesterol LDL dan HDL, perbedaan kolesterol dan trigliserida (Akindele, et al, 2016: 15).

d. Klasifikasi Persentase Lemak Tubuh

Lemak yang ada di dalam tubuh manusia dapat dihitung sesuai dengan masing-masing orang, mulai dari tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, konsumsi sehari-hari serta berdasarkan lipatan lemak yang ada di bawah kulit (Gallagher, et al, 2015: 696; Akindele, et al, 2016: 15). Berikut ini adalah kisaran persentase lemak tubuh manusia.

Tabel 3 Kisaran persentase lemak tubuh

Gender	Age	(low)	0 (normal)	+ (high)	++ (very high)
<i>Female</i>	20-39	<21.0	21.0-32.9	33.0-38.9	\geq 39.0
	40-59	<23.0	23.0-33.9	34.0-39.9	\geq 40.0
	60-79	<24.0	24.0-35.9	36.0-41.9	\geq 42.0
<i>Male</i>	20-39	<8.0	8.0-19.9	20.0-24.9	\geq 25.0
	40-59	<11.0	11.0-21.9	22.0-27.9	\geq 28.0
	60-79	<13.0	13.0-24.9	25.0-29.9	\geq 30.0

Sumber : *WHO guidelines for Indeks Massa Tubuh and Based on Gallagher et al, 2015*

e. Perhitungan persentase lemak tubuh, yaitu :

Perhitungan *body density* perempuan menggunakan *skinfold calliper* :

- 1) *Triceps* : Jepitan horizontal antara *acrominion* dan *olecranon* pada bagian belakang lengan.
- 2) *Supra-Iliac* : Jepitan vertical di atas daerah *spina iliaca anterior superior* (SIAS).
- 3) *Thigh* : Jepitan vertical di *medial rectus femoris*.

$$\text{BD} = 1.0994921 - 0.000929 (X1) + 0.0000023 (x1)^2 - 0.0001392 (x2)$$

X1 = Jumlah *triceps*, *thigh*, dan *suprailiac skinfolds*

X2 = Umur

Persentase Lemak Tubuh = (4,95/BD-4,5) x 100 (Jodhani et al, 2020: 72)

3. Kolesterol

a. Pengertian Kolesterol

Kolesterol sebagian ditentukan oleh faktor genetis pada hati yang dihasilkan secara alami berupa bahan lunak dan berlemak. Kolesterol dalam kadar tertentu dapat memproduksi hormon, membentuk membran terluar dari sel tubuh dan melapisi sel-sel saraf agar mengantarkan rangsangan dengan tepat. Kolesterol dalam kadar yang pas tidak berdampak buruk bagi tubuh manusia. (Kingham K, 2009:6).

Bahan baku dari kolesterol diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak tergantung yang dapat disintesis tergantung jumlah kebutuhan tubuh. Kolesterol hanya terdapat di dalam makanan asal hewan. Sumber utama kolesterol yaitu daging, susu perah, keju, udang, kuning telur, hati dan

kerang. Kandungan kolesterol lebih sedikit pada daging ayam dan ikan. (Sunita Almatsier, 2009; Naim et al, 2019: 34).

Asupan makanan dengan kandungan lemak yang tinggi menjadi penyebab peningkatan lipid dalam plasma darah atau yang disebut dengan hiperlipidemia. Akibatnya akan memicu penyakit seperti aterosklerosis, jantung koroner dan juga stroke (Widada, et al, 2015:41).

Hiperkolesterolemia adalah kelebihan kolesterol dalam darah yang termasuk salah satu faktor resiko utama terjadinya penyakit jantung koroner. Tingginya kadar asetil KoA dalam sel hati untuk menghasilkan kolesterol atau seringnya mengkonsumsi makanan yang mengandung kadar kolesterol yang tinggi dan rendahnya aktivitas fisik juga merupakan faktor terjadinya hiperkolesterolemia (Iskandar & Deviana, 2014: 189). Kadar kolesterol darah dipengaruhi oleh susunan makanan sehari-hari yang masuk dalam tubuh (diet). Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah di samping diet adalah keturunan, umur, jenis kelamin, obesitas, stress, alkohol dan *exercise* (Kasron, 2012:202; Desy Amanda et al, 2018: 49).

Tabel 4. Kadar Kolesterol Darah

Jenis Kolesterol	Baik (Mg/Dl)	Diwaspadai (Mg/Dl)	Berbahaya (Mg/Dl)
Kolesterol Total	<200	200 – 239	≥240
Kolesterol Ldl	.<130	130 – 159	≥160
Kolesterol Hdl	≥45	36 – 44	≤35
Trigleserida	<200	200 – 399	≥400

(Sumber : Samsuridjal Djauzi.2005)

b. Manfaat Kolesterol

Kolesterol tidak semua berpengaruh buruk dalam tubuh, karena kolesterol juga diperlukan dalam proses kimiawi dalam tubuh, melindungi organ dalam dari benturan, memproduksi hormon, melapisi sel-sel saraf agar dapat menghantarkan rangsangan secara tepat, dan membentuk membran terluar dari sel-sel tubuh. (Subrata et al, 2016: 42). Jika memiliki kadar kolesterol yang baik tidak akan berdampak buruk bagi kesehatan tubuh manusia. Kolesterol adalah suatu bahan lunak dan berlemak yang dihasilkan alami oleh hati, sebagian ditentukan oleh faktor genetis (Kingham K, 2009).

Kolesterol yang berasal dari lemak merupakan zat yang berguna untuk menjalankan fungsi tubuh. Sebagai sumber energi, lemak memberikan kalori paling tinggi. Sekitar 80% kebutuhan kolesterol dihasilkan oleh tubuh, selebihnya dari makanan tinggi kolesterol. Sebaliknya, lemak tak jenuh dari tumbuhan, seperti minyak kedelai, tidak banyak berpengaruh pada peningkatan kolesterol darah (Agnes Sri Harti, 2014:112).

Sumber dari makanan dan hasil biosintesis sel yaitu bagian retikulum endoplasma dan sitosol. Unsur utama dari pembentukan batu empedu secara biokimiawi mempunyai peran penting sebagai *precursor* sejumlah senyawa steroid lain yang sama pentingnya seperti: asam empedu, hormon korteks adrenal, hormon seks, vitamin D, glikosida kardiak, dan pada tumbuhan dikenal sitosterol dan beberapa alkaloid (Agnes Sri Harti, 2014).

c. Bahaya Kolesterol

Kelebihan kolesterol dalam tubuh berpengaruh negatif pada kesehatan tubuh, antara lain adalah kanker, strok, hipertensi (darah tinggi), lebih lanjut dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah serta dapat menjadi pemicu terjadinya serangan jantung bahkan kematian (Listiyana, et al, 2013: 38). Hiperkolesterol telah menyebabkan 4,4 juta kematian yang tercatat pada tahun 2002 oleh Laporan Badan Kesehatan Dunia (Muhammad Yani, 2015: 1).

Kolesterol menjadi bahan pembentukannya *testosterone*. Tetapi kolesterol sering disalahgunakan untuk pembuatan hormon steroid sintetik dengan pengubahan struktur kimianya. Penggunaan hormon tersebut dalam jangka panjang akan menyebabkan *testosterone* timbulnya komplikasi penyakit yang fatal. Kolesterol tidak selalu identik dengan penyakit sebab dibutuhkan pula untuk mengoptimalkan metabolisme tubuh kita, tetapi asupan kolesterol yang berlebih dapat menyebabkan berbagai komplikasi penyakit vaskular (Widada, et al, 2015:41). Kolesterol sebagai penyusun komponen struktural penting yang membentuk membran sel dan lapisan eksternal lipoprotein plasma. Lipoprotein mengangkut kolesterol bebas dalam darah. Ester kolesterol yang banyak terdapat dalam jaringan tubuh merupakan bentuk simpanan kolesterol. Selanjutnya mengubahnya menjadinya asam empedu dari pengeluaran kolesterol bebas oleh HDL (Agnes Sri Harti, 2014:113).

d. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol

Banyaknya orang meninggal dunia yang awalnya disebabkan dari kolesterol. Konsumsi makanan yang mengandung banyak kolesterol atau makan berlemak dan juga makanan yang siap saji yang tidak terkontrol akan menjadi masalah awal timbulnya penyakit kolesterol, ditambah lagi dengan kurangnya aktivitas fisik yang akan menunjang untuk kolesterol menumpuk pada pembuluh darah yang akan memicu serangan jantung dan juga strok (Widada, et al, 2015:41). Pola hidup yang buruk akan semakin menambah resiko tingginya kadar kolesterol seseorang, istirahat yang kurang, aktivitas yang tidak terkontrol, mengkonsumsi makanan secara berlebih, plakan yang tidak terukur menjadi awal timbulnya metabolisme tubuh yang kurang baik (Tuti rahayu, 2005).

e. Sumber Kolesterol Dalam Tubuh

Sumber kolesterol darah yang berada dalam tubuh, yaitu dalam tubuh kita sendiri (endogen) dan luar tubuh (eksogen). Sebagian besar yaitu 80% kolesterol di dalam tubuh diproduksi secara alami terutama di dalam hati. Di dalam hati terjadi serangkaian aktivitas enzimatik yang melibatkan enzim 3-hidroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase (HMGCoA reductase). Produknya adalah sterol (termasuk kolesterol), isoprenoid dan lemak lain. Enzim HMG-CoA *reductase* hingga saat ini merupakan target utama bila ingin menekan produksi kolesterol dalam tubuh. Aktivitas sintesis kolesterol di hati biasanya dipengaruhi oleh genetik / keturunan. Sedangkan sebagian kecil sekitar 20% kolesterol berasal dari makanan yang dikonsumsi. Kolesterol ini hanya ada

pada makanan hewani seperti daging, telur dan produk makanan yang mengandung susu. Bahan makanan dari sayur dan buah tidak mengandung kolesterol (Agnes Sri Harti, 2014:113).

f. Metabolisme kolesterol dalam tubuh

Kolesterol pada dasarnya bukan molekul yang bersifat buruk bila terdapat dalam jumlah yang normal. Lemak juga merupakan elemen penting dalam tubuh kita di samping karbohidrat, protein, vitamin, mineral dan air. Selain itu, lemak menjadi sumber asam lemak esensial, pelarut vitamin dan juga memerlukan kalori yang tinggi, pencita rasa makanan serta sebagai bantalan organ – organ tubuh. Selain itu kolesterol juga merupakan bahan awal untuk sintesis vitamin D dan hormon steroid, termasuk hormon kelenjar adrenal seperti kortisol dan aldosteron, demikian juga hormon seks yaitu progesteron, estrogen dan testosteron (Kingham K, 2009:6).

Sirkulasi arah manusia juga menemukan kolesterol yang berasal dari dua sumber yang dikonsumsi dan dari pembentukan oleh hati. Organ hati menghasilkan sekitar 80% kolesterol dalam tubuh, untuk memenuhi kebutuhan selebihnya, berasal dari pengkonsumsian produk– produk hewani seperti daging, unggas, ikan dan produk olahan susu. Lemak darah terdiri dari beberapa unsur diantaranya seperti kolesterol total, trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas yang prosesnya terjadi pada perncernaan di dalam usus, kemudian di serap dan masuk ke dalam darah. Sedangkan unsur lemak lain seperti trigliserida dan fosfolipid tidak larut dalam darah. Agar

dapat larut dalam darah trigliserida dan fosfolipid harus berikatan (Widada, et al, 2015:42).

Kilomikron merupakan lipoprotein yang bertugas untuk mengangkut lemak menuju ke hati. Setelah sampai di dalam hati, unsur lemak yang saling mengikat akan diubah kembali sehingga tidak saling berikatan. Terbentuknya asam lemak pada proses itu akan disimpan sebagai sumber energi. Apabila jumlahnya banyak akan disimpan dalam jaringan lemak. Jika kandungan kolesterol tidak memadai, maka akan di produksi oleh sel hati (Susiwati, et al,2018: 95). Hasil produksi sel hati ini yang akan dibawa oleh lipoprotein ke jaringan tubuh yang memerlukannya, seperti sel otot jantung dan otak. Apabila kandungan kolesterol yang di bawa oleh lipoprotein terlalu banyak ke jaringan tubuh yang memerlukan, maka akan diangkut kembali ke hati. Sampai di hati diubah kembali atau diuraikan dan dibuang ke kandung empedu sebagai cairan empedu. HDL mengandung lebih sedikit lemak daripada LDL sehingga lemak akan terus mengambang dalam darah. Apo-B (apolipoprotein-B) adalah protein utama yang membentuk LDL dan Apo-A (apolipoprotein) adalah protein yang membentuk HDL. HDL mempunyai kepadatan tinggi atau lebih berat dan kandungan lemak yang sedikit (Sri Wahjuni, 2015: 9-12).

4. Latihan Aerobik

a. Definisi Latihan Aerobik

Awalnya istilah aerobik dan anaerobik digunakan oleh bakteri untuk menggambarkan bagaimana bakteri hidup. Mereka yang membutuhkan

oksin disebut bakteri aerobik sementara mereka yang bisa bertahan hidup tanpa oksigen disebut bakteri anaerobik.

Jenis latihan aerobik adalah latihan fisik yang secara intensif mempercepat denyut jantung dan dilakukan untuk jangka waktu yang panjang, setidaknya selama 20 menit. Jenis aktivitas olahraga seperti jogging, berenang, jalan cepat, senam aerobik dan bersepeda adalah jenis latihan aerobik. Latihan-latihan ini memperkuat sistem kardiovaskuler (Giri Wiarto, 2013:156).

Latihan aerobik dapat didefinisikan sebagai latihan yang mana kadar asam laktat darah naik dengan cepat. Metabolisme aerobik jauh lebih efisien daripada anaerobik, yang menghasilkan 38 molekul adenosine triphosphate (ATP) yaitu komponen yang menggerakkan kontraksi otot per molekul glukosa, dibandingkan anaerobik yang hanya 2 molekul, karena menghasilkan sedikit asam laktat latihan aerobik relatif menyenangkan kelompok otot diaktifkan dengan jenis latihan ini mengandalkan metabolisme untuk aerobik ekstrak energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) dari asam amino, karbohidrat dan asam lemak (Patel Harsh et al. 2017: 135). Oksidasi lemak yang berlebih-lebih memastikan persediaan energi yang memadai untuk perpanjangan periode latihan (Sharkey, 2003:73).

Senam aerobik, *jogging*, bersepeda, hiking, berenang, menari, dan berjalan merupakan contoh dari latihan aerobik (Patel Harsh et al. 2017: 135). Salah satu latihan aerobik yaitu *aerobic* atau senam aerobik merupakan

penggabungan dari berbagai bentuk tarian (*dance*) olahraga dengan berbagai gerakan- gerakan olahraga harian dengan latihan yang dianggap memiliki resiko rendah (*low- impact*) dan lebih lambat dibanding dengan gerakan senam aerobik lainnya, meskipun senam aerobik ada juga yang menggunakan gerakan cepat. Olahraga aerobik dengan intensitas yang rendah hingga sedang dalam waktu 30 menit atau lebih, lemak yang menjadi bahan bakar utama, sedangkan aerobik yang dilakukan dalam intensitas tinggi dalam waktu singkat atau kurang dari 30 menit akan membakar gula dalam tubuh (Galih T.U, et al, 2012:6). Olahraga ini sangat ideal bagi orang-orang yang membutuhkan olahraga beresiko rendah seperti manula, penderita kegemukan dan ibu hamil.

b. Manfaat Latihan Aerobik

Banyak manfaat yang dapat diperoleh dalam latihan aerobik salah satunya yaitu dapat menjadikan hati bahagia dan senang serta dapat meningkatkan massa otot dan menurunkan berat badan/ lemak tubuh. Apabila dilakukan secara teratur dan terukur dapat membantu kepadatan tulang yang menopang berat badan serta menguatkan otot jantung (İmamoğlu et al, 2017: 196). Aerobik pun dapat mengurangi kadar gula darah, kolesterol dan juga dapat meningkatkan sirkulasi darah. Sehingga sangat bermanfaat dalam peningkatan sistem kekebalan tubuh, mencegah tubuh terserang pilek, flu, dan lain sebagainya. Latihan aerobik seperti senam aerobik telah terbukti berdampak positif pada dimensi lain dari penyembuhan Cardiovaskular.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa latihan aerobik memperbaiki profil lipid, terutama meningkatkan HDLC (Patel Harsh et al. 2017: 135).

Manfaat senam aerobik bagi kebugaran tubuh, diantaranya; (Aisyah RP, 2015: 4-11):

1) Dapat meningkatkan Daya Tahan Jantung dan Paru-Paru

Selama bergerak, otot membutuhkan asupan oksigen untuk bekerja. Ketika beban kerja meningkat, tubuh menanggapinya dengan meningkatkan jumlah oksigen yang dikirim ke seluruh otot dan jantung. Akibatnya, detak jantung dan frekuensi pernapasan meningkat sampai memenuhi kebutuhannya. Oksigen diubah menjadi karbondioksida, yang kemudian diembuskan. Selain itu, tubuh akan berkeringat membakar kalori dan lemak.

2) Meningkatkan Kekuatan Otot

Otot- otot harus dilatih melebihi beban normal. Hal ini disebut prinsip beban lebih (*overload system*). Untuk meningkatkan kekuatan otot, harus dilatih pada intensitas yang tinggi dalam waktu singkat, mempergunakan tenaga yang maksimal dan dilakukan secara diulang- ulang. Selain itu, berikan beban yang bervariasi supaya lebih, karena intensitas latihan beragam, dari latihan berintensitas tinggi sampai dengan intensitas yang sangat rendah, sebagai contoh aktivitas bersepeda.

3) Meningkatkan Kelentukan

Kelentukan adalah gerakan yang berada di sekeliling sendi. Setelah menyelesaikan latihan aerobik, melakukan peregangan akan membantu

meningkatkan kelentukan dan juga membantu sirkulasi darah ke jantung. Otot sifatnya seperti pita karet, semakin kuat mengangkatnya, semakin elastis karet itu. Jika secara rutin meregangkan badan selesai latihan, akan membuat otot persendian akan berkembang.

4) Komposisi Tubuh

Dengan komposisi latihan atau senam aerobik yang tepat akan membantu menghindari dari overweight dan dapat membentuk/ meningkatkan massa otot. Aerobik tidak bisa mengurangi berat badan pada salah satu bagian tubuh saja merupakan hal penting yang perlu di ingat (Prijo Sudibjo, et al, 2014:1-20).

c. Model Latihan Aerobik

Pada latihan aerobik mengandung prinsip yaitu *FITT (Frequency, Intensity, Time, and Type)*. Adapun masing-masing dari *FITT* tersebut yaitu:

- 1) *Frequency* (Frekuensi) manfaat untuk kardiovaskular dapat dicapai ketika latihan 3-5 kali per minggu.
- 2) *Intensity* (Intensitas) merupakan *Target Heart Rate (THR) Zone*. Secara umum, ini berarti berolahraga di tingkat di mana jantung berdetak antara 50% dan 85% dari seseorang tingkat maksimum jantung (220 bpm) atau sekitar 142-186 BPM (rata-rata untuk anak muda).
- 3) *Time* (Waktu atau durasi) merupakan panjangnya suatu latihan aerobik. Waktu/durasi yang dianjurkan dalam sebuah latihan senam aerobik yaitu durasi 30- 60 menit.

4) *Type* (Tipe) latihan aerobik yaitu latihan kebugaran kardiovaskular termasuk ritmis, aktivitas berulang yang melibatkan kelompok otot besar dan dilakukan selama periode berkepanjangan. Jenis kegiatan memberikan perbaikan terbesar dalam kebugaran kardiovaskular. Kegiatan yang termasuk dalam kategori ini meliputi berjalan, bersepeda, berenang, *jogging*, dan kegiatan jenis kelas aerobik (Graw Mc, 2014:1-4).

Model latihan aerobik yang akan dibahas yaitu senam aerobik, yang mana jenis musik dapat digunakan untuk aerobik, juga kecepatan yang berbeda- beda dan variasi gaya aerobik. Ada pedoman untuk musik aerobik, biasanya sekitar 120- 124 bit per menit untuk aerobik melangkah. Untuk latihan menengah, biasanya sekitar 136- 148 bit per menit. Para pemula pun bisa menari dan berkeringat dengan irama lambat. Klasifikasi dalam senam arobik dalam olahraga resiko tinggi (*high- impact*), senam aerobik resiko rendah (*low- impact*), gerakan senam melangkah (*step aerobic*) dan menari didalam air (*water dance aerobic*). Latihan insentif seperti melompat dan memiliki irama yang cepat dengan gerakan dinamis menjadi ciri khas dari *high impact* (Putu Darmawijaya et al, 2019:21). Apabila dibantu dengan bangku pijakan (*step bench*) merupakan *step aerobic*, dan apabila latihan yang dilakukan dalam air setinggi pinggang merupakan *water aerobic dance*. Selain dari gerakan yang diiringi dengan musik, senam aerobik juga dikombinasikan dengan gerakan energik ataupun dengan pernapasan. Olahraga ini akan lebih banyak memompa oksigen dan dapat

meremajakan tubuh. Aerobik *low impact* yang dilakukan dengan durasi 30-60 menit, 3 kali dalam satu minggu selama 8 minggu untuk menurunkan massa tubuh (Irawan & Mirwa, 2019: 426).

Menurut Panduan Senam Diknas (2001:10), senam aerobik dapat dibagi sesuai cara melakukan dan musik yang mengiringnya, sebagai berikut:

- 1) *Low impact aerobic*, yaitu senam aerobik gerakan ringan.
- 2) *Mix impact aerobic*, yaitu senam aerobik dengan menggunakan gerakan sedang.
- 3) *High impact aerobic*, yaitu senam aerobik gerakan keras.
- 4) *Discorobic*, yaitu kombinasi antara gerakan ringan dan keras.
- 5) *Rockrobic*, yaitu kombinasi antara gerakan ringan dan keras.
- 6) *Aerobic sport*, yaitu kombinasi antara gerakan aerobik keras dan ringan.
- 7) *Aerobic dance*, yaitu senam aerobik yang dilakukan dengan kombinasi bentuk tarian yang indah.
- 8) Aerobik dengan menggunakan alat, pada dasarnya adalah upaya menambah variasi, intensitas, serta volume latihan agar lebih meningkat. Biasanya, menggunakan peralatan, antara lain kursi, bangku, tali (pita), tongkat, dan bola.

d. Mix Impact Aerobic

Mix impact aerobic yaitu senam aerobik yang gerakannya ringan dan tinggi. Biasanya menggunakan intensitas sedang yaitu 142-186 bpm (60-80 dari *Maximun Heart Rate*) dengan durasi waktu 30-60 menit (Ali & Anam, 2017: 86). Denyut nadi maksimal diperoleh dari 220 dikurangi usia, sehingga

misalkan usia 30 tahun, denyut nadi maksimal dihitung dengan $220-30 = 190$ denyut per menit dengan target yang ingin dicapai adalah 60-80% dari 190 yaitu 114-152 denyut per menit.

Aerobik yang apabila dilakukan pada intensitas rendah sampai sedang dalam durasi waktu 30 menit serta dilakukan 3 kali seminggu dengan waktu 8 minggu atau lebih akan membakar lemak, *reduce body weight and Indeks Massa Tubuh (IMT)* (Suman, 2016: 41). Apabila dilakukannya kurang dari 30 menit dengan intensitas tinggi akan membakar gula. Senam aerobik juga membuktikan bahwa dapat menjaga kesehatan kulit dan memelihara elastisitas sehingga akan tampak muda dan tidak cepat keriput (Galih T.U, dkk, 2012:6-10 ; Icken, D, et al, 2015:1-3).

Namun pada senam aerobik juga memperhitungkan gerakan-gerakan yang akan diambil yaitu koreografi. Sehingga akan memaksimalkan suatu gerakan jika dilakukan dengan benar dan juga menambah estetika. Tahapan-tahapan yang disarankan dalam memberikan koreografi yaitu gerakan dasar (*basic step*) yang ditambah dengan gerakan tangan (*arm movement*), kemudian gerak perpindahan (*transition/locomotor movement*) yang bertujuan untuk memudahkan pesenam dalam menerima serta mengikuti koreografi selanjutnya, dan yang terakhir yaitu pengulangan gerak kombinasi (*basic step + arm movement*) sebanyak yang diperlukan (Ali et al, 2020: 54)

Tabel 5. Daftar beberapa langkah (*basic step*) senam aerobik

No	Langkah dasar	Keterangan
1.	<i>On the spot</i>	Gerakan tanpa memindahkan kedua kaki.
2.	<i>Marching (in place)</i>	Gerakan jalan di tempat, kaki diangkat setinggi betis dan menekuk lutut 90 derajat.

3.	<i>Heel touch/heel taps</i>	Gerakan yang dilakukan salah satu tumit(kanan) menyentuh lantai sedangkan kaki satunya tetap di tempat. Gerakan bergantian.
4.	<i>Toe touch</i>	Gerakan ini dilakuakn dengan salah satu jempol kaki menyentuh lantai, sedangkan kaki satunya tetap di tempat. Gerakan bergantian.
5.	<i>Single step/step touch</i>	Gerakan langkah dasar yang dilakukan dengan mengkah dari sisi ke sisi. (kanan-kiri)
6.	<i>Double step</i>	Gerakan hampir sama dengan single step namun dengan melangkah 2 kali berurutan ke samping (kanan-kiri)
7.	<i>Grapevine</i>	Melangkah ke samping dengan kaki kanan, diikuti langkah kaki kiri ke belakang dan menyilang kaki kanan, dilanjut melangkah ke samping dengan kaki kanan dan diikuti kaki kiri untuk menutup gerakan.
8.	<i>Tap side/side lunge (single/double)</i>	Gerakan buka lebar menyentuhkan sisi kanan/kiri dengan kaki dan lutut tumpu sedikit menekuk. Berat badan pada kaki tumpu
9.	<i>Slide</i>	Melangkahkan kaki kanan ke samping, diikuti dengan kaki kiri yang di seret di atas lantai.
10.	<i>Diagonal/corner to corner (single/double)</i>	Melangkah maju dengan arah serong, diawali dengan kaki kanan dan di ikuti kaki kiri untuk menutup langkah. <i>Single</i> satu langkah dan <i>double</i> dua langkah
11.	<i>V step</i>	Gerakan membentuk huruf V. bergerak maju dengan melangkah lebar diikuti kaki satunya lebar sejajar dan bergerak ke belakang di awali kaki pertama yang melangkah, diikuti kaki satunya hingga kedua kaki menutup (posisi awal). Gerakan bisa ke depan maupun ke belakang.
12.	<i>Step forward/backward (single/double)</i>	Dengan melangkah maju, diawali kaki kanan dan tutup kaki kiri. <i>Single</i> satu langkah dan <i>double</i> untuk dua langkah.
13.	<i>Mambo/ rock step</i>	Melangkah maju dan mundur dengan satu kaki yang sama, sedangkan satu kaki yang lainnya bergerak statis di tempat.
14.	<i>Box step</i>	Bayangkan langkah anda membentuk pola kubus di atas lantai. Diawali dengan langkah

		<i>single step forward</i> , diikuti <i>step touch</i> ke kanan, <i>single step backward</i> dan di akhiri dengan <i>step touch</i> ke kiri
15.	<i>Leg curl</i>	Gerakan diawali dengan melangkah ke samping kanan (kaki kanan sebagai tumpuan), dan menekuk lutut kaki kiri, menyentuh pantat dengan tumit. Gerakan bergantian.
16.	<i>Jogging</i>	Gerakan seperti lari pada umumnya, dengan lutut mengarah ke lantai, kaki ke arah pantat dan bisa dilakukan di tempat atau berpindah.
17.	<i>Skipping</i>	Gerakan ini gabungan <i>jogging</i> dan <i>kicking</i> . Awalan <i>jogging</i> kemudian menendang dan meluruskan kaki ke depan maupun samping (tidak lebih dari pinggang)
18.	<i>Bouncing</i>	Gerakan menekuk kedua lutut bersama-sama dan meluruskannya dengan memantul.
19.	<i>Jumping jack</i>	Gerakan melompat dengan mendarat kedua kaki dibuka selebar bahu, kemudian kembali ke posisi awal dengan melompat.

Sumber : (Ali et al, 2020: 55-61)

Tabel 6. Daftar beberapa gerak tangan (*arm movement*) senam aerobik

No.	Gerakan tangan	Keterangan
1.	<i>Biceps curls</i>	Posisikan kedua siku disamping badan, posisi tangan mengarah ke depan, angkat tangan ke arah dada/fleksi dan turun ke posisi awal.
2.	<i>Hammer curls</i>	Gerakan hampir sama dengan <i>bicep curls</i> , tetapi posisi tangan seperti memegang palu. Gerakan ini juga di modifikasi menjadi alternatif <i>hammer curls</i> .
3.	<i>Butterfly open the window</i>	Gerakan dengan membuka menutup lengan bawah ke samping atau di depan wajah.
4.	<i>Arm swing</i>	Gerakan mengayun lengan baik lurus maupun menekuk
5.	<i>Low row</i>	Gerakan mendayung. Kedua lengan di depan badan, tarik siku ke arah pinggang sampai kedua tangan mendekati pinggang dan kemudian kembali ke posisi semula.

6.	<i>Row</i>	Kedua tangan mengepal, diposisikan smping paha. Bawa kedua tangan ke arah dagu, pergerakan memutar ke dalam sampai ke posisi semula.
7.	<i>Frontal raise</i>	Dimulai dengan memposisikan kedua kepalan tangan di samping paha, angkat ke depan sejajar bahu kemudian kembali ke posisi semula.
8.	<i>Lateral raise</i>	Posisikan kedua kepalan tangan di samping paha, angkat ke samping sejajar bahu kemudian kembali ke posisi semula.
9.	<i>Frontal pull/ chest pull</i>	Kedua lengan dan tangan di depan badan, sejajar dengan bahu, tarik ke arah badan dan kembali lagi ke posisi semula.
10.	<i>Chest press</i>	Gerakan kebalikan dari <i>frontal pull</i> . Gerakan mendorong lengan ke depan dada.
11.	<i>Overhead pull</i>	Kedua lengan dan tangan berada du atas kepala, tarik ke arah paha dan kembali ke posisi semula.
12.	<i>Overhead press</i>	Gerakan ini kebalikannya dari gerakan <i>overhead pull</i> . Gerakan mendorong ke atas.
13.	<i>Arm circle</i>	Posisikan lengan di atas kepala, putar ke bawah mengarah ke badan searah jarum jam atau berlawanan sampai pada posisi permulaan.
14.	<i>Shoulder punch</i>	Posisikan kedua kepalan tangan pada bahu, gerakan memukul ke depan dan kembali lagi pada posisi awal.
15.	<i>Double side out</i>	Kepalan tangan di bawah dagu depan dada dengan posisi lengan di tekuk, gaya memegang palu bisa di gunakan variasi, luruskan kedua lengan kesamping sejajar dengan bahu, dan kemudian kembali lagi ke posisi awal. Gerakan bisa di modifikasi menjadi <i>alternating double side out</i> .
16.	<i>Slice</i>	Gerakan hampir sama dengan <i>double side out</i> , tetapi satu lengan di luruskan ke atas dan satu lengan lainnya di luruskan ke bawah.

17.	<i>Punching</i>	Gerakan tangan dalam senam aerobik yang mengadopsi pada seni beladiri, seperti <i>cross, hook, uppercut, jab</i>
18.	<i>Pumping</i>	Kedua lengan memompa dan mendorong ke bawah.

Sumber : (Ali et al, 2020: 61-64)

e. Metabolisme Senam aerobik terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT), Persentase Lemak Tubuh dan Kadar kolesterol darah.

Dalam melaksanakan senam aerobik memerlukan energi untuk dapat otot berkontraksi. Energi ini berasal dari pemecahan cadangan ATP (*adenosin trifosfat*) yang terdapat di dalam otot rangka melalui tiga cara, jalur *fosfokreatin-ATP*, jalur glikolitik, dan jalur oksidatif. Jalur fosfokreatin-ATP dan jalur glikolitik bersifat anaerobik dan hanya menghasilkan sedikit ATP. Kedua jalur ini berlangsung pada awal aktivitas, sebelum sistem sirkulasi mampu memasok peningkatan kebutuhan oksigen ke otot. Tanpa pasokan oksigen, kedua jalur hanya mampu menyediakan energi selama 3 - 15 detik. Sedangkan untuk aktivitas fisik yang lebih lama, misalnya senam aerobik, sumber utama produksi ATP adalah jalur oksidatif. Pada jalur ini, ATP diproduksi melalui oksidasi karbohidrat, baik yang bersumber dari diet maupun dari timbunan glikogen dalam sel dan oksidasi asam lemak bebas (*free fatty acid = FFA*) yang berasal dari hidrolisis trigliserida dari jaringan adiposa maupun dari diet (Prijo Sudibjo, et al, 2014: 3-6)

Oksidasi lemak jauh lebih banyak memerlukan oksigen daripada karbohidrat untuk setiap molekulnya. Dengan sistem kardiovaskular dan respirasi, kebutuhan oksigen untuk aktivitas aerobik dapat tercukupi. Sistem kardiovaskuler memiliki keterbatasan dalam memasok oksigen ke otot

skelet. Pasokan oksigen akan kurang apabila oksidasi energi latihan aerobik melebihi kemampuan sistem kardiovaskular. Karbohidrat dan lemak yang seimbang merupakan sumber energi dari senam aerobik dengan intensitas sedang (Galih T.U, dkk, 2012:6-10 ; Icken, D, et al, 2015:1-3).

Lemak sebagai sumber energi dapat diperoleh dari pembongkaran jaringan lemak simpanan yaitu jaringan lemak subkutan dan viseral. Penggunaan lemak badan pada aktivitas aerobik intensitas ringan sampai sedang akan menyebabkan penurunan lemak simpanan. Lemak badan biasanya dinyatakan sebagai persentase lemak tubuh (PLT). Aktivitas fisik atau latihan yang teratur dan terprogram dapat membantu menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kolesterol darah secara total terutama latihan aerobik dengan frekuensi 3-5 kali perminggu dapat menurunkan massa lemak subkutan dan lemak viseral seperti yang direkomendasikan oleh ACSM (İmamoğlu et al, 2017: 196).

Selain mempengaruhi indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, komponen tubuh lainnya seperti tulang dan otot skelet akan berpengaruh juga sehingga massa otot skelet akan meningkat karena jumlah protein kontraktil yang bertambah (*myofilamen aktin* dan *myosin*) (Prijo Sudibjo, et al, 2014: 5).

5. Kafein

a. Definisi Kafein

Kafein adalah senyawa turunan xantin yang dimiliki pada beberapa buah, pohon tumbuh-tumbuhan diantanya yaitu kopi, teh, kola, kokoa; yang

menjadi obat perangsang bersifat psikoaktif dan diuretik ringan. Kafein, teofilin dan teobromin merupakan alkaloid struktural diidentifikasi sebagai 1,3,7-trimethylxanthines (Arazi et al, 2016: 685). Karena kesamaan struktural, diperkirakan untuk memfasilitasi penggunaan asam urat dan purin dalam tubuh serta stimulan sistem saraf pusat (SSP) yang kuat dan akan memacu produksi hormon adrenalin dan menyebabkan peningkatan tekanan darah, sekresi asam lambung, dan aktivitas otot, serta perangsangan hati untuk melepaskan senyawa gula pada aliran darah untuk menghasilkan energi ekstra (McLellan et al, 2016: 295).

Melalui sistem enzim sitokrom 450, kafein diuraikan dalam hati mengoksidasi kepada 3 *dimethylxanthin* metabolik, yaitu :

- 1) Paraxanthine (84%), mempunyai efek meningkatkan lipolisis (pemecahan lemak yang tersimpan dalam sel lemak), mendorong pengeluaran gliserol dan asam lemak bebas didalam plasma darah (Lazenka et al, 2015: 2).
- 2) Theobromine (12%), dapat meningkatkan volume urin dan melebarkan pembuluh darah. Alkaoida utama yang terdapat dalam kokoa (coklat) (Martínez-Pinilla et at, 2015:1).
- 3) Theophyline (4%), dapat melonggarkan otot pada saluran pernafasan yang biasa digunakan pada pengobatan asma (Miladiyah et al. 2017: 72).

b. Dampak dan Manfaat Kafein

1) Dampak

Kafein memiliki beberapa efek negatif diantaranya yaitu terjadinya gelisah, lekas marah hingga menyebabkan kekhawatiran yang kronis, apabila dikonsumsi secara berlebih atau setara dengan sepuluh cangkir kopi kental dan diminum secara berturut-turut akan menghasilkan efek beracun, seperti muntah, kedinginan, demam dan dapat menimbulkan kebingungan mental, memberikan efek ketergantungan kinerja pada jantung serta beresiko kanker payudara pada perempuan (Arazi et al, 2016: 685; McLellan et al, 2016: 295; Temple et al, 2017: 4-6).

2) Manfaat

Disamping memberikan efek negatif, kafein juga memiliki efek positif diantaranya yaitu menjadikan aliran pikiran lebih cepat dan jernih, mengusir rasa kantuk dan lelah, detak jantung meningkat, pembuluh darah melebar membuat tubuh menjadi lebih segar dan bersemangat, meningkatkan oksidasi lemak tubuh dan menjadi energi (Coso et al, 2020: 2).

Efek kafein pada metabolisme tubuh tidak hanya sebagai pengeluaran energi saja namun dapat menurunkan *body composition* massa tubuh dan persen lemak tubuh (Acheson, et al, 2004:40-46). Kafein juga memberikan efek kolesterol yang lebih sensitif seperti HDL, LDL dan juga trigliserida terutama pada *hiperlipidemia* dan *obesity* (L Cai

et al, 2012: 873). Turunan xantin ini juga apabila dikonsumsi dalam sebuah minuman seperti kopi dalam dosis 3 mg/kg sebelum melakukan aktivitas dapat meningkatkan *heart rate* dan *blood pressure* sehingga hasil yang diberikan pada tubuh adalah meningkatnya massa otot (Del Coso, et al, 2012: 1-10).

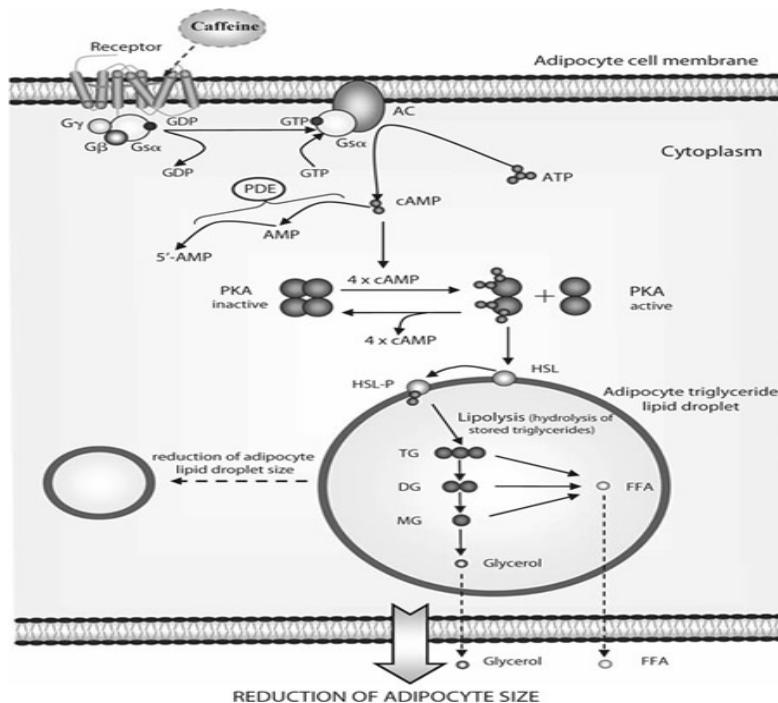
c. Mekanisme Kafein di dalam tubuh

Kafein digunakan sebagai senyawa aktif dalam produksi anti *cellulite* karena mencegah penumpukan lemak yang berlebihan dalam sel. Alkaloid ini merangsang degradasi lemak selama lipolisis melalui penghambatan aktivitas *fosfodiesterase*.

Lipolisis adalah proses degradasi trigliserida dari adiposit oleh lipoprotein lipase, mengarah kepembentukan asam lemak dan gliserol. Lipase berada pada membran sel lemak dapat diaktifkan atau dihambat oleh katekolamin (noradrenalin dan adrenalin) dan hormon (insulin, glukagon, dan adrenokortikotropin). Adrenalin, noradrenalin, glukagon, dan adrenokortikotropin mengaktifkan lipase, sedangkan insulin menghambat aktivitas enzim ini. Tergantung pada hormon dan jenis reseptor adrenergik (atau) dalam adiposit, yaitu proses lipolisis dapat diaktifkan atau dihambat. Insulin mengikat reseptor adrenergik menstimulasi kolleksi lemak di adiposit, sedangkan reseptor kedua (adrenergik) berikatan dengan adrenalin, noradrenalin, glukagon, atau adrenokortikotropin dan merangsang degradasi produksi lemak selama proses lipolisis (Herman A & A.P. Herman, 2013:9).

Biologi senyawa yang mengaktifkan jalur lipolisis menginduksi perubahan konformasi dalam struktur protein G-berpasangan reseptor dan merangsang *adenylate cyclase* kemensintesis cAMP sitosol. Tingkat peningkatan cAMP merangsang protein kinase A untuk mengaktifkan hormon lipase sensitif (HSL) oleh fosforilasi. *Phosphorylated HSL* menghidrolisis trigliserida menjadi digliserida, monogliserida, asam lemak bebas, dan gliserol. Program lipolisis dapat dihambat dengan penurunan level cAMP. PDE bertanggung jawab atas degradasi cAMP menjadi bentuk non-sikliknya 5-AMP (Cawthorn WP & Sethi JK, 2008:117–131). Kafein dapat mempengaruhi intraseluler yang disebutkan di atas jalur pensinyalan dalam beberapa cara. Ini dapat mempengaruhi sekresi katekolamin, yang mengaktifkan adrenergik reseptor, meningkatkan konsentrasi cAMP dalam sel dan mengaktifkan HSL dalam proses lipolisis (Diepvans K, et al, 2007:77-85). Alkaloid juga memblokir reseptor adrenergik, mencegah akumulasi lemak yang berlebihan, dan mempercepat proses lipolisis. Kafein juga merangsang lipolisis melalui penghambatan aktivitas PDE dan dengan meningkatkan tingkat cAMP di adiposit (Panchal SK, et al, 2012: 690).

Kafein juga memiliki sifat antioksidan yang kuat. Itu akan dapat melindungi sel dari *UV-radiation* dan dapat memperlambat penuaan pada kulit. Kafein juga mengandung kosmetik untuk merangsang pertumbuhan kulit dan meningkatkan sirkulasi mikro darah pada kulit dengan aktivitas penghambatan reduksi 5-alpha. (Herman A & A.P. Herman, 2013:8).



Gambar 1. Mekanisme kerja kafein selama lipolisis di adiposit. PDB = Guanosin difosfat; GTP = guanosine trifosfat; AC = siklase adenilat; ATP = adenosin trifosfat; PKA = protein kinase A; HSL-P = hormon sensitif lipase; TG = trigliserida; DG = digliserida; MG = monogliserida; FFA = asam lemak bebas.

Pada saluran cerna, kafein diabsorbsi secara cepat dan memiliki puncak dalam darah untuk dapat menstimulasi sistem saraf pusat serta cardiovaskular selama 30- 60 menit dengan waktu paruh kafein yaitu dalam waktu 3,5- 5 jam (J McLellan et al, 2016: 295; Rita Hayati, et al, 2012:66-75).

d. Bentuk Pengolahan dan Kandungan Kafein pada Kopi

Kafein secara alamiah terdapat dalam biji kopi, daun teh, biji coklat, dan guarana yang merupakan jenis metabolit sekunder alkaloid (Heckman et al, 2010: 77; Miladiyah et al. 2017: 72). Kafein memiliki rumus kimia $C_8H_{10}N_8O_2$ dengan berat molekul 194.19 dan memiliki pH 6.9 dalam larutan kopi terdapat bermacam-macam kandungan kafein dalam air (Weinberg, 2010; Heckman et al, 2010: 77). Ada beberapa jenis dari biji kopi yaitu biji kopi arabika, robusta dan kopi luwak .

Kopi arabika menjadi tipe tradisional yang memiliki cita rasa terbaik. Kopi yang berasal dari Etiopia ini sudah dibudidayakan di berbagai belahan dunia seperti Afrika Tengah, Afrika Timur, India, Amerika Latin dan juga Indonesia (Maramis, 2013:122). Kopi arabika secara umum tumbuh di negara yang beriklim tropis atau subtropis pada ketinggian 600–2000 mdpl (meter di atas permukaan laut) bersuhu 18-26 °C. Biji kopi arabika ini berukuran cukup kecil, berwarna hijau hingga merah gelap (Rita Hayati, et al, 2012:66-75).

Pada tahun 1898 di Kongo, kopi robusta pertama kali ditemukan. Karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak kopi robusta dikatakan sebagai kopi kelas 2, (Chismirina et al, 2014: 690). Kopi robusta memiliki cakupan yang lebih luas daripada kopi arabika yang harus ditumbuhkan pada ketinggian 800 meter di atas permukaan laut dan lebih resisten terhadap serangan hama atau penyakit tumbuhan lainnya. Kopi robusta banyak tersebar di Asia Tenggara

seperti Indonesia, Afrika Barat dan Tengah dan Amerika Selatan. (Sri Setyani et al, 2018: 104).

Sedangkan kopi luwak menjadi salah satu kopi dengan harga jual yang tertinggi di dunia karena dari proses terbentuknya dan memiliki rasa yang sangat unik serta khas menjadi alasan utama tingginya harga jual kopi luwak ini (Yulia et al. 2016: 172). Pada dasarnya, kopi ini merupakan biji kopi jenis arabika yang kemudian dimakan oleh hewan luwak atau sejenis musang namun tidak semua dapat dicerna oleh hewan ini yang kemudian akan keluar bersama kotorannya. Biji kopi ini telah mengalami fermentasi singkat oleh bakteri alami di dalam perutnya yang memberikan cita rasa tambahan yang unik karena telah bertahan lama di dalam saluran pencernaan luwak. Kopi luwak (*Civet Coffee*) halal dikonsumsi karena telah melalui proses pembersihan dan pencucian lebih dahulu yang dinyatakan oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI) Melalui Fatwa Nomor 4, tanggal 20 Juli 2010 (Yulia et al. 2016: 172).

Tabel 7. Kandungan kafein dalam berbagai sumber minuman

Sumber minuman	Kandungan kafein
Secangkir kopi	85 mg
Secangkir teh	35 mg
Minuman berkarbonasi	35 mg
Minuman berenergi	50 mg

Sumber : Rita Hayati, et al, (2012:66-75)

Tabel 8. Kadar kafein dalam berbagai jenis kopi

Jenis Kopi	Kadar kafein
Kopi instan	2,8-5,0 %
Kopi moka	1,00 %
Kopi robusta	1,48 %
Kopi arabika	1,10 %

Sumber: Rita Hayati, et al, (2012:66-75).

Proses pengolahan biji kopi dan cara pembuatan yang berbeda akan menunjukkan perbedaan kandungan kafein dalam kopi. Secara umum kopi dibuat dengan kadar kafein yang rendah (Rita Hayati, et al, 2012:66-75).

e. Kafein pada Kopi Arabika

Kafein pada kopi merupakan minuman yang sering dikonsumsi pada zaman sekarang (Solikatun et al. 2015: 60-74). Mengkonsumsi kafein perhari tidak lebih dari 260mg (Temple et al. 2017: 2). Terdapat 3 tingkatan dalam penyangraian kopi, yaitu penyangraian ringan (*light roast*) dengan kisaran suhu 193-199 °C, penyangraian sedang (*medium roast*) dengan kisaran suhu 204 °C, dan penyangraian berat (*dark roast*) dengan kisaran suhu 213-221 °C. Penyangraian bertujuan untuk mengurangi kadar air, menimbulkan perubahan warna, dan membentuk aroma spesifik sehingga suhu penyangraian juga menjadi perhatian (Gardjito, 2011: 2). Kafein akan menguap dan terbentuk komponen-komponen lain yaitu aseton, furfural, amonia, trimethylamin, asam formiat, dan asam asetat pada proses penyangraian. Kafein di dalam kopi baik sebagai senyawa bebas maupun dalam bentuk kombinasi dengan klorogenat sebagai kalium kafein klorogenat (Coso et al, 2020: 2; Fajriana et al. 2018: 149). Menghitung kadar kafein dalam kopi seduhan tersebut menggunakan metode ekstraksi pelarut kloroform yang selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Maramis, 2013:122).

6. Karakteristik Perempuan Dewasa dan perempuan *overweight*

Kelompok usia dapat dikategorikan berdasarkan pembagian yang dieluarkan pada Departemen Kesehatan RI tahun 2009. Dari mulai usia balita hingga manula, berikut kategori berdasarkan usia menurut Departemen Kesehatan RI (Depkes RI) tahun 2009: Masa balita dari 0– 5 tahun, masa kanak-kanak dari usia 6 – 11 tahun, masa remaja Awal dari usia 12 – 16 tahun, masa remaja Akhir dari 17 – 25 tahun, Masa dewasa Awal dari 26 – 35 tahun, Masa dewasa Akhir dari usia 36 – 45 tahun, Masa Lansia Awal dari usia 46 – 55 tahun, Masa Lansia Akhir dari usia 56 – 65 tahun, Masa Manula dari usia 65 – atas (Amin & Dwi. 2017: 34).

a. Karakteristik perempuan dewasa

Masa – masa dewasa merupakan masa penyesuaian terhadap pola-pola kehidupan dan harapan-harapan sosial yang baru. Masa dewasa merupakan kelanjutan dari masa remaja, sehingga tidak jauh berbeda dengan ciri-ciri masa dewasa. Perempuan dewasa yang lebih tua terutama di negara-negara berpenghasilan tinggi memiliki resiko tinggi untuk ketidakaktifan fisik (Karnoven et al, 2019:1). Ciri- ciri masa dewasa menurut Hurlock (1986):

- 1) Masa dewasa sebagai usia reproduktif (Fink et al, 2014: 138). Masa ini ditandai dengan membentuk rumah tangga dan berkarir. Pada masa ini khususnya perempuan, sebelum usia 30 tahun, merupakan masa reproduksi, dimana seorang perempuan siap menerima tanggung jawab

sebagai seorang ibu. Pada masa ini, alat-alat reproduksi manusia telah mencapai kematangannya dan sudah siap untuk melakukan reproduksi.

- 2) Masa dewasa sebagai masa yang timbul banyak masalah. Setiap masa dalam kehidupan manusia mengalami perubahan sehingga seseorang harus dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya (Karnoven et al, 2019:2). Pada dewasa awal ini, perempuan harus banyak penyesuaian diri dengan kehidupan perkawinan, peran sebagai orang tua dan juga sebagai warga negara yang dianggap dewasa secara hukum.
- 3) Masa dewasa sebagai masa ketegangan emosional. Ketegangan emosional seringkali ditampakkan dalam ketakutan-ketakutan atau kekhawatiran- kekhawatiran. Ketakutan atau kekhawatiran yang timbul ini pada umumnya bergantung pada tercapainya penyesuaian terhadap persoalan-persoalan yang dihadapi pada suatu saat tertentu atau sejauh mana sukses atau kegagalan yang dialami dalam penyelesaian persoalan (Karnoven et al, 2019:2).
- 4) Masa dewasa sebagai masa ketergantungan dan perubahan nilai. Ketergantungan disini mungkin masih adanya ketergantungan terhadap orang tua, lembaga pendidikan yang memberikan beasiswa atau pada pemerintah karena memperoleh pinjaman dana pendidikan (Kapur, 2015: 111). Sedangkan masa perubahan nilai masa dewasa awal terjadi karena beberapa alasan seperti ingin diterima pada kelompok sosial dan ekonomi orang dewasa.

Tugas perkembangan pada masa dewasa sebagai berikut :

1. Memilih teman hidup (sebagai calon suami)
2. Belajar hidup bersama dengan suami
3. Mulai hidup berkeluarga atau berumah tangga
4. Mengelola rumah tangga
5. Mulai bekerja dalam suatu instansi dan memiliki jabatan
6. Mulai bertanggung jawab sebagai warga negara

Dewasa ini, perempuan akan menilai terhadap tubuhnya baik penilaian secara positif maupun negatif. Perempuan yang menerima kondisi tubuhnya sebagaimana adanya dan merasa puas dengan apa yang dimilikinya, memiliki pandangan positif mengenai tubuhnya. Namun untuk seseorang yang selalu merasa tidak puas dengan kondisi tubuhnya, selalu membandingkan tubuhnya saat ini dengan tubuh ideal yang diinginkannya memiliki pandangan negatif terhadap tubuhnya (Runfola et al, 2013:2).

Pada masa ini juga perempuan lebih merawat dirinya sendiri dengan melakukan berbagai perawatan dan selalu menampilkan kecantikannya agar menarik perhatian lawan jenis. Tidak hanya itu, pada masa ini pun persaingan dalam berpenampilan juga, sehingga bagi perempuan yang tidak bisa mengimbangi perubahan masa-masa ini akan merasa malu, tersaing dan kurang percaya diri (Stang J dan Story M, 2005:1-8).

b. Karakteristik perempuan dewasa *overweight*

Prevalensi kelebihan berat badan (termasuk *overweight* dan *obese*) pada perempuan dewasa usia 19—55 tahun sebesar 29.4% dan akan terus meningkat setiap tahunnya (WHO, 2020; Balitbangkes, 2010). Angka tersebut sebagian besar telah menikah, subjek berpendidikan SMP ke bawah, tinggal di daerah perkotaan dan memiliki pendapatan rumah tangga menengah ke atas serta bergaya hidup *sedentary* atau memiliki aktivitas fisik ringan bahkan jarang melalukan aktivitas (Diana et al, 2013:3).

Dengan demikian dari tingginya asupan energi tanpa diikuti aktivitas fisik akan menyebabkan tubuh menyimpan energi ekstra sebagai lemak dan mengakibatkan kegemukan. Apabila dilakukan secara terus-menerus akan semakin memperburuk status kesehatan dan menyebabkan timbulnya penyakit-penyakit *degenerative* (Smolin & Grosvenor, 2010).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Kajian Penelitian yang relevan

No	Judul penelitian yang relevan	Perbedaan	Kesamaan	Hasil
1.	<i>Metabolic Effect of Caffeine In Humans: Lipid Oxidation Or Futile Cycling?</i> Acheson, J. Kevin, et al. (2004).	8 pria muda sehat untuk 90 menit sebelum dan 240 menit setelah konsumsi plasebo, kafein (10mg / kg), atau kafein selama blokade β -adrenoseptor. Tes urin, napas dan sampel darah	Konsumsi kafein merangsang lipolisis dan pengeluaran energi. Sampel pada perempuan <i>overweight</i>	Setelah konsumsi kafein, oksidatif Pembuangan FFA meningkat 44% (23621 hingga 34016 μmol / menit), sedangkan pembuangan FFA non oksidatif meningkat 2,3 kali lipat (45566 sampai 1054242 μmol / menit; P.0,01). Dalam kondisi postabsorptive, 34% lipid dioksidasi dan 66% didaur ulang. Konsumsi kafein meningkatkan pengeluaran energi 13% dan lipid 24% di oksidasi dan 76% didaur ulang
2.	<i>The relationship between body fat percentage and Body Mass Index in overweight and obese individuals in an urban african setting.</i> Akindele M.O, et al. (2016)	Studi ini menentukan hubungannya antara IMT dan % lemak tubuh (BF) di antara orang dewasa Orang Nigeria dari berbagai kelompok etnis yang tinggal di lingkungan perkotaan. Menggunakan <i>cluster multistage</i> Teknik	Pengukuran dilakukan menggunakan secara antropometri yaitu pengukuran IMT, Persentase lemak tubuh dan pengukuran biokimia dengan tes kadar kolesterol darah yang di sesuaikan berdasar jenis kelamin dan	Hasil dari penelitian tersebut mengatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan BF% diukur dengan BIA yang dipengaruhi sebagian besar berdasarkan jenis kelamin dan sebagian kecil berdasarkan usia

		pengambilan sampel merekrut 1.571 subjek (> 18 tahun; laki-laki = 51,2%) secara <i>cross-sectional study</i> .	rentang usia yaitu perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun	
3.	Ali, M. Arif., Sugiarto et al. (2017). <i>Responses of blood pressure, resting heart rate, and body weight to short term mix impact aerobic dance in young adult</i> .	Senam aerobik <i>mix impact</i> jangka pendek 3x perminggu selama 2 minggu, jenis kelamin laki-laki dan perempuan (18-21 tahun) Pengukuran tekanan darah dan denyut nadi	Senam aerobik <i>mix impact</i> pada wanita <i>overweight</i> 26-45 tahun 3x seminggu selama 8 minggu. Pengukuran IMT, PLT dan kolesterol darah	latihan aerobik <i>mixed impact aerobic dance</i> dalam jangka pendek secara signifikan mampu menurunkan tekanan darah, denyut nadi istirahat. pada dewasa muda (18-21 tahun).
4.	Arazi, Hamid et al. 2016. <i>The effects of different doses of caffeine on performance, rating of perceived exertion and pain perception in teenagers female karate athletes</i> .	Dalam tiga sesi (dengan interval tujuh hari), sepuluh atlet karate wanita menelan dosis rendah (2 mg /kg), kafein dosis sedang (5 mg / kg), dan plasebo. Enam puluh menit setelah konsumsi, mereka melakukan tes seperti di bawah ini: satu pengulangan maksimum dan 60% dari satu pengulangan maksimum di <i>leg press</i> , uji daya eksplosif, dan uji RAST (<i>Running based Anaerobic Sprint Test</i>) anaerobik. Setelah tes, RPE	Menggunakan dosis kafein 3 mg/kg yang dilihat pada 60 menit sebelum senam aerobik pada wanita <i>overweight</i> dengan pengukuran IMT, PLT dan kolesterol darah	bahwa konsumsi kafein pada Dosis sedang secara signifikan mengurangi nilai RPE dan persepsi nyeri dibandingkan dengan plasebo selama tes ketahanan otot ($P = 0,0001$ dan $P = 0,039$, masing-masing). Penemuan itu menunjukkan dosis kafein dari 5 mg / kg massa tubuh tampaknya meningkatkan RPE dan persepsi nyeri pada atlet remaja putri karate. Dosis 2 mg / kg massa tubuh tidak memberikan peningkatan kinerja tambahan.

		(rating of perceived exertion) peserta (skala 6-20) dan persepsi nyeri (0-10 skala) dicatat menggunakan berbagai skala kategorikal.		
5.	Chung, S, et al. (2005). <i>Korean and causian overweight premenopausal women have different relationship of BMI to percent body fat with age</i>	Untuk menyelidiki pada wanita pramenopause apakah hubungan antara persen lemak tubuh (PBF) dan indeks massa tubuh (IMT; dalam kg / m ²) berbeda antara orang Asia Korea (Ko-As) yang tinggal di Seoul, Korea Selatan, dan Kaukasia (Ca) tinggal di New York City. Wanita pramenopause yang sehat (50 Ko-As; 38 Ca), usia 22-50 tahun. Berat, tinggi, dan PBF dengan absorptiometri sinar-X energi (sistem GE-Lunar (Prodigy-Korea dan DPXL-New York))	Perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun yang di ukur indeks massa tubuh, persen lemak tubuh dan juga kadar kolesterol darah. Sampel merupakan member sanggar senam.	Menunjukkan bahwa dalam sampel Ko-As hubungan IMT-lemak berbeda secara signifikan dari pada kelompok wanita Kaukasia. Penyelidik yang menggunakan IMT sebagai indeks kegemukan yang menyadari perbedaan dalam hubungan IMT dan kegemukan antar ras / kelompok etnis.
6.	Coso, del Juan, et al. (2012). <i>Dose Response Effects of A Caffeine-Containing Energy</i>	Dua belas peserta menelan 1 dan 3 mg kafein per kg berat badan menggunakan minuman energi yang	Menggunakan dosis 3mg/kg pada minuman kopi arabika untuk melihat efek tersebut sebelum melakukan senam	Konsumsi minuman berkafein meningkatkan tekanan arteri. Dosis kafein minimal 3 mg / kg dalam bentuk minuman energi sangat

	<i>Drink On Muscle Performance: A Repeated Measures Design.</i> Journal of the International Society of Sport Nutrition.	tersedia secara komersial (Fure W, Pro Energetics) atau minuman yang sama tanpa kafein (placebo; 0 mg / kg). Setelah enam puluh menit, <i>resting metabolic rate</i> , detak jantung dan tekanan darah diukur. Kemudian, pengukuran daya setengah jongkok dan <i>bench-press</i> dengan beban dari 10 hingga 100% dari 1 pengulangan maksimum ditentukan menggunakan <i>encoder rotator</i> .	aerobik mix impact terhadap indeks massa tubuh, persen lemak tubuh dan kolesterol darah pada perempuan <i>overweight</i>	diperlukan untuk meningkatkan kekuatan otot maksimal setengah jongkok dan <i>bench-press</i> .
7.	Dhias F.W.P, (2014). <i>Pengaruh Latihan Aerobic Class dan Body Language terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh</i>	Terdiri dari 7 orang latihan <i>aerobic class</i> , 7 orang <i>body language</i> dan 8 orang mengikuti <i>aerobic class</i> dan <i>body language</i> yang dilakukan untuk melihat penurunan persentase lemak tubuh.	Senam aerobik <i>mix impact</i> dengan 3 kelompok, kelompok 1 senam aerobik <i>mix impact</i> , kelompok 2 kafein dan senam aerobik <i>mix impact</i> dan kelompok 3 kontrol tanpa perlakuan apapun.	Terdapat pengaruh latihan <i>Aerobic class</i> , latihan <i>body language</i> dan latihan gabungan antara <i>Aerobic class</i> dan <i>body language</i> terhadap penurunan persentase lemak tubuh pada peserta sanggar senam Astuti Studio Dance Semarang
8.	Galih Tri Utomo, Said Junaidi, Setya Rahayu. (2012). Latihan Senam Aerobik Untuk	Dengan melakukan senam aerobik <i>low impact</i> 3 kali seminggu selama 2 bulan untuk melihat penurunan	Penambahan konsumsi kafein 60 menit sebelum senam aerobik <i>mix impact</i> untuk penurunan IMT, PLT	Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan senam aerobik terbukti menurunkan berat badan sebesar 66,78%, persen lemak tubuh sebesar

	Menurunkan Berat Badan, Lemak dan Kolesterol.	IMT, persentase lemak tubuh, dan kadar kolesterol pada remaja putri penderita obesitas.	dan kolesterol darah perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun.	86,42%, dan kadar kolesterol sebesar 27,67%
9.	İmamoğlu Et Al, (2017). <i>The Effect Of Aerobic Exercise And Weight-Lifting Plus Aerobic Exercise On Blood Pressure And Blood Parameters In Sedentary Females.</i>	Pengaruh latihan aerobik 12 minggu dan angkat beban ditambah latihan aerobik terhadap tekanan darah, lipid serum darah dan lipoprotein wanita yang tidak banyak bergerak. Tiga puluh tujuh perempuan menetap (kelompok aerobik usia rata-rata: 44,66 tahun, angkat beban + usia rata-rata kelompok aerobik: 40,80 tahun) berpartisipasi dalam penelitian ini. Pengambilan darah dan lipatan lemak.	Hanya 8 minggu dengan 3 kali seminggu konsumsi kafein dan senam aerobik pada perempuan <i>overweight</i> . Pengukuran secara antropometri (IMT dan PLT) dan biokimia (kolesterol total darah)	Dua jenis kelompok tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) kelompok pertama (aerobik); HDL-C 18,12%, kelompok II (angkat beban plus aerobik)% 28,23, ada peningkatan yang signifikan ($p < 0,01$). Penurunan kolesterol total 13,97% pada kelompok senam aerobik dan penurunan 7,13% pada kelompok angkat beban plus aerobik. Trigliserida menurun 31,74% pada kelompok senam aerobik; Ini menurun 19,53% pada kelompok angkat berat ditambah latihan aerobik. Kadar LDL-C menurun 28,11% pada kelompok senam aerobik, 21,46% pada kelompok angkat beban plus aerobik.
10.	Irawan, RJ & Mirwa, AA. (2019). <i>The Effectiveness of 8 Weeks Low Impact Aerobics and Yoga Combination Program on Body Fat</i>	Program latihan menggabungkan aerobik <i>low impact</i> dan yoga selama 8 minggu untuk dapat menurunkan persentase lemak tubuh pada wanita	Penelitian pada perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun dan pengukuran secara antropometri (IMT dan PLT) dan biokimia (kolesterol total darah)	kombinasi program aerobik <i>low impact</i> dan yoga efektif selama 8 minggu perlakuan dapat mengurangi lemak pada tubuh dengan persentase rata-rata menurun 10,56%

	<i>Percentage among Obese Female</i>	obesitas 19-24 tahun. Subjek penelitian ini adalah 12 mahasiswa Unesa.		
11.	Jati, Lisyua Urip. (2014). Perbedaan Asupan Lemak, Lingkar Pinggang Dan Persentase Lemak Tubuh Pada Wanita Dislipidemia dan Non Dislipidemia	Melihat perbedaan dari asupan lemak, lingkar pinggang dan persentase lemak tubuh pada subjek penelitian wanita dewasa dislipidemia dan non dislipidemia. Pemeriksaan profil lipid pada Lab Cito.	Sampel pada wanita dewasa usia 26-45 tahun yang melakukan pengukuran secara antropometri (IMT dan PLT) dan biokimia (kolesterol total darah) dengan melihat efek dari konsumsi kafein dan juga senam aerobik	Hal dari penelitian ini yaitu 17 wanita dewasa (53,1%) dislipidemia dan 15 wanita dewasa (46,9%) non-dislipidemia. Dengan berarti wanita dewasa dislipidemia lebih tinggi asupan lemak, lingkar pinggang dan persen lemak tubuh daripada wanita dewasa non dislipidemia.
12.	Jodhani,D.,Mansi,S., et al. (2020). <i>Measurement Of Body Fat Using Girth Measurement And Skinfold Caliper In Young Individual</i>	Mengetahui korelasi antara kedua teknik tersebut dan juga menggunakan persamaan yang berbeda untuk kaliper lipatan kulit. 30 Peserta dievaluasi untuk% lemak tubuh dengan kaliper lipatan kulit dan pita pengukur tidak elastis.	Pengukuran <i>skinfold calliper</i> dan ditambah dengan pengukuran IMT dan kolesterol darah.	Korelasi positif yang signifikan ditemukan untuk pengukuran ketebalan dan teknik lipatan kulit. Menjadi metode yang cepat dan mudah dikelola, teknik pengukuran ketebalan dapat digunakan untuk menilai lemak tubuh seperti lipatan kulit
13.	Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS	Penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar gula darah penderita diabetes tipe 2. Pasien DM tipe 2 di rawat	Tidak hanya antropometri seperti IMT, persen lemak tubuh saja dan pengukuran biokimia seperti kolesterol darah total di ukur pada penelitian ini dengan sampel	Semakin tinggi nilai IMT pada pasien diabetes melitus (DM) tipe 2 semakin tinggi pula kadar gula darahnya.

	Tugurejo Semarang. Miftahul Adnan, 2013	jalan poliklinik Penyakit Dalam Tugurejo Semarang	perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun	
14.	Muhammad Yani. (2015). Mengendalikan Kadar Kolesterol Pada Hiperkolesterolemia	Menggunakan terapi bekam dan jus buah naga selama 21 hsri untuk melihat perubahan pada hiperkolesterol.	Menggunakan kafein dan senam aerobik terhadap IMT, PLT dan kolesterol darah pada perempuan <i>overweight</i>	Terapi bekam dapat menurunkan kadar kolesterol pada pasien hiperkolesterol umur 45 tahun ke atas secara signifikan dan dengan pada kelompok perlakuan konsumsi jus buah naga merah dengan dosis 2,86gr/kgBB setiap hari selama 21 hari berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol darah total pria hiperkolesterolemia.
15.	Prijo Sudibjo, et al. (2014). Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Sedang dan Intensitas Tinggi Terhadap Persentase Lemak Badan dan <i>Lean Body Weight</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Senam aerobik menggunakan intensitas sedang dan tinggi - Hanya pengukuran antropometri <i>body fat percentage</i> dan <i>lean body weight</i> - Data diambil dua minggu, empat minggu dan delapan minggu 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan senam aerobik - Pengambilan data awal dan akhir <i>treatment</i> - Pengukuran antropometri dan biokimia 	(1) senam aerobik dengan intensitas sedang (SAIS) selama 8 minggu dapat menurunkan persen lemak badan, sedangkan senam aerobik intensitas tinggi (SAIT) tidak dapat menurunkan PLB, (2) perlakuan selama 8 minggu tidak dapat meningkatkan <i>lean body weight</i> pada kelompok perlakuan SAIS dan SAIT
16.	Putu Darmawijaya et al. (2019). Pengaruh Pemberian Latihan <i>Senam Aerobic High Impact</i> untuk	Metode eksperimen diterapkan melalui latihan aerobik <i>high impact</i> dengan satu kelopok perlakuan sebelum dan sesudah (<i>One</i>	Menggunakan senam aerobik dan konsumsi kafein 3 kali seminggu selama 8 minggu pada perempuan <i>overweight</i> terhadap IMT,	Berdasarkan uji paired t test didapatkan bahwa senam aerobik <i>high impact</i> berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi. Dimana nilai

	Meningkatkan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Skipper arung Jeram	<i>Group Pretest- posttest Design)</i> pada <i>My Adventure Rafting</i> berjumlah sampel 21 orang yang dilakukan selama 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu penelitian	PLT dan kadar kolesterol darah	probabilitas (p) signifikan adalah 0,000 yang artinya 0,000 <0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan.
17.	Santika, (2016). Pengukuran Tingkat Kadar Lemak Tubuh Melalui <i>Jogging</i> Selama 30 Menit Mahasiswa Putra Semester IV Fpok IKIP PGRI Bali Tahun 2016	Dengan pemberian jogging selama 30 menit selama 6 minggu dapat diketahui kadar lemak tubuh mempergunakan OMRON <i>Body Fat Monitor</i> HBF –306	Pengukuran IMT, persentase lemak tubuh menggunakan <i>skinfold calliper</i> dan kolesterol darah.	Rerata kelompok perlakuan <i>jogging</i> 3,8% selama 6 minggu dalam menurunkan kadar lemak tubuh sedangkan pada kelompok kontrol tanpa perlakuan apapun didapatkan hasil penurunan 0,6% kadar lemak
18.	Suman,C. (2016). <i>Aerobic Exercise Programme and Reduction in Body Weight and Body Mass Index (BMI)</i>	40 peserta direkrut secara <i>random</i> dalam 2 kelompok-kelompok dengan perlakuan dan kelompok tanpa perlakuan (kontrol) dengan 20 peserta setiap kelompok. Program terdiri dari 4 sesi per minggu dan setiap sesi 60 menit selama 8 minggu. Studi eksperimental ini dilakukan dalam fisioterapi pribadi dan klinik kebugaran di Baroda, Gujarat. Empat puluh peserta setengah baya	Konsumsi kafein dan senam aerobik dilakukan sebanyak 3(tiga) kali seminggu selama 8 (delapan) minggu terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak dan kadar kolesterol darah. Penelitian dilakukan oleh perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun pada sanggar senam Hans studi management Semarang.	Latihan aerobik bermakna mengurangi berat badan dan indeks massa tubuh (IMT).

		dengan obesitas / kelebihan berat badan (laki-laki dan perempuan) dalam kelompok umur 24-40 tahun dengan indeks massa tubuh (IMT) >25 hingga 30 kg / m ²		
19.	Talanian L. Jason, et al. (2006). <i>Two weeks of high-intensity aerobic interval training increase the capacity for fat oxidation during exercise in women</i>	Tujuh sesi latihan interval aerobik intensitas tinggi (HIIT) selama 2 minggu pada kandungan bahan bakar otot rangka, aktivitas enzim mitokondria, asam lemak, konsumsi puncak O ₂ (Vo ₂ puncak), dan respons metabolisme seluruh tubuh, hormonal, dan kardiovaskular terhadap olahraga. Delapan wanita (usia 22,1 +/- 0,2 tahun, berat badan 65,0 +/- 2,2 kg, 2,36 +/- 0,24 l / mnt Vo ₂ puncak) melakukan tes Vo ₂ (2 puncak) dan uji coba bersepeda 60 menit di sekitar 60% Vo ₂ puncak sebelum dan sesudah pelatihan.	Menggunakan senam aerobik dan pengkonsumsian kafein 60 menit sebelum senam aerobik dengan durasi 45 menit untuk melihat ada efek penurunan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan overweight usia 26-45 tahun	HIIT secara signifikan meningkatkan otot mitokondria beta-hidroksiasil-KoA dehidrogenase (15.44 +/- 1.57 dan 20.35 +/- 1.40 mmol.min (-1) .kg massa basah (-1) sebelum dan sesudah pelatihan, masing-masing) dan sitrat sintase (24.45 +/- 1,89 dan 29,31 +/- 1,64 mmol.min (-1) .kg massa basah (-1) sebelum dan sesudah pelatihan, masing-masing) aktivitas maksimal sebesar 32% dan 20%, sedangkan kandungan protein lipase sensitif hormon sitoplasma tidak meningkat secara signifikan. Kandungan protein pengikat asam lemak membran plasma otot total meningkat secara signifikan (25%), sedangkan kandungan asam lemak translocase / CD36 tidak terpengaruh setelah HIIT.
20.	Willis Leslie H., Criz A. Slentz, Lori A. Bateman.	uji coba acak, membandingkan pelatihan	Latihan senam aerobik dengan kafein dan tanpa	AT lebih efektif daripada RT untuk pengurangan lemak dan massa tubuh

	<p><i>(2012). Effect of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults.</i></p>	<p>aerobik, pelatihan ketahanan, dan kombinasi keduanya untuk menentukan mode latihan yang optimal untuk mengurangi obesitas. Partisipan 119 orang dewasa yang tidak banyak bergerak, kelebihan berat badan atau obesitas yang diacak ke salah satu dari tiga protokol latihan 8-bulan: 1) RT: pelatihan ketahanan, 2) AT: pelatihan aerobik, dan 3) AT / RT: pelatihan aerobik dan ketahanan (kombinasi AT dan RT).</p>	<p>kafein selama 8 minggu untuk melihat penurunan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan <i>overweight</i> usia 26-45 tahun</p>	<p>yang sebelumnya menetap, nondiabetes, kelebihan berat badan atau orang dewasa gemuk.</p>
--	---	--	---	---

C. Kerangka Berpikir

Overweight merupakan salah satu permasalahan di tingkat dunia yang jumlahnya semakin bertambah dari tahun-tahun sebelumnya. *Overweight* dipengaruhi oleh gaya hidup yang pasif (*sedentary inactivity*), tidak terkontrolnya pola makan dan kurangnya aktivitas olahraga (WHO,2020). *Overweight* disebabkan oleh kelebihan asupan makanan yang tidak sebanding dengan penggunaan energi, yang beresiko berbagai macam penyakit *degenerative* seperti *metabolic disorder* (diabetes militus), *cardio vaskuler disorder* (*hypertension* dan *arterosklerosis*), kanker hingga menyebabkan kematian. Berdasarkan prevalensi menyebutkan bahwa *overweight* terjadi lebih banyak pada perempuan dewasa daripada laki- laki. Berbagai cara dilakukan mulai dari diet, konsumsi suplemen penurun berat badan, sampai mengontrol aktivitas sehari-hari (Gius M.P, 2011:34-45; Vandevijvere S, et al, 2015:44).

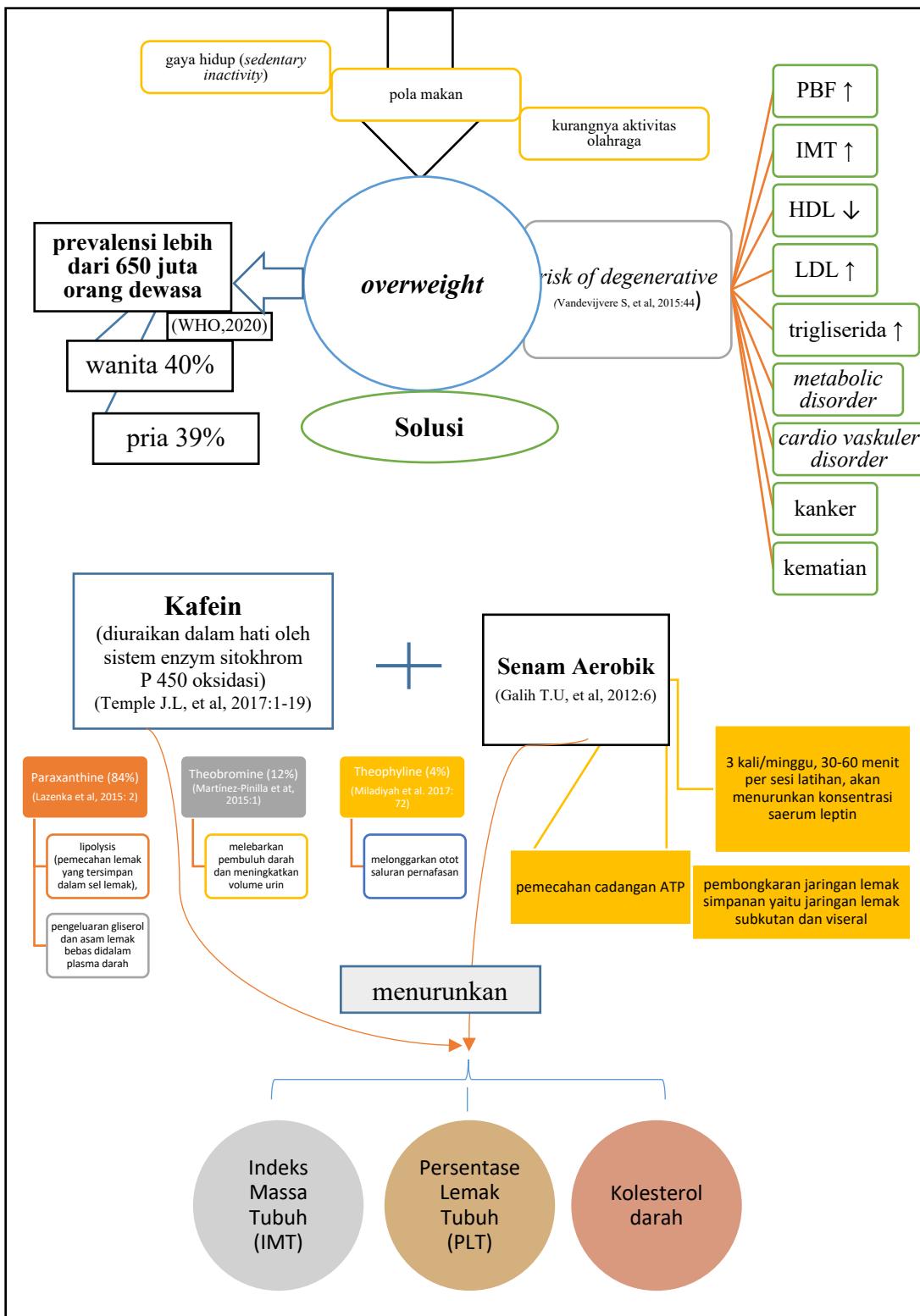
Kafein merupakan usaha dalam menurunkan berat badan yang merupakan turunan xantin yang terdapat pada beberapa buah, pohon tumbuhan diantanya yaitu kopi, teh, kola, kokoa (Temple J.L, et al, 2017:1-19). Karena kesamaan struktural, diperkirakan untuk memfasilitasi penggunaan asam urat dan purin dalam tubuh serta stimulan sistem saraf pusat (SSP) yang kuat dan akan memacu produksi hormon adrenalin dan menyebabkan peningkatan tekanan darah, sekresi asam lambung, dan aktivitas otot, serta perangsangan hati untuk melepaskan senyawa gula pada aliran darah untuk menghasilkan energi ekstra (Del Coso, et al, 2012:1-10). Kafein mengoksidasi kepada 3 dimethylxanthin melalui enzim sithokrom P450 yang diuraikan dalam hati seperti paraxanthine (84%), mempunyai efek

meningkatkan lipolysis (pemecahan lemak yang tersimpan dalam sel lemak), mendorong pengeluaran gliserol dan asam lemak bebas didalam plasma darah, Theobromine (12%) dapat meningkatkan volume urin dan dapat melebarkan pembuluh darah, Theophyline (4 %), melonggarkan otot saluran pernafasan, digunakan pada pengobatan asma. Sehingga dapat menurunkan IMT, persentase lemak tubuh dan juga kolesterol darah. Tidak hanya kafein saja, usaha dalam menurunkan berat badan dengan cara latihan aerobik seperti senam aerobik (Hodgson A.B, et al, 2013: 1-10; Arazi, H, 2016:685-692).

Latihan aerobik yang dilakukan 3 kali/minggu, 30-60 menit per sesi latihan, akan menurunkan konsentrasi serum leptin (hormon pemberi efek lapar yang dihasilkan dari sel lemak tubuh) (Galih T.U, et al, 2012:6). Latihan aerobik yang ditempuh salah satunya adalah dengan berolahraga senam aerobik (Dhias F.W.P, 2014:14-21). Dalam melaksanakan senam aerobik memerlukan energi untuk dapat otot berkontraksi. Energi ini berasal dari pemecahan cadangan ATP (*adenosin trifosfat*) yang terdapat di dalam otot rangka melalui tiga cara, jalur *fosfokreatin*-ATP, jalur glikolitik, dan jalur oksidatif. Jalur fosfokreatin-ATP dan jalur glikolitik bersifat anaerobik dan hanya menghasilkan sedikit ATP. Kedua jalur ini berlangsung pada awal aktivitas, sebelum sistem sirkulasi mampu memasok peningkatan kebutuhan oksigen ke otot. Tanpa pasokan oksigen, kedua jalur hanya mampu menyediakan energi selama 3 - 15 detik. Sedangkan untuk aktivitas fisik yang lebih lama, misalnya senam aerobik, sumber utama produksi ATP adalah jalur oksidatif. Pada jalur ini, ATP diproduksi melalui oksidasi karbohidrat, baik yang bersumber dari diet maupun dari timbunan glikogen dalam sel dan

oksidasi asam lemak bebas (*free fatty acid = FFA*) yang berasal dari hidrolisis trigliserida dari jaringan adiposa maupun dari diet (Prijo Sudibjo, et al, 2014: 3-6). Lemak juga sebagai sumber energi dapat diperoleh dari pembongkaran jaringan lemak simpanan yaitu jaringan lemak subkutan dan viseral. Penggunaan lemak badan pada aktivitas aerobik intensitas ringan sampai sedang akan menyebabkan penurunan lemak simpanan. Lemak badan biasanya dinyatakan sebagai persentase lemak tubuh (PLT) (Herman A & A.P. Herman, 2013:9). Dalam usaha menurunkan IMT, persentase lemak dan kolesterol perlunya melakukan aktivitas fisik seperti latihan olahraga dengan memperhatikan kondisi tubuh dan komposisi latihan secara terukur dan terprogram.

Peneliti ingin mengetahui dan melanjutkan penemuan/penelitian terdahulu karena pada dasarnya senam aerobik adalah salah satu aktivitas fisik yang dapat menurunkan indeks massa tubuh, kadar lemak, kadar kolesterol darah begitu juga dengan mengkonsumsi kafein dapat menurunkan massa tubuh serta kadar kolesterol darah. Oleh karena itu, dapat diketahui efek kombinasi pemberian kafein sebelum melakukan latihan aerobik terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh, kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.



Gambar 2. Kerangka berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Jawaban yang diberikan berdasar pada teori yang relevan tetapi belum dibuktikan secara empirik dengan pengumpulan data (Sugiyono, 2010:64). Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

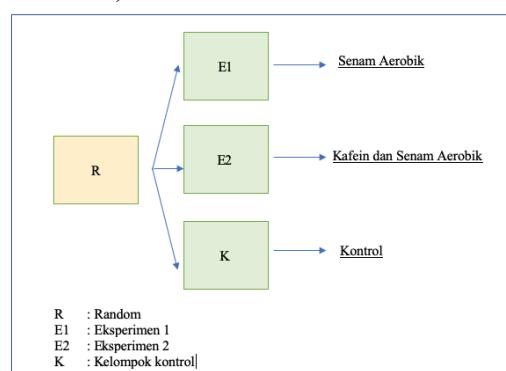
1. Adanya pengaruh senam aerobik tanpa kafein terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.
2. Ada pengaruh senam aerobik dengan kafein terhadap penurunan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.
3. Senam aerobik dengan kafein lebih efektif daripada senam aerobik tanpa kafein dalam menurunkan indek massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

BAB III

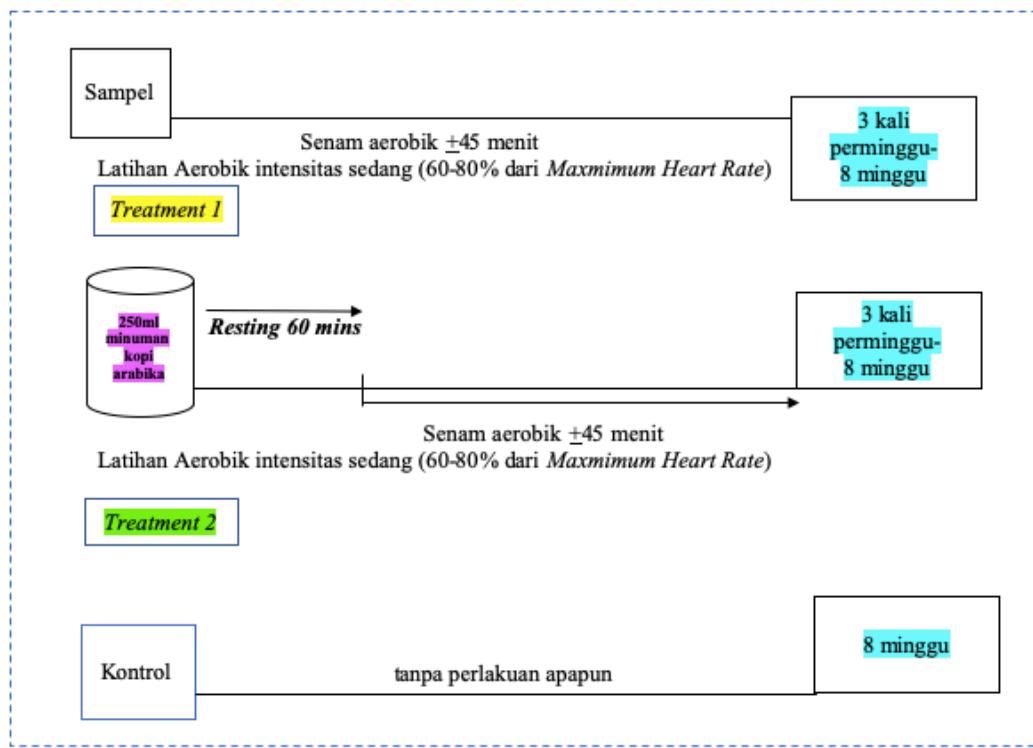
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

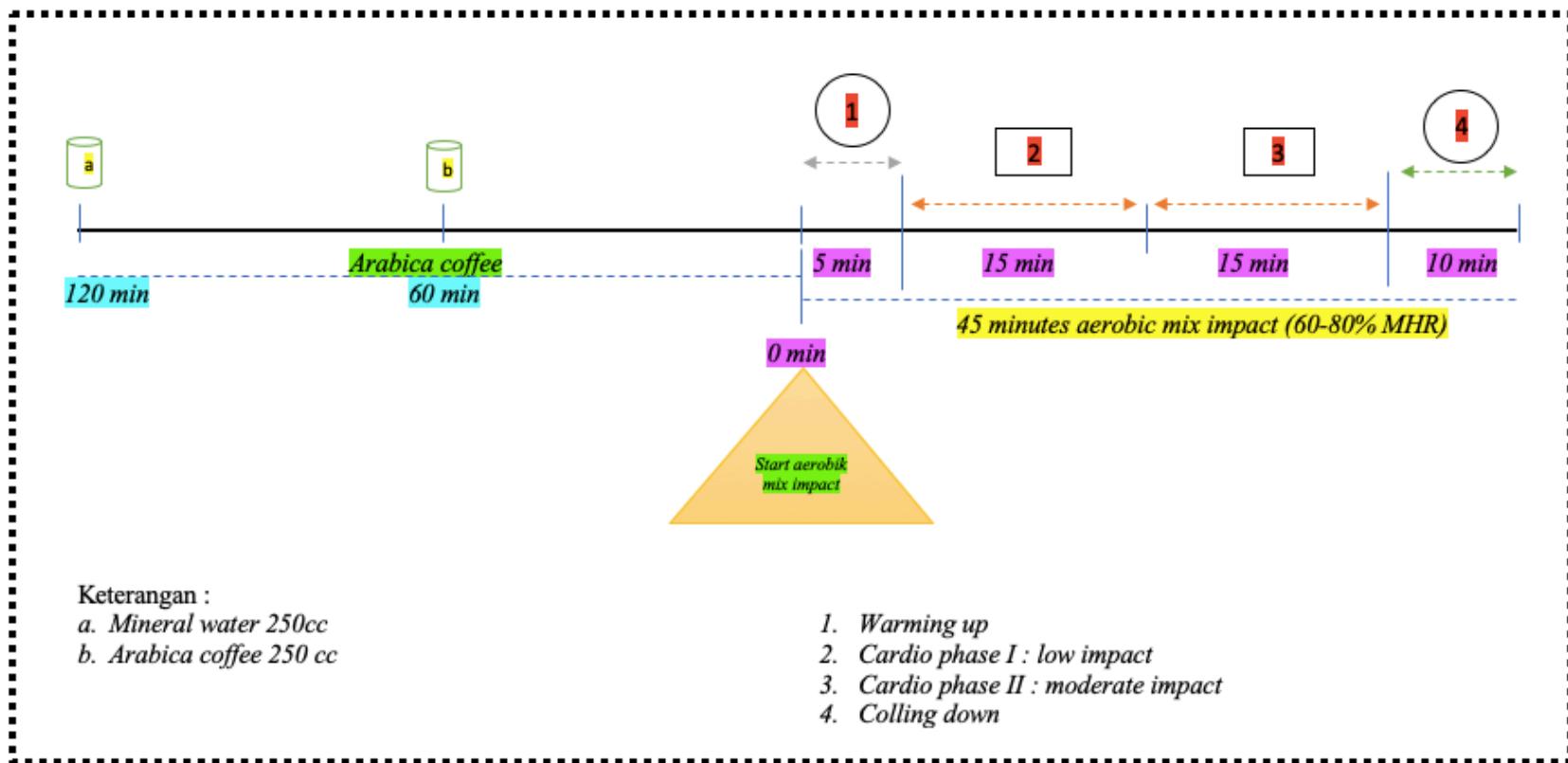
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, khususnya *true experiment* karena terdapat faktor pengganggu yang tidak bisa di kendalikan. Desain penelitian yang digunakan adalah *control group pretest-postest design* (Soegiyono, 2017:112). Sampel di bagi menjadi 3 (tiga) kelompok secara random dengan *ordinal pairing* dengan membagi dari usia dan IMT. Kelompok eksperimen 1 (Senam Aerobik tanpa kafein), kelompok eksperimen 2 (Senam Aerobik dengan kafein) dan kelompok 3 yaitu kelompok kontrol (tidak diberikan perlakuan). Semua sampel diambil data dasar (umur, pekerjaan dan diukur berat badan, tinggi badan, ketebalan lemak, denyut nadi, tekanan darah serta diambil darah vena. *Pre test* dilakukan 1 hari sebelum perlakuan (H-1) dan *post test* dilakukan satu hari setelah berakhirnya perlakuan (H+1). Perlakuan ini dilakukan 3 kali perminggu selama 8 minggu pertemuan (Talanian L. Jason, et al, 2006:1439-1447; Utomo et al. 2012: 1).



Kelompok E1 dan E2 sama-sama melakukan senam aerobik dengan durasi ± 45 menit hanya saja pada E2, 60 menit sebelum senam aerobik mengkonsumsi kafein dengan dosis 3 mg/kg yang terdapat pada 1 (satu) gelas kopi arabika 250 ml dalam keadaan hangat. Dengan catatan subjek dalam waktu 120 menit atau 2 (dua) jam sebelum perlakuan sudah makan terlebih dahulu, karena proses pembakaran dan pencegahan kekurangan cairan, sebelum melakukan latihan cairan yang masuk tubuh 500ml (Covertino et al, 2019: 4).



Gambar 3. Desain Penelitian



Gambar 4. *Intake* cairan pemberian kopi arabika dan latihan aerobik

Tabel 10. Program latihan senam aerobik *mix impact*

Program latihan	Koreografi		Keterangan
	Langkah dasar (<i>basic steps</i>)	Gerakan tangan (<i>arm movements</i>)	
Warming up	Seated Stretch, quad stretch, shoulder stretch, arm stretch, sky stretch.	Seated Hamstring Stretch, quad stretch, shoulder stretch, arm stretch, sky stretch.	<ul style="list-style-type: none"> • Durasi 5 menit (120 – 135 bpm) • Untuk meningkatkan denyut nadi • Untuk mempersiapkan persendian dan otot rangka (<i>static</i> dan <i>dynamic stretching</i>) <p>(Ali & Anam, 2017:18)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanasan dilakukan dari atas kepala hingga bawah. • Biasakan dimulai dari kaki kanan • Setiap melakukan gerakan kanan, imbangkan/lakukan juga dengan kaki kiri agar seimbang.
Cardio phase I	1. Single step, Double step 2. V step, Mambo 3. Leg curl, Grapevine 4. Step forward/backward, Box step	1. Biceps curls, Butterfly open the window 2. Low row, Frontal raise 3. Lateral raise, Chest press 4. Overhead press, shoulder punch	15 menit (135-150 bpm) 60% dari denyut nadi maksimal 4 koreografi, pengurangan koreo (<i>movement reduction</i>), 1 (8x), 2 (8x), 3 (8x), 4 (8x) 1 (4x), 2 (4x), 3 (4x), 4 (4x) 1 (2x), 2 (2x), 3 (2x), 4 (2x) setiap perpindahan koreo, dapat dilakukan koreo transisi guna mengatur napas dan bersiap melakukan koreo selanjutnya.
Cardio phase II	1. Heel touch, diagonal corner double 2. V step, jumping jack 3. Jogging right/left, skipping 4. Jogging forward / backward, bouncing	1. Double side out, butterfly open window 2. Punching, angkat lengan dengan cepat ke atas kepala 3. Arm swing (tekuk), shoulder punch 4. Chest press, pumping	15 menit (135-150 bpm) 80% dari denyut nadi maksimal 4 koreografi, pengurangan koreo (<i>movement reduction</i>), 1 (8x), 2 (8x), 3 (8x), 4 (8x) 1 (4x), 2 (4x), 3 (4x), 4 (4x) 1 (2x), 2 (2x), 3 (2x), 4 (2x)
Colling down	Toe touch, double step, Tap side, marching circle	Butterfly, Arm swing, slice, arm circle	10 menit (120 - 135 bpm) 5 menit pertama untuk menurunkan denyut nadi Menggunakan lagu seperti Maumere atau dangdut kekinian, gerakan pengulangan 8 hitungan.
	<i>On the spot</i>	Seated Hamstring Stretch, quad stretch, shoulder stretch, arm stretch, sky stretch. Pengaturan napas.	5 menit kedua untuk relaksasi otot

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sanggar Senam Hans Studio Management Gisikdrono, Kec. Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah 50149. Waktu pelaksanaan penelitian di mulai tanggal 12 Oktober 2020 hingga 4 Desember 2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah perempuan *overweight* member sanggar senam Hans Studio Management Semarang yang berjumlah 34 orang diantara 75 member. Populasi didapatkan dari pengukuran dasar seperti tingkat Indeks Massa Tubuh 25,0 – 29,9 kg/m², mempunyai ketebalan lemak atau Persentase Lemak Tubuh 33,0-38,9, tidak sedang hamil, tidak sedang mengikuti pelatihan yang lain, tidak mempunyai penyakit dalam kronis (lambung, ginjal, jantung, dan lain-lain) dan tidak dalam observasi atau perawatan pasca operasi yang dibuktikan dengan mengisi data.

2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah perempuan *overweight* dewasa 26-45 tahun yang berjumlah 27 orang dan bersedia menjadi subjek penelitian yang dibuktikan dengan penandatangan *inform consent*. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus slovin karena populasi *finite*.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n : ukuran sampel

e : persen kelonggaran (misalkan 10%)

N : populasi

Hasil dari rumus slovin adalah 25,37 yang dibulatkan menjadi 26 orang.

Sampel yang didapat dari populasi perempuan *overweight* 26 orang, namun agar sampel dapat dibagi menjadi 3 kelompok, peneliti menunggu member baru yang sesuai kriteria selama 2 hari. Setelah sampel berjumlah 27 orang, sampel dibagi 3 kelompok dengan masing- masing kelompok 9 orang dengan *ordinal pairing*.

Kriteria eksklusi sampel dalam penelitian ini adalah apabila subjek mengalami sakit pada saat penelitian; 3 kali atau lebih tidak mengikuti *treatment*, tidak hadir pada saat pengambilan data dan meninggal dunia atau pindah.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas.

- a. Variabel *independent* atau variabel bebas dari penelitian eksperimen ini adalah senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein.
- b. Variabel *dependent* atau variabel terikat dari penelitian ini adalah indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah.

2. Definisi operasional

a. Senam aerobik tanpa kafein

Senam aerobik merupakan aktivitas olahraga yang dilakukan didalam ruangan menggunakan musik kekinian yang energik dan membuat bahagia. Senam aerobik *mix impact* dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 8

minggu. Dalam pelaksanaan senam aerobik *mix impact*, terdapat beberapa bagian diantaranya pemanasan selama 5 menit dengan gerakan mulai dari kepala hingga kaki, *cardio phase I* selama 15 menit gerakan dasar dengan 135-150 bpm 60% dari denyut nadi maksimal, *cardio phase II* selama 15 menit gerakan lanjutan dan kombinasi dengan 135-150 bpm 80% denyut nadi maksimal, *cooling down* dengan 120-135 bpm menggunakan lagu seperti maumere atau dangdut kekinian dan dilanjut dengan pelemasan selama kurang lebih 10 menit.

b. Senam aerobik dengan kafein

Variabel bebas lainnya yaitu konsumsi kafein 60 menit sebelum senam aerobik pada penelitian ini menggunakan dosis kafein 3 mg/kg yang terdapat pada minuman kopi arabika sebanyak 250ml. Minuman kopi arabika ini diminum 60 menit sebelum melakukan senam aerobik karena puncak pengaruh kopi dalam tubuh 30-60 menit sehingga akan terlihat efek tersebut. Dalam pelaksanaan senam aerobik *mix impact*, terdapat beberapa bagian diantaranya pemanasan selama 5 menit dengan gerakan mulai dari kepala hingga kaki, *cardio phase I* selama 15 menit gerakan dasar dengan 135-150 bpm 60% dari denyut nadi maksimal, *cardio phase II* selama 15 menit gerakan lanjutan dan kombinasi dengan 135-150 bpm 80% denyut nadi maksimal, *cooling down* dengan 120-135 bpm menggunakan lagu seperti maumere atau dangdut kekinian dan dilanjut dengan pelemasan selama kurang lebih 10 menit

c. Indeks massa tubuh (IMT)

Pengukuran indeks massa tubuh dilakukan sebelum perlakuan atau *pretest* dengan mengukur berat badan (BB), tinggi badan (TB). Kemudian sampel melakukan perlakuan senam aerobik tanpa kafein dan perlakuan senam aerobik dengan kafein 3 kali seminggu selama 8 minggu, setelah batas waktu yang ditentukan dilakukannya pengukuran indeks massa tubuh atau *post test*.

d. Persentase lemak tubuh

Sama halnya dengan IMT, pengukuran pada persentase lemak tubuh menggunakan alat jepit *skinfold calliper* pada 3 titik saat *pretest* dan *posttest*.

- 1) *Triceps* : Jepitan horizontal antara *acrominion* dan *olecranon* pada bagian belakang lengan.
- 2) *Supra-Iliac* : Jepitan vertikal di atas daerah *spina iliaca anterior superior (SIAS)*.
- 3) *Thigh*: Jepitan vertical di *medial rectus femoris*.

$$BD = 1.0994921 - 0.000929 (X1) + 0.0000023 (x1)^2 - 0.0001392 (x2)$$

X1 = Jumlah *triceps*, *thigh*, dan *suprailiac skinfolds*

X2 = Umur

$$\text{Persentase Lemak Tubuh} = (4,95/BD-4,5) \times 100 \quad (\text{Jodhani et al, 2020: 72})$$

e. Kadar kolesterol darah

Kadar kolesterol darah yang di ambil melalui vena cubiti pada saat *pretest* dan *post test*. Serum yang didapat akan di lihat kadar kolesterol darah dengan *Spektrofotometer* pada Laboratorium Klinik Cito

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah pengukuran, dimana pengumpulan data dilakukan selama penelitian berlangsung. Meliputi pengumpulan data *pre test*, dan *post test*. Pengumpulan data *pre test* dan *post test* adalah berupa pengambilan data pengukuran berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh, tekanan darah, denyut nadi dan kadar kolesterol pada perempuan *overweight*.

2. Instrumen Penelitian

Pengukuran data dasar pada penelitian ini adalah umur, pekerjaan dan berat badan, tinggi badan, ketebalan lemak, denyut nadi, tekanan darah serta diambil darah vena.

a. Instrumen Indeks Massa Tubuh

Berat badan Kemudian alat pengukur berat badan (timbangan digital berat badan) GEA *Electronic Personal Scale* EB5636 Kemeskes RI AKL 10901911443 dengan ketelitian 0,1 kg untuk mengukur berat badan subjek dan dilakukan tanpa menggunakan pakaian dan hanya diperbolehkan menggunakan pakaian dalam saja serta tanpa sepatu.

Pengukuran tinggi badan untuk mengukur tinggi badan yang nantinya akan digunakan dalam penghitungan Indeks Massa Tubuh GEA 1013522 Kemenkes RI AKL 10901615185 dengan ketelitian 0,1 cm. Prosedur subjek berdiri tegak menempel dinding dan tidak jinjit, tumit, punggung menempel pada dinding agar

pengukuran maksimal, angka dapat dilihat setelah menempel ujung kepala saat manarik napas.

Pengukuran IMT didapatkan dari berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter persegi (kg/m^2).

b. Instrumen Pengukuran Persentase Lemak Tubuh

Pengukuran ketebalan lemak dengan *skin fold calipper* SKU 230433.01 untuk mengukur ketebalan lemak tubuh dengan menggunakan ibu jari dan jari telunjuk ($\pm 1 \text{ cm}$) untuk dicubit lemak. Kemudian melihat pada dial (pencatat ukuran) untuk melihat jarak antara kedua ujung tungkai *Calipers* yang menekan lipatan kulit. Bagian yang diukur ketebalan lemaknya yaitu *triceps*, *suprailiaca*, dan lipatan lemak pada paha (*thigh*). Pembacaan hasil pengukuran tebal lipatan sampai 0,1 mm (Eri Pratiknyo, 2000:62). Adapun prosedur pengukuran yaitu:

1. Tiap lipatan diambil secara vertikal dan subjek dalam posisi berdiri, lipatan diambil sedikit miring secara menyamping pada *suprailliac*.
2. Lipatan lemak diambil disebelah kanan/kiri tubuh, dengan menggunakan *skinfold calliper*. Lipatan ini meliputi dua ketebalan yaitu lemak *subcutan* dan kulit, bukan otot. Apabila pretest dengan lemak bagian kanan, post test menggunakan bagian lemak kanan juga begitu juga dengan sebaliknya.
3. *Skinfold calliper* dijepitkan kira-kira $\pm 1 \text{ cm}$ dari lipatan kulit yang dicubit dengan ibu jari dan jari telunjuk.

c. Instrumen Kolesterol Total Darah

Tes Kolesterol Total Darah. Pada hari ke 1 dan terakhir atau 8 minggu sesi latihan diambil darah untuk isolasi serum yang kemudian digunakan untuk

pemeriksaan kadar kolesterol *pre-post test*. Sampel di ambil darah pada salah satu lengan melalui *sinus orbitalis*. Darah diambil kurang dari 3 ml yang dimasukkan pada *microtube* dan didiamkan selama 1 jam dan kemudian darah *disentrifuge* selama 10 menit untuk menghasilkan serum. Serum yang terbentuk dipisahkan dengan darah menggunakan *micropipet* kedalam *microtube* yang bersih dan diberi label untuk kemudian di cek kadar kolesterol yang terkandung didalamnya.

Serum yang didapat akan diujikan untuk mengetahui jumlah kolesterol yang ada dan dibandingkan dengan *pretest*, sehingga akan terlihat lebih rendah mana jumlah kolesterol pada masing-masing kelompok. Pengujian serum darah menggunakan alat *Spektrofotometer*. Sebelum dilakukan pemeriksaan, alat dan reagen dilakukan pengendalian mutu dengan menggunakan serum kontrol yang nilainya normal dan abnormal. Apabila nilai serum kontrol normal dan abnormal masuk dalam nilai rentang, maka reagen dan alat yang digunakan dalam penelitian cukup baik. Setelah itu dilakukan penetapan kadar kolesterol total pada serum darah menggunakan pereaksi kit dengan metode enzimatik-kalorimetri secara CHOD-PAP menurut Siedel atau Trinder. Tes kolesterol pada penelitian ini, peneliti dibantu oleh Laboratorium Cito untuk mengambil darah sampel dan mengukur hasil kolesterol total tersebut.

d. Instrumen Pengukuran Dasar Tekanan Darah dan Denyut Nadi

Kemudian cek tekanan darah dan denyut nadi OMRON HEM-8712 Kemeskes RI AKL 20501511091 untuk mengukur seberapa tekanan darah dan denyut nadi sampel. Tahap persiapan, subjek harus dalam keadaan tenang dan tanpa tekanan

apapun sebelum pengukuran. Sebaiknya tekanan darah tidak dilakukan ketika subjek baru saja melakukan aktivitas fisik, merokok, minum minuman yang mengandung kafein atau setelah makan, 30 menit sebelum melakukan pengukuran karena akan mengurangi akurasi tekanan darah. OMRON menyarankan untuk menggunakan lengan yang sama untuk pengukuran karena nilai tekanan darah lengan kanan dan kiri dapat berbeda. Pengukuran tekanan darah pada penelitian menggunakan lengan kiri atas dan tidak ada aksesoris yang menempel pada lengan agar tidak mengganggu aliran darah. Manset dipasang 2 cm di atas lekukan siku, dengan garis tengah *bladder* tepat pada pembuluh darah arteri. Rekatan harus kuat tetapi masih memberikan ruang untuk dua jari bisa masuk ke manset. Posisi monitor/manometer mengarah ke pandangan pengukur. Pengukuran di lakukan dua kali dengan interval 5 menit dan nilai tengah yang dilakukan untuk analisis (AHA,2012). Kemudian pengukuran denyut nadi istirahat di ukur menggunakan OMRON HEM-8712 juga, dan saat pengukuran denyut nadi 0 menit dan seterusnya dapat dilakukan dengan cara *palpation* yaitu 2 jari (telunjuk dan tengah) menempel pada denyut nadi bagian lengan maupun leher, kemudian dihitung denyut nadi dalam 1 menit atau 6 detik dikalikan 10 atau 10 detik dikalikan 6 detik.

e. Instrumen pengukuran minuman kopi arabika

Instrumen Penelitian yang digunakan dalam variabel bebas adalah alat ukur gram untuk mengukur berapa kopi jenis arabika yang terdapat kafein dengan dosis 3mg/kg, sendok makan untuk mengukur berapa sendok kopi yang akan di larutkan dengan air panas, minuman 1 cangkir kopi 250 ml di ukur menggunakan

gelas ukur , *thermos* (tempat air panas) untuk melarutkan kopi dalam 1 cangkir gelas, cangkir gelas untuk menyajikan kopi. Minuman kopi arabika ini tidak menggunakan gula dan di minum selagi hangat.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Agar instrumen *valid* dan *reliable*, instrument menggunakan alat yang terkalibrasi dan teregistrasi oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Timbangan berat badan oleh GEA Kemeskes RI AKL 10901911443, tinggi badan GEA Kemenkes RI AKL GEA10901615185, *Skinfold calliper* SKU 230433.01, tekanan darah dan denyut nadi OMRON Kemeskes RI AKL 20501511091 dan sebelum digunakan diuji coba terlebih dahulu (*pretest*) yaitu *valid* apabila alat ukur benar-benar mengukur apa yang diukur. Validasi dan reliabilitas tes kolesterol darah menggunakan Laboratorium Klinik Cito ISO 9001: 2015 *Certified*. Sedangkan reliabilitas (*reliable*) dari instrumen yang diukur tadi mendapatkan hasil/ nilai yang tetap atau *ajeg (consistant)*.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji prasyarat

Sebelum dilakukan uji analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dikarenakan data kurang dari 50 sampel ($n < 50$). Setelah dilakukan uji normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas varian data menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic*.

2. Uji hipotesis

Untuk statistik hasil, analisis menggunakan aplikasi SPSS 25 yang dalam penelitian ini adalah *One Way Anova* yang selanjutnya menggunakan uji beda *after anova*. Perlakukan pada penelitian ini yaitu senam *aerobic mix impact* tanpa kafein, senam aerobik *mix impact* dengan kafein.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian kuantitatif menggunakan *True Experiment Pretest-Posttest control group design* (Soegiyono, 2017:112). Dalam penelitian ini, 3 (tiga) kelompok objek diukur sebelum dan sesudah, 2 kelompok mendapat perlakuan dan 1 kelompok tidak diberi perlakuan (kontrol). Kelompok yang mendapat perlakuan dengan menggunakan 2 perlakuan (intervensi) yaitu senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein serta 1 kelompok kontrol. Semua prosedur penelitian dan pengambilan data diambil pada saat *pre-test* dan *post-test* baik perlakuan pertama maupun kedua mengenai pengukuran lemak menggunakan *skinfold calliper*, timbangan, pengukur tinggi badan, instrumen yang digunakan serta pemberian kafein dalam bentuk minuman kopi jenis arabika setiap pertemuannya sudah sesuai prosedur penelitian yang ditetapkan. *Pre test* dilakukan 1 hari sebelum perlakuan (H-1) dan *post test* dilakukan satu hari setelah berakhirnya perlakuan (H+1). Berikut adalah deskripsi data penelitian dan hasil analisis data penelitian.

1. Karakteristik sampel

Sampel adalah warga kota semarang yang tergabung dalam sanggar senam Hans Studio Management yang masuk kriteria sampel penelitian berjumlah 27 orang. Sampel diperoleh dari jumlah populasi awal sejumlah 34 orang.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah umur (tahun), tinggi badan (cm), berat badan (kg), kadar kolesterol, tekanan darah, denyut nadi (bpm) dan konsumsi sehari-hari. Deskripsi data seluruh sampel tersaji pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata dan simpangan baku karakteristik sampel

Variabel	Kelompok			p
	P1(SA) n= 9		Kontrol n=9	
	Rerata± SB	Rerata± SB	Rerata± SB	
Umur (tahun)	35±7,5	33±7,3	33±3,4	0,867 ⁽¹⁾
Denyut nadi istirahat (RHR)	80±6	80±8	75±11	0,397 ⁽¹⁾
Denyut nadi maksimal (MHR)	182,6±7,33	184,6±7,00	179±12	0,479 ⁽¹⁾
Tekanan darah <i>systol</i>	127±5,7	125±5,8	120±8,6	0,121 ⁽¹⁾
Tekanan darah <i>dyastol</i>	84±5	83±10	79±5	0,365 ⁽¹⁾
Asupan karbohidrat	315,4±17,74	316,2±12,84	320±19	0,842 ⁽¹⁾
Asupan Protein	60,22±3,99	60±3,60	60,11±3,82	0,992 ⁽¹⁾
Asupan lemak	77±6,91	76,6±7,88	80,1±16,2	0,765 ⁽¹⁾
Asupan energi	2296±158,271	2241±139,37	2235,1±134,26	0,620 ⁽¹⁾

⁽¹⁾Uji one way anova (SA : Senam Aerobik tanpa kafein, K+SA : Senam aerobik dengan kafein)

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah umur (tahun), denyut nadi (bpm) istirahat dan maksimal, tekanan darah serta konsumsi sehari-hari baik perlakuan pertama, perlakuan kedua dan kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Perhitungan tingkat konsumsi gizi berdasarkan pada kebutuhan gizi menurut Permenkes (Peraturan Menteri Kesehatan) No. 28 tahun 2019, untuk masyarakat Indonesia angka kecukupan gizi yang dianjurkan disesuaikan dengan tingkat umur dan jenis kelamin adalah kebutuhan energi untuk perempuan usia 26-45 tahun adalah 2250-2150 kkal, protein 60g, lemak 65g, karbohidrat 360g, serat 32g dan air 2350ml. Pada penelitian ini pengukuran asupan makanan menggunakan *food recall* 24 jam, berdasarkan hasil perhitungan bahwa tidak adanya perbedaan yang bermakna pada konsumsi energi subjek, karbohidrat, protein dan lemak ($p>0,05$). Dengan hasil tersebut

diantas menunjukkan bahwa asupan makanan semua sampel selama perlakuan adalah sama, tidak ada perbedaan.

2. Uji normalitas dan homogenitas data

Sebelum dilakukan uji analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dikarenakan data kurang dari 50 sampel ($n < 50$). Setelah dilakukan uji normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas varian data menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic*. Data yang normal dan homogen adalah Indeks Massa Tubuh *pre test-post test*, Persentase Lemak Tubuh *pre test-post test*, kadar kolesterol *pretest-posttest*, serta Δ Indeks Massa Tubuh, Δ Persentase Lemak Tubuh, Δ kadar kolesterol semua kelompok. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas tersaji pada tabel 12.

Tabel 12. Uji normalitas dan uji homogenitas

Variabel	P1 (SA)		P2 (K+SA)		Kontrol		Analisis
	Shapiro - Wilk	Lavene Statistik	Shapiro - Wilk	Lavene Statistik	Shapiro - Wilk	Lavene Statistik	
IMT <i>pre</i>	0,295	0,169	0,098	0,169	0,153	0,169	
IMT <i>post</i>	0,381	0,236	0,492	0,236	0,072	0,236	
PBF <i>pre</i>	0,784	0,637	0,050	0,637	0,749	0,637	
PBF <i>post</i>	0,443	0,222	0,404	0,222	0,741	0,222	SPSS
<i>Chol pre</i>	0,181	0,515	0,780	0,515	0,620	0,515	
<i>Chol post</i>	0,169	0,058	0,405	0,058	0,474	0,058	

⁽¹⁾Uji *one way anova* (SA : Senam Aerobik tanpa kafein, K+SA : Senam aerobik dengan kafein)

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

Dari hasil SPSS uji normalitas *Shapiro wilk* di atas menunjukkan bahwa hasil *significant* $> 0,05$ artinya data penelitian berdistribusi normal. Begitu juga dengan uji homogenitas, hasil significant data penelitian *Test of Homogeneity of*

Variances Levene Statistic menunjukkan $p>0,05$ maka dapat di artikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan, uji homogenitas adalah sama/homogen.

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian

1. Indeks Massa Tubuh

Rerata Indeks Massa Tubuh sebelum perlakuan kelompok P1(SA) ($26,34\pm1,10$), kelompok P2(K+SA) ($26,63\pm1,10$) dan kelompok kontrol ($25,75\pm0,61$). Setelah dilakukan perlakuan, IMT pada P1(SA) ($25,51\pm1,09$), kelompok P2(K+SA) ($25,65\pm1,26$) dan kelompok kontrol ($25,81\pm0,78$). Uji beda yang dilakukan pada delta Indeks Massa Tubuh diperoleh hasil 0,001 ($p<0,05$) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan atau terdapat pengaruh antara variabel bebas (konsumsi kafein dan senam aerobik) terhadap variabel terikat disini yaitu IMT yang artinya ada pengaruh senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein terhadap Indeks Massa Tubuh pada perempuan *overweight*. Hasil uji anava disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Uji anava Indeks Massa Tubuh

Variabel	Kelompok			p
	P1(SA) n= 9	P2(K+SA) n= 9	Kontrol n=9	
	Rerata ± SB	Rerata ± SB	Rerata ± SB	
IMT pre	$26,34\pm1,10$	$26,63\pm1,10$	$25,75\pm0,61$	
IMT post	$25,51\pm1,09$	$25,65\pm1,26$	$25,81\pm0,78$	$0,001^{(1)}$
ΔIMT	$0,83\pm0,01$	$0,97\pm0,15$	$0,058\pm0,17$	

⁽¹⁾Uji *one way anova* (SA : Senam Aerobik tanpa kafein, K+SA : Senam aerobik dengan kafein)

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

Setelah uji anova, dilakukan uji beda *after anova (post hoc bonferroni)* untuk melihat perbandingan masing-masing kelompok perlakuan. Hasil dari *post hoc* senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein; senam aerobik tanpa kafein dengan kontrol; senam aerobik dengan kafein dan kontrol terhadap indeks massa tubuh adalah 0,864; 0,018; 0,001 ($p<0,05$). Data tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok senam aerobik tanpa kafein dan kelompok senam aerobik dengan kafein, berbeda antara kelompok senam aerobik tanpa kafein dengan kontrol, senam aerobik dengan kafein dan kontrol yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang artinya senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan indeks massa tubuh namun tidak berbeda secara signifikan. Hasil *post hoc* disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. <i>Post hoc</i> indeks massa tubuh			
$p^{(1)}$	Senam aerobik tanpa kafein	Senam aerobik dengan kafein	Kontrol
Senam aerobik tanpa kafein		0,864	0,018
Senam aerobik dengan kafein			0,001
Kontrol			

⁽¹⁾ uji beda *after anova (post hoc bonferroni)*

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

2. Persentase Lemak Tubuh

Rerata Persentase Lemak Tubuh sebelum perlakuan pada kelompok P1(SA) ($34,77\pm1,22$), kelompok P2(K+SA) ($35,08\pm1,38$) dan kelompok kontrol ($34,55\pm0,8$). Setelah dilakukan perlakuan, rerata Persentase Lemak Tubuh pada kelompok P1(SA) ($34,33\pm1,26$), kelompok P2(K+SA) ($33,42\pm1,26$) dan kontrol ($34,55\pm0,80$). Uji analisis pada delta Persentase

Lemak Tubuh memperoleh hasil 0,000 ($p<0,05$) artinya terdapat perbedaan signifikan atau adanya pengaruh antara senam aerobik dan pemberian kafein sebelum senam aerobik terhadap Persentase Lemak Tubuh pada perempuan *overweight*. Hasil uji beda tersaji pada tabel 15.

Tabel 15. Uji anava Persentase Lemak Tubuh

Variabel	Kelompok			p
	P1(SA) n= 9 Rerata ± SB	P2(K+SA) n= 9 Rerata ± SB	Kontrol n=9 Rerata ± SB	
PBF pre	34,77±1,22	35,08±1,38	34,55±0,8	
PBF post	34,33±1,26	33,42±1,26	34,55±0,80	0,000 ⁽¹⁾
ΔPBF	0,04±0,30	0,04±0,23	0,00±0,00	

⁽¹⁾Uji *one way anova* (SA : Senam Aerobik tanpa kafein, K+SA : Senam aerobik dengan kafein)

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

Setelah uji anova, dilakukan uji beda *after anova (post hoc bonferroni)* untuk melihat perbandingan masing-masing kelompok perlakuan. Hasil dari *post hoc* senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein; senam aerobik tanpa kafein dengan kontrol; senam aerobik dengan kafein dan kontrol terhadap persentase lemak tubuh adalah 0,000; 0,062; 0,000 ($p<0,05$). Data tersebut menunjukkan bahwa kelompok perlakuan senam aerobik tanpa kafein dengan kelompok perlakuan senam aerobik dengan kafein dan antara kelompok senam aerobik dengan kafein dan kontrol terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan kelompok senam aerobik tanpa kafein dengan kelompok kontrol tidak ada perbedaan signifikan yang artinya senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan persentase lemak tubuh. Hasil *post hoc* disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Post hoc persentase lemak tubuh

p¹⁾	Senam aerobik tanpa kafein	Senam aerobik dengan kafein	Kontrol
Senam aerobik tanpa kafein		0,000	0,062
Senam aerobik dengan kafein			0,000
Kontrol			

⁽¹⁾ uji beda *after anova (post hoc bonferroni)*

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

3. Kadar Kolesterol Darah

Kadar kolesterol darah sebelum perlakuan memiliki rerata pada kelompok P1(SA) (231 ± 17), kelompok P2(K+SA) (234 ± 19) dan kelompok kontrol ($240\pm8,4$). Setelah dilakukan perlakuan, rerata kadar kolesterol total pada kelompok P1(SA) (200 ± 23), kelompok P2(K+SA) (200 ± 24) dan kelompok kontrol ($240\pm9,2$). Uji beda yang dilakukan pada delta kolesterol total diperoleh hasil $0,001$ ($p<0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan atau terdapat pengaruh antara pengaruh senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein terhadap kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*. Hasil uji anava disajikan pada tabel 17.

Tabel 17. Uji anava kadar kolesterol darah

Variabel	Kelompok			<i>p</i>
	P1(SA) n= 12	P2(K+SA) n= 12	Kontrol n=9	
	Rerata ± SB	Rerata ± SB	Rerata ± SB	
Chol pre	231±17	234±19	240±8,4	
Chol post	200±23	200±24	240±9,2	0,001 ⁽¹⁾
ΔChol	31±6,1	34±4,5	0,2±0,8	

(1)Uji *one way anova* (SA : Senam Aerobik tanpa kafein, K+SA : Senam aerobik dengan kafein)

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

Setelah uji anova, dilakukan uji beda *after anova (post hoc bonferroni)* untuk melihat perbandingan masing-masing kelompok perlakuan. Hasil dari *post hoc* senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein; senam aerobik tanpa kafein dengan kontrol; senam aerobik dengan kafein dan kontrol terhadap kadar kolesterol darah adalah 1,000; 0,007; 0,001 ($p<0,05$). Data tersebut menunjukkan bahwa kelompok senam aerobik tanpa kafein dengan kelompok senam aerobik dengan kafein tidak berbeda signifikan, berbeda antara kelompok perlakuan senam aerobik dengan kontrol dan kelompok perlakuan senam aerobik dengan kafein dengan kelompok kontrol yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang artinya senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan kadar kolesterol total darah. Hasil *post hoc* disajikan pada tabel 18.

Tabel 18. <i>Post hoc</i> kadar kolesterol total darah			
p¹⁾	Senam aerobik tanpa kafein	senam aerobik dengan kafein	Kontrol
Senam aerobik tanpa kafein		1,000	0,007
senam aerobik dengan kafein			0,001
Kontrol			

⁽¹⁾ uji beda *after anova (post hoc bonferroni)*

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2020

4. Penghitungan Efektivitas

Untuk melihat keefektifan dalam penelitian ini perlu dilakukannya penghitungan efektivitas dengan rumus

$$E = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{Pretest}} \times 100\%$$

- a. Senam aerobik tanpa kafein

$$\text{IMT} = \underline{25,51 - 26,34} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} & 26,34 \\ & = -3,15 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik tanpa kafein dapat menurunkan 3,15% indeks massa tubuh pada perempuan *overweight*

- b. Senam aerobik tanpa kafein

$$\begin{aligned} \text{PLT} &= \frac{34,33 - 34,77}{34,77} \times 100\% \\ &= -1,26 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik tanpa kafein dapat menurunkan 1,26% persentase lemak tubuh pada perempuan *overweight*

- c. Senam aerobik tanpa kafein

$$\begin{aligned} \text{KD} &= \frac{200 - 231}{231} \times 100\% \\ &= -13,41 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik tanpa kafein dapat menurunkan 13,41% kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

- d. Senam aerobik dengan kafein

$$\begin{aligned} \text{IMT} &= \frac{25,65 - 26,63}{26,63} \times 100\% \\ &= -3,68 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan 3,68% Indeks Massa Tubuh pada perempuan *overweight*.

- e. Senam aerobik dengan kafein

$$\begin{aligned} \text{PLT} &= \frac{33,42 - 35,08}{35,08} \times 100\% \\ &= -4,73 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan 4,73% persentase lemak tubuh pada perempuan *overweight*

- f. Senam aerobik dengan kafein

$$\begin{aligned} \text{KD} &= \frac{200 - 234}{234} \times 100\% \\ &= -14,52 \% \end{aligned}$$

Senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan 14,52% kolesterol darah pada perempuan *overweight*

- g. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{IMT} &= \frac{25,81 - 25,75}{25,75} \times 100\% \\ &= 0,23 \% \end{aligned}$$

Pada kelompok kontrol justru menaikkan sebesar 3,68% Indeks Massa Tubuh pada perempuan *overweight*.

h. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{PLT} &= \frac{34,55 - 34,55}{34,55} \times 100\% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

Efektivitas kelompok kontrol 0% terhadap persentase lemak tubuh pada perempuan *overweight*

i. Kontrol

$$\begin{aligned} \text{KD} &= \frac{240 - 240}{240} \times 100\% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

Efektivitas kelompok kontrol 0% terhadap kolesterol darah pada perempuan *overweight*

Dari penghitungan diatas dapat di artikan bahwa kelompok senam aerobik tanpa kafein dengan kelompok senam aerobik dengan kafein sama-sama dapat menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah perempuan *overweight*. Namun dalam menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah perempuan *overweight* lebih efektif pada kelompok senam aerobik dengan konsumsi kafein. Hasil penghitungan disajikan pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil perhitungan efektivitas senam aerobik dengan kombinasi kafein dan senam aerobik

E (%)	IMT	PLT	KD
Senam Aerobik tanpa kafein	-3,15	-1,26	-13,41
Senam Aerobik dengan kafein	-3,68	-4,73	-14,52
Kontrol	0,23	0	0

IMT (Indeks Massa Tubuh), PLT (Persentase Lemak Tubuh), KD (Kolesterol Darah)

C. Pembahasan

Penurunan Indeks Massa Tubuh pada kelompok P1 (SA) sebesar 0,83 kg/m², kelompok P2 (K+SA) sebesar 0,97 kg/m², sedangkan kelompok kontrol mengalami kenaikan sebesar 0,058 kg/m². Data hasil Indeks Massa Tubuh pada kelompok

P1(SA) dan P2(K+SA) serta kelompok kontrol berbeda secara signifikan. Kemudian penurunan Persentase Lemak Tubuh pada kelompok P1 (SA) sebesar 0,44%, pada kelompok P2 (K+SA) sebesar 1,65%, kelompok kontrol mengalami kenaikan sebesar 0,002%. Hasil data Persentase Lemak Tubuh pada kelompok P1(SA) dan P2(K+SA) serta kontrol berbeda secara signifikan. Begitu juga dengan pada kelompok P1(SA) kadar kolesterol darah total mengalami penurunan sebesar 31 mg/dl, kelompok P2 (K+SA) mengalami penurunan sebesar 34 mg/dl, dan kelompok kontrol mengalami kenaikan sebesar 0,2 mg/dl. Penurunan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan kolesterol total berbeda secara signifikan dikarenakan perlakuan pemberian kafein sebelum latihan aerobik dan juga melakukan senam aerobik. Setelah dilakukannya uji beda antara senam aerobik tanpa kafein dan senam aerobik dengan kafein menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada penurunan indeks massa tubuh dan kadar kolesterol darah secara berurutan (0,864; 1,000), namun pada penurunan persentase lemak tubuh berbeda signifikan (0,000). Uji beda antara senam aerobik tanpa kafein dengan kontrol menunjukkan pada penurunan persentase lemak tubuh, tidak ada perbedaan secara signifikan (0,062), kemudian pada penurunan indeks massa tubuh dan kadar kolesterol darah terdapat perbedaan signifikan secara berurutan (0,018; 0,007). Uji beda antara kelompok senam aerobik dengan kafein dengan kelompok kontrol menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah perempuan *overweight* usia 26-45 tahun di Sanggar senam Hans Studio Management, Semarang secara berurutan (0,001; 0,000; 0,001).

Penelitian ini sejalan dengan teori bahwa kafein memiliki kesamaan struktural, diperkirakan untuk memfasilitasi penggunaan asam urat dan purin dalam tubuh serta stimulan sistem saraf pusat (SSP) yang kuat dan memacu memproduksinya hormon adrenalin dan dapat menyebabkan peningkatan pada tekanan darah, sekresi dalam asam lambung, dan aktivitas otot, serta merangsang hati untuk melepas senyawa gula pada aliran darah untuk menghasilkan energi ekstra dengan waktu capai puncak kafein yaitu 30-60 menit (McLellan et al, 2016: 295). Selain itu, apabila mengkonsumsi kafein dengan dosis 3 mg/kg bw/d menggunakan minuman energi yang tersedia secara komersial mampu meningkatkan massa otot dan meningkatkan performa tubuh (Del Coso, et al, 2012:1-10). Dengan waktu capai 60 menit, kafein digunakan sebagai senyawa aktif dalam produksi *anti cellulite* karena mencegah penumpukan yang berlebihan lemak dalam sel. Alkaloid ini merangsang degradasi lemak selama lipolisis melalui penghambatan aktivitas *fosfodiesterase*.

Lemak dalam darah terdiri dari beberapa unsur diantaranya kolesterol, trigliserida, fosfolipid, dan asam lemak bebas. Lemak yang masuk ke dalam tubuh bersama dengan makanan yang akan diubah menjadi kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas. Proses ini terjadi pada usus saat proses pencernaan. Setelah diserap dilanjutkan dengan masuk ke dalam darah. Kolesterol dan unsur lemak lain (trigliserida dan fosfolipid) tidak larut dalam darah. Supaya dapat larut dalam darah trigliserida dan fosfolipid harus berikatan (Widada, et al, 2015:42).

Kilomikron merupakan lipoprotein yang bertugas untuk mengangkut lemak menuju ke hati. Sampai di dalam hati, unsur lemak yang saling mengikat akan diubah kembali sehingga tidak saling berikatan lagi. Terbentuknya asam lemak pada proses itu akan disimpan sebagai sumber energi. Apabila jumlahnya banyak akan disimpan dalam jaringan lemak. Jika kandungan kolesterol tidak memadai, maka akan di produksi oleh sel hati (Susiwati, et al,2018: 95). Hasil produksi sel hati ini yang akan dibawa oleh lipoprotein ke jaringan tubuh yang memerlukannya, seperti sel otot jantung dan otak. Apabila lipoprotein membawa kandungan kolesterol terlalu banyak ke jaringan tubuh yang memerlukan, maka akan diangkut kembali ke hati. Sampai di hati diubah kembali atau diuraikan dan dibuang ke kandung empedu sebagai cairan empedu. LDL mengandung lebih banyak lemak daripada HDL sehingga akan mengembang dalam darah. Protein utama yang membentuk LDL adalah Apo-B (apolipoprotein-B) dan protein yang membentuk HDL adalah Apo-A (apolipoprotein). HDL mempunyai kandungan lemak lebih sedikit dan mempunyai kepadatan tinggi atau lebih berat (Sri Wahjuni, 2015: 9-12).

Lipolisis adalah proses degradasi trigliserida dari adiposit oleh lipoprotein lipase, mengarah kepada pembentukan asam lemak dan gliserol. Lipase berada pada membran sel lemak dapat diaktifkan atau dihambat oleh katekolamin (noradrenalin dan adrenalin) dan hormon (insulin, glukagon, dan adrenokortikotropin). Adrenalin, noradrenalin, glukagon, dan adrenokortikotropin mengaktifkan lipase, sedangkan insulin menghambat aktivitas enzim ini. Tergantung pada hormon dan jenis reseptor adrenergik (atau) dalam adiposit, yaitu proses lipolisis dapat diaktifkan atau dihambat. Insulin mengikat reseptor adrenergik menstimulasi

koleksi lemak di adiposit, sedangkan reseptor kedua (adrenergik) berikatan dengan adrenalin, noradrenalin, glukagon, atau adrenokortikotropin dan merangsang degradasi produksi lemak selama proses lipolisis (Herman A & A.P. Herman, 2013:9). Biologi senyawa yang mengaktifkan jalur lipolisis menginduksi perubahan konformasi dalam struktur protein G-berpasangan reseptor dan merangsang *adenylate cyclase* kemensintesis cAMP sitosol. Tingkat peningkatan cAMP merangsang protein kinase A untuk mengaktifkan hormon lipase sensitif (HSL) oleh *fosforilasi*. *Phosphorylated* HSL menghidrolisis trigliserida menjadi digliserida, monogliserida, asam lemak bebas, dan gliserol. Program lipolisis dapat dihambat dengan penurunan level cAMP. PDE bertanggung jawab atas degradasi cAMP menjadi bentuk non-sikliknya 5-AMP (Cawthorn WP & Sethi JK, 2008:117–131). Kafein dapat mempengaruhi intraseluler yang disebutkan di atas jalur pensinyalan dalam beberapa cara. Ini dapat mempengaruhi sekresi katekolamin, yang mengaktifkan adrenergik reseptor, meningkatkan konsentrasi cAMP dalam sel dan mengaktifkan HSL dalam proses lipolisis (Diepvans K, et al, 2007:77-85). Alkaloid juga memblokir reseptor adrenergik, mencegah akumulasi lemak yang berlebihan, dan mempercepat proses lipolisis. Kafein juga merangsang lipolisis melalui penghambatan aktivitas PDE dan dengan meningkatkan tingkat cAMP di adiposit (Panchal SK, et al, 2012: 690).

Selanjutnya, kafein secara efektif mengurangi tingkat kelelahan dalam tubuh dan dapat meningkatkan energi yang merupakan salah satu *supplement* (Jenkinson dan Allison, 2008: 1039-1046). Hal ini juga berkesinambungan dengan aktivitas olahraga intensitas sedang (60-75% dari *Heart Rate Maximal*) seperti senam

aerobik *mix impact* yaitu gerakan senam yang menggabungkan antara gerak *low impact* dan *high impact* 135-150 bpm akan menggunakan lemak sebagai bahan bakar utama karena dalam melaksanakan senam aerobik memerlukan energi untuk dapat otot berkontraksi. Energi ini berasal dari pemecahan cadangan ATP (*adenosin trifosfat*) yang terdapat di dalam otot rangka melalui tiga cara, jalur fosfokreatin-ATP, jalur glikolitik, dan jalur oksidatif. Jalur fosfokreatin-ATP dan jalur glikolitik bersifat anaerobik dan hanya menghasilkan sedikit ATP. Kedua jalur ini berlangsung pada awal aktivitas, sebelum sistem sirkulasi mampu memasok peningkatan kebutuhan oksigen ke otot. Tanpa pasokan oksigen, kedua jalur hanya mampu menyediakan energi selama 3 - 15 detik. Sedangkan untuk aktivitas fisik yang lebih lama, misalnya senam aerobik, sumber utama produksi ATP adalah jalur oksidatif (Prijo Sudibjo, et al, 2014: 3-6). Sehingga dengan kombinasi konsumsi kafein 60 menit sebelum senam aerobik yang dilakukan 3 kali seminggu selama 8 minggu akan mempercepat pembakaran dan lipolisis lemak tubuh dalam hal ini berpengaruh terhadap indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan *overweight*.

Dalam pelaksanaan penelitian, baik pemberian kafein maupun senam aerobik, pengukuran denyut nadi sangat penting karena untuk mengetahui pengaruh dari kegiatan tersebut meningkat/menurun, untuk mengetahui dalam latihan senam aerobik telah mencapai *maximum heart rate (MHR)* pada menit keberapa karena pada dasarnya masing- masing orang memiliki komposisi tubuh yang berbeda- beda sehingga akan berbeda pula capaian *MHR*-nya (Oh DJ, et al, 2016: 44) dan untuk mengetahui keseriusan sampel dalam melakukan latihan tersebut, pengukuran

denyut nadi dilakukan dengan cara *palpasion* yaitu 2 jari (telunjuk dan tengah) menempel pada denyut nadi bagian lengan maupun leher, kemudian dihitung denyut nadi dalam 1 menit atau 10 detik dikalikan 6 detik (John,D et al, 2018: 2). Pengukuran denyut ini dilakukan beberapa kali yaitu *Resting Heart Rate* setiap hari setelah bangun tidur, sebelum mengkonsumsi kafein dalam bentuk minuman kopi arabika (kelompok perlakuan kafein), kemudian denyut nadi saat sebelum latihan aerobik dan atau 60 menit setelah mengkonsumsi kopi, 10 menit setelah pemanasan, 30 menit setelah inti, 5 menit setelah pendinginan dan 5 menit setelah *recovery*.

Selain mengukur denyut nadi, asupan makanan sangatlah perlu karena sebagai kontrol masing-masing orang agar diketahui konsumsi dalam sehari. Pengukuran asupan makanan ini menggunakan *food recall* 24 jam yang kemudian dimasukkan dalam program *nutri survey*. Dengan begitu, akan diketahui berapa banyak karbohidrat, protein, lemak dan lainnya yang telah dikonsumsi. Sehingga, akan mempermudah dalam mengontrol konsumsi sehari-harinya, karena pada dasarnya tidak dilakukannya penelitian dalam 1 lokasi (karantina) sehingga dapat mengontrol aktivitas sampel dan dapat mengetahui perempuan *overweight* melakukan diet/pengurangan makanan atau tidak. Beberapa perempuan belum mengetahui apa diet itu seperti apa, sedangkan diet yang dimaksud bukan berhenti makan atau lain sebagainya, namun pengaturan pola makan dan banyaknya makanan yang dikonsumsi (Rita Ramayulis, 2014: 25-51). Disamping itu semua, aktivitas olahraga seperti latihan aerobik secara rutin juga sangat penting untuk menjadikan tubuh sehat dan bugar serta mengurangi resiko *overweight*. Tidak

hanya itu saja, dengan mengurangi *overweight* juga dapat menurunkan penyakit degeneratif dan juga dana kesehatan.

D. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki keterbatasan penelitian dalam pelaksanaannya, untuk itu peneliti menjelaskan beberapa kekurangan dari proses hasil penelitian sebagai berikut:

1. Sampel *size* yang terbatas karena populasi *finite*.
2. Tidak bisa mengontrol aktivitas sehari-hari sampel karena tidak dalam satu tempat.
3. Variabel pengganggu seperti diet, meskipun sudah dipantau dengan *food recall*, namun tidak bisa dikendalikan secara langsung karena tidak dalam karantina/ satu tempat.

BAB V

SIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa,

1. Senam aerobik tanpa kafein dapat menurunkan indeks massa tubuh, dan kadar kolesterol darah secara signifikan namun belum signifikan menurunkan persentase lemak tubuh pada perempuan *overweight*.
2. Senam aerobik dengan kafein dapat menurunkan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah secara signifikan pada perempuan *overweight*.
2. Senam aerobik dengan kafein lebih menurunkan persentase lemak tubuh dibanding dengan senam aerobik tanpa kafein.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat berbagai implikasi yang diuraikan sebagai berikut:

1. Pemberian kafein sebelum latihan aerobik dapat menjadi alternatif untuk penurunan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan juga kadar kolesterol, karena efek dari kafein tersebut diantaranya yaitu *Paraxanthine* sebagai lipolisis yang dapat mengurai lemak dalam tubuh, *Theobromine* dapat melebarkan pembuluh darah dan meningkatkan volume urin dan *Theophyline* melonggarkan otot saluran pernafasan.
2. Latihan aerobik seperti senam aerobik dapat menjadi olahraga yang banyak di minati berbagai perempuan dari muda hingga dewasa, normal maupun

obesitas dikarenakan kebanyakan dilakukan di dalam ruangan dan menggunakan musik kekinian serta menggunakan gerakan koreo yang energik, sehingga menambah semangat bagi yang melakukan.

3. Perbedaan yang signifikan juga terlihat pada kelompok perlakuan senam aerobik tanpa kafein, senam aerobik dengan kafein dengan kelompok kontrol yang tidak melakukan *treatment* apapun. Pada kelompok kontrol relatif mengalami kenaikan baik berat badan, Persentase Lemak Tubuh maupun kolesterol. Hal ini akan sangat di sayangkan jika tidak melakukan aktivitas fisik seperti olahraga. Karena dengan berolahraga, tubuh sehat dan bugar

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi perempuan *overweight*, tidak perlu merasa malu, merendahkan diri, merasa tidak percaya pada diri sendiri dikarenakan memiliki tubuh kurang ideal, karena dengan berolahraga mampu menurunkan berat badan dengan memperhatikan FITT (*Frekuensi, Intensity, Type* dan *Time*) atau seperti senam aerobik yang dapat menurunkan penyakit *degenerative*.
2. Bagi yang memiliki penyakit gangguan pencernaan atau lain sebagainya, harus berhati-hati dalam mengkonsumsi kafein, pastikan sudah makan terlebih dahulu danimbangi dengan olahraga yang teratur.

3. Bagi setiap individu yang memiliki sistem imun atau daya tahan tubuh yang kurang baik dapat melakukan aktivitas olahraga seperti latihan aerobik selama 3-4 kali seminggu secara rutin dengan waktu 30-60 menit setiap harinya, namun tetap menjaga pola makan dan mengontrol aktivitas fisik sehari-hari serta pola istirahat.
4. Bagi peneliti lain, apabila tertarik untuk melanjutkan permasalahan ini, lebih disarankan untuk memperhatikan kelemahan yang ada dan memperhatikan faktor-faktor pengganggu yang lain, serta hasil ini dapat dijadikan perbandingan .

DAFTAR PUSTAKA

- Acheson, J. Kevin, et al. (2004). *Metabolic Effect of Caffeine In Humans: Lipid Oxidation Or Futile Cycling?*¹⁻³. The American Journal of Clinical Nutrition.
- Agnes Sri Harti. (2014). *Biokimia Kesehatan*. Yogyakarta : Nuha Medika
- Aisyah, R.P. (2015). *Senam Aerobik (Mosesahi) Untuk Kesehatan Paru*. Ideas Publishing
- Akinedele M.O, et al. (2016). *The relationship between body fat percentage and Indeks Massa Tubuh in overweight and obese individuals in an urban african setting*. Journal of Public Health in Africa 2016; 7:515 (15-19)
- Ali, M. Arif., Anggita,G.M., et al. (2020). *Modal dasar untuk menjadi instruktur senam aerobik profesional*. Cipta prima nusantara: Semarang
- Ali, M. Arif., Khoiril Anam. (2017). *Pengaruh latihan aerobik (mixed impact aerobic dance) jangka pendek terhadap perubahan tekanan darah (sistolik & diastolik), Denyut nadi istirahat, dan berat badan pada dewasa muda (18-21 tahun)*.
- Ali, M. Arif., Sugiarto et al. (2017). *Responses of blood pressure, resting heart rate, and body weight to short term mix impact aerobic dance in young adult*. ACPES: 84-91
- Amin, MA., Dwi J. (2017). *Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting Dari Citra Wajah Dengan Deteksi Tepi Canny*. Jurnal Ilmiah Matematika: 33-42
- Arazi, Hamid et al. 2016. *The effects of different doses of caffeine on performance, rating of perceived exertion and pain perception in teenagers female karate athletes*. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences: 685-692.
- Cawthorn WP, Sethi JK. (2008). *TNF- and adipocyte biology*. FEBS Lett 2008;582:117–131.
- Chismirina, S., et al. (2014). *Pengaruh Kopi Arabika (Coffea Arabica) Dan Kopi Robusta (Coffea Canephora) Terhadap Viskositas Saliva Secara In Vitro*. Cakradonya Dent J: 678-744
- Chung, S, et al. (2005). *Korean and causian overweight premenopausal women have different relationship of Indeks Massa Tubuh to Persentase Lemak Tubuh with age*. J Appl Physiol 99:103-107.

- CNBC Indonesia, (2020). Retrieved from <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200731070057-4-176656/bpjks-kesehatan-untung-8-penyakit-kronis-yang-bikin-tekor>
- Convertino et al. (2019). *ACSM Position Stand: Exercise and Fluid Replacement*. Medicine & Science in Sports & Exercise: 1-9 Doi 10.1097/00005768-199610000-00045
- Coso, del Juan et al. (2020). *Effect of caffeine and coffee on human functioning*. Nutrients: 1-5 doi:10.3390/nu12010125
- Coso, del Juan, et al. (2012). *Dose Response Effects of A Caffeine-Containing Energy Drink On Muscle Performance: A Repeated Measures Design*. Journal of the International Society of Sport Nutrition.
- Desy Amanda, et al. (2018). *The Relationship between Demographical Characteristic and Central Obesity with Hypertension*. Jurnal Berkala Epidemiologi, 6 (1), 43-50
- Dhias F.W.P, (2014). *Pengaruh Latihan Aerobic Class dan Body Language terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh*. Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia: 14-21.
- Diana R, et al. (2013). *Faktor Risiko Kegemukan Pada Wanita Dewasa Indonesia*. Jurnal Gizi dan Pangan, Maret 8(1): 1—8
- Diepvens K, Westerterp KR, WesterterpPlantenga MS. (2007). *Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol;292: 77–85
- Eri Pratiknyo DW. (2000). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Semarang : FIK UNNES
- Fajriana, Nur.H et al. (2018). *Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet*. Analit: Analytical and Environmental Chemistry: 148-162
- Fink, Bernhard., et al. (2014). *Female physical characteristics and intra-sexual competition in women*. Personality and Individual Differences 58:138–141
- Galih Tri Utomo, Said Junaidi, Setya Rahayu. (2012). *Latihan Senam Aerobik Untuk Menurunkan Berat Badan, Lemak dan Kolesterol*. Journal Of Sport Sciences And Fitness.

- Gallagher Dympha, et al, (2015). *Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on Indeks Massa Tubuh¹⁻³*. Am J Clin Nutr 2000;72: 694–701
- Gardjito, Murdijati., dan Dimas Rahardian A.M. (2011). *Kopi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Gatrat.com. (2018). Retrieved from <https://www.gatrat.com/detail/news/349482-Wah-Penyakit-Jantung-Habiskan-Dana-BPJS-Kesehatan-Sampai-Rp69-Triliun>
- Giri Wiarto. (2013). *Fisiologi dan Olahraga*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Gius M.P. (2011). *The Prevalence of Obesity and Overweight Among Young Adults: An Analysis Using the NLSY*. International Journal of Applied Economics, 8(1), March 2011, 36-45
- Hanum, Yuspa. (2016). *Dampak Bahaya Makanan Gorengan Bagi Jantung*. Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera: 103-114
- Heckman,M.A., et al. (2010). *Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in Foods:A Comprehensive Review on Consumption,Functionality, Safety, and Regulatory Matters*. Journal Of Food Science: 77-87
- Herman, A & A.P. Herman. (2013). *Caffeine's Mechanisms of Action and Its Cosmetic Use*. Skin Pharmacol Physiol 26:8–14
- Hodgson A.B, et al, (2013). *The Metabolic and Performance Effects of Caffeine Compared to Coffee during Endurance Exercise*: 1-10
- Icken, D, et al, (2015). *Caffeine intake is related to successful weight loss maintenance*:1-3
- İmamoğlu Et Al, (2017). *The Effect Of Aerobic Exercise And Weight-Lifting Plus Aerobic Exercise On Blood Pressure And Blood Parameters In Sedentary Females*. European Journal Of Physical Education And Sport Science - Volume 3 Issue 11 : 194-206 Doi: 10.5281/Zenodo.1034787
- Irawan, RJ & Mirwa, AA. (2019). *The Effectiveness of 8 Weeks Low Impact Aerobics and Yoga Combination Program on Body Fat Percentage among Obese Female*. Jurnal Kesehatan Masyarakat: 426-431
- Iskandar Rahman & Deviana Utami. (2014). *Hubungan Obesitas Dengan Kadar Kolesterol Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Malahayati*. Jurnal Medika Malahayati. Vol 1, No 4: 185 – 191

- J. Karnoven, et al. (2019). *Associations of temperament and personality traits with frequency of physical activity in adulthood.* Journal of Research in Personality: 1-10
- Jati, Lisyua Urip. (2014). *Perbedaan Asupan Lemak, Lingkar Pinggang Dan Persentase Lemak Tubuh Pada Wanita Dislipidemia dan Non Dislipidemia.* Jurnal Kesehatan Masyarakat: 292-299
- Jekinson David M., And Allison J. Harbert. (2008). *Supplements And Sports.* Departement Of Family Medicine University Of Tennessee College Of Medicine-Chattanooga Unit, Chattanooga, Tennessee.
- Jodhani,D.,Mansi,S., et al. (2020). *Measurement Of Body Fat Using Girth Measurement And Skinfold Caliper In Young Individual: A Correlational Study.* International Journal of Scientific and Engineering Research: 71-73
- John, D, et al. (2018). *Monitoring Exercise Heart Rate Using Manual Palpation.* ACSM s Health & Fitness Journal: 1-5
- Kapur, Shikha. (2015). *Understanding the Characteristics of an Adult Learner.* Jamia Journal of Education- An International Biannual Publication: 111-121
- Kasron. (2012). *Kelainan Dan Penyakit Jantung.* Yogyakarta : Nuha Medika
- Kingham, K. (2009). *Makan Oke Hidup Oke Dengan Kolesterol Tinggi.* Jakarta : Erlangga
- L Cai et al. (2012). *The effect of coffee consumption on serum lipids: a meta-analysis of randomized controlled trials.* European Journal of Clinical Nutrition: 872–877
- Lancet. (2004). *Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies (WHO expert consultation).* Public Health: 157–163
- Lazenka et al. (2015). *Effects of caffeine and its metabolite paraxanthine on intracranial self-stimulation in male rats.* Exp Clin Psychopharmacol: 1-16
- Lim Jeong, et al. (2017). *Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific Indeks Massa Tubuh classifications in COPD patients.* International Journal of COPD: 2465–2475.
- Listiyana AD, et al. (2013). *Obesitas Sentral Dan Kadar Kolesterol Darah Total.* Jurnal Kesehatan Masyarakat. 37-43.

- Lyne Brick. (2001). *Bugar Dengan Senam Aerobik*. Jakarta : PT Raja Gasindo Persada.
- Maramis, Rialita Kesia., Gayatri Citraningtyas., dan Frenly Wehantouw. (2013). *Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado menggunakan Spektrofotometri UV-Vis*. Manado:Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT: 122-128
- Martínez-Pinilla et al. (2015). *The relevance of theobromine for the beneficial effects of cocoa consumption*. Frontiers in Pharmacology: 1-5
- Mc Graw-Hill. (2014). *FITT Principle for Cardiovaskular Fitness*.
- McLellan T.M et al. (2016). *A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance*. Neuroscience and Biobehavioral Reviews 71 : 294–312
- Miftahul Adnan. (2013). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*
- Miladiyah, Isnatin., et al. (2017). *Perbandingan Efektivitas Teofilin (1,3-Dimethylxanthine) dan Kafein (1,3,7-Trimethylxanthine) dalam Menunda Kelelahan Otot pada Tikus*. Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: 72-78
- Minuddin et al. (2012). *Exercise in the Management of Obesity*. J Obes Weig los Ther: 1-12 doi:10.4172/2165-7904.1000117
- Muhammad Yani. (2015). *Mengendalikan Kadar Kolesterol Pada Hiperkolesterolemia*. Jurnal Olahraga Prestasi Volume 11: 1-7
- Naim Muh. R, et al. (2019). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Pada Penderita Hipertensi Di Rsud Syekh Yusuf Kabupaten Gowa*. Jurnal Media Laboran Volume 9, Nomor 2: 33-38.
- Nuttal Frank. (2015). *Indeks Massa Tubuh Obesity, BMI, and Health: A Critical Review*. Nutrition Research. Volume 50, Number 3: 117-128.
- Oh DJ, et al. (2016). *The effects of strenuous exercises on resting heart rate, blood pressure, and maximal oxygen uptake*. Journal of Exercise Rehabilitation: 42-46
- Panchal SK, Poudyal H, Waanders J, Brown L. (2012). *Coffee extract attenuates changes in cardiovascular and hepatic structure and function without*

- decreasing obesity in high-carbohydrate, high-fat diet-fed male rats.* J Nutr 2012;142:690–697.
- Patel Harsh et al. (2017). *Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system.* World J Cardiol 9(2): 134-138 DOI: 10.4330/wjc.v9.i2.134
- Prijo Sudibjo, et al. (2014). *Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Sedang Dan Intensitas Tinggi Terhadap Persentase Lemak Badan Dan Lean Body Weight.* Yogyakarta.
- Provencher MT, et al. (2018). *Indeks Massa Tubuh Versus Body Fat Percentage In Prospective National Football League Athletes: Overestimation Of Obesity Rate In Athletes At The National Football League Scouting Combine.* Journal of Strength and Conditioning Research 32(4): 1013–1019.
- Putu Darmawijaya et al. (2019). *Pengaruh Pemberian Latihan Senam Aerobic High Impact untuk Meningkatkan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Skipper arung Jeram.* Sport and Fitness Journal Vol 7 No.1 :20-25
- Rita Hayati, et al. (2012). *Chemical Characteristics and Sensory Evaluation of Arabica Coffee Powder.* J. Floratek 7: 66 - 75
- Rita Ramayulis. (2014). *Slim is Easy.* Jakarta: Penerbar Plus⁺
- Runfola C.D.,et al. (2013). *Characteristics of Women with Body Size Satisfaction at Midlife:Results of the Gender and Body Image Study (GABI).* Women Aging. 25(4): 1-17 doi:10.1080/08952841.2013.816215.
- Samsuridjal Djauzi. (2005). *Dari Soal Kolesterol Sampai Osteoporosis.* Jakarta : Kompas Media Nusantara.
- Santika, I Gusti PNA. (2016). *Pengukuran Tingkat Kadar Lemak Tubuh Melalui Jogging Selama 30 Menit Mahasiswa Putra Semester Iv Fpok Ikip Pgri Bali Tahun 2016.* Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi: 89-98
- Sarah, Dewi M., et al. (2019). *Relationship between Indeks Massa Tubuh, Age, and Muscular Endurance among Soccer Players in Medan, North Sumatra.* Indonesian Journal of Medicine : 21-27
- Sharkey, B. (2003). *Kebugaran & Kesehatan.* (E. D. Nasution, Ed.). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Smolin LA & Grosvenor MB. 2010. *Healthy Eating a Guide to Nutrition: Nutrition and Weight Management,* Second Edition. New York, Chelsea House

- Publishing. Swinburn BA, Caterson I, Seidell JC, & James WPT. 2004. *Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity*. Public Health Nutrition, 7(1A), 123—146.
- Soegiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, R&D)*. Alfabeta Bandung
- Soekidjo Notoatmojo. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Solikatun, et al. (2015). *Perilaku Konsumsi Kopi Sebagai Budaya Masyarakat Konsumsi: Studi Fenomenologi Pada Peminum Kopi Di Kedai Kopi Kota Semarang*. Jurnal Analisa Sosiologi: 60-74
- Sri Setyani et al. (2018). *Evaluasi Nilai Cacat Dan Cita Rasa Kopi Robusta (Coffea Canephora L.) Yang Diproduksi Ikm Kopi Di Kabupaten Tanggamus*. Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian: 103-114
- Sri Wahjuni. (2015). *Dislipidemia Menyebabkan Stress Oksidatif Ditandai Oleh Meningkatnya Malondialdehid*. Udayana University Press
- Stang, J dan Story, M. (2005). *Adolescent Growth And Development. Guidelines for Adolescent Nutrition Services*.
- Sudikno; Hidayat Syarieff; Cesilia Meti Dwiriani; Hadi Riyadi. (2015). *Faktor Risiko Overweight Dan Obesitas Pada Orang Dewasa Di Indonesia*. Journal of The Indonesian Nutrition Association, 38(2):91-104
- Sudjana. (2013). *Metoda Statistika*. Tarsito: Bandung
- Sugiyono, (2010). *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta.
- Sukrisno Widjotomo. (2012). *Optimasi suhu dan konsentrasi pelarut dalam dekafinasi biji kopi menggunakan Response Surface Methodology*. Pelita Perkebunan 28(3): 184-200.
- Suman,C. (2016). *Aerobic Exercise Programme and Reduction in Body Weight and Body Mass Index (BMI)*. Galore International Journal of Health Sciences and Research: 41-44
- Sunita Almatsier. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Susiwati, Sunita RS, Jon Farizal. (2018). *Analisis Kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) Pada Pengkonsumsi Produk Minuman Herbal "X" Kota Bengkulu Tahun 2017.* JNPH: 95-99
- Sutrisno Hadi. (2015). *Statistik.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Talanian L. Jason, et al. (2006). *Two weeks of high-intensity aerobic interval training increase the capacity for fat oxidation during exercise in women.* J Appl Physiol 102: 1439-1447.
- Temple J.L et al. (2017). *The Safety of ingested Caffeine: A Comprehensive Review.* Frontiers in Psychiatry: 1-19.
- Tuti Rahayu. (2005). *Kadar Kolesterol Darah Tikus Putih (Rattus Norvegicus L) Setelah Pemberian Cairan Kombucha Per-Oral.* pp.85 - 100.
- Vandevijvere S, et al. (2015). *Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic: a global analysis.* Bull World Health Organ, USA.
- Weinberg, Bennett Alan & Bonnie K. Bealer. (2010). *The Miracle of Caffeine: Manfaat Tak Terduga Kafein Berdasarkan Penelitian Paling Mutakhir.* Bandung: Qanita.
- WHO. (1993). *Research Guidelines For Evaluating The Safety and Efficacy of Herbal Medicines.* WHO Library Cataloguing.
- Widada S.T., et al. (2015). *Gambaran Perbedaan Kadar Kolesterol Total Metode CHOD-PAP (Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantpirin) Sampel Serum dan Sampel Plasma EDTA.* Jurnal Teknologi Laboratorium. Vol.5, No.1, pp. 41 ~ 44
- Widjaja, Nur aisyah., et al. (2019). *Demographic Characteristics And Body Mass Index In Obese Adolescents.* Jurnal Berkala Epidemiologi
- Willis Leslie H., Criz A. Slentz, Lori A. Bateman. (2012). *Effect of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults.* J Appl Physiol 113:1831-1837.
- World Health Organization. (2020). *Obesity and overweight.*
- Yulia,R., et al. (2016). *Analisis Kadar Kofein Kopi Luwak dengan Variasi Jenis Kopi, Spesies Luwak dan Cara Pengolahan dengan Metoda TLC Scanner.* Jurnal Sains Farmasi & Klinis , 2(1): 171-175
- Zhang YX, Chu ZH, Zhao JS. (2016). *Distribution of Sitting Height Ratio and its Association with Body Mass Index among Children and Adolescents in*

Shandong, China. Biol Med (Aligarh) 8: 267. doi:10.4172/0974-8369.1000267

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 PASCASARJANA**
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 550835, 550836 Fax (0274) 520326
 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

**KEPUTUSAN DIREKTUR PASCASARJANA
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 NOMOR 374 TAHUN 2020**

**TENTANG
 KOMISI PEMBIMBING PENULISAN TESIS MAHASISWA ANGKATAN TAHUN 2019
 PROGRAM STUDI S-2 ILMU KEOLAHRAGAAN
 PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DIREKTUR PASCASARJANA
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : a. bahwa dalam kegiatan akademik Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta mensyaratkan disusunnya sebuah tesis sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan studi Program Magister (S-2).
 b. bahwa untuk membimbing penulisan tesis tersebut perlu diangkat Komisi Pembimbing Tesis yang mempunyai kewenangan dan kemampuan akademik.
 c. bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan Komisi Pembimbing dengan Keputusan Direktur.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
 2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 3. Keputusan Menteri Ristek dan Dikti Republik Indonesia Nomor 107/M/KPT.KP/2017, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
 4. Keputusan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2011, tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta.
 5. Keputusan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2011, tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta.
 6. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor: 1054/UN34/KP/2017, tentang Pengangkatan Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

M E M U T U S K A N

- Menetapkan : **KEPUTUSAN DIREKTUR TENTANG KOMISI PEMBIMBING PENULISAN TESIS MAHASISWA ANGKATAN TAHUN 2019 PROGRAM STUDI S-2 ILMU KEOLAHRAGAAN PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
- PERTAMA : Komisi Pembimbing Penulisan Tesis Mahasiswa Angkatan Tahun 2019 Program Studi S-2 Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta sebagaimana pada Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA : Komisi Pembimbing yang namanya tersebut pada diktum pertama keputusan ini diserahi tugas membimbing penulisan dan menguji Tesis.

7	19711251068	Dian Listiarini	Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap <i>Body Mass Index, Percent Body Fat, Kadar Kolesterol</i> pada Wanita <i>Overweight</i> Usia 19-22 Tahun	Dr. dr. B.M. Wara Kushartanti, MS.
---	-------------	-----------------	---	------------------------------------

Lampiran 2. Form Pengajuan Seminar Proposal

FORM PENGAJUAN SEMINAR PROPOSAL

Nama : Dian Listiarini
NIM : 19711251068
PRODI : Pascasarjana Ilmu Keolahragaan
Nomor HP : 085726565900
Judul : **EFEK LATIHAN AEROBIK DAN PEMBERIAN KAFEIN TERHADAP BODY MASS INDEX, PERCENT BODY FAT, KADAR KOLESTEROL PADA WANITA OVERWEIGHT**
Pembimbing : Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S
Mengajukan permohonan Seminar Proposal Tesis yang akan dilaksanakan pada :
Hari/Tanggal : Rabu, 7 Oktober 2020
Pukul : 11.00 s/d selesai
Sifat/Tempat : Daring via Zoom

Yogyakarta, 30 September 2020



Dian Listiarini
NIM 19711251068

Lampiran 3. Surat Undangan Seminar Proposal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/690.12/UN34.16/PK.03/2020

1 Oktober 2020

Lamp. : 1 Berkas

H a l : Undangan Seminar Proposal Tesis

Yth. Ibu:

Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S

Fakultas Ilmu Keolahragaan

Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, mengharap kehadirannya dalam Seminar Proposal Tesis mahasiswa:

Nama	:	Dian Listiarini
NIM	:	19711251068
Program Studi	:	S-2 Ilmu Keolahragaan
Hari/Tanggal	:	Rabu, 7 Oktober 2020
Pukul	:	11.00 – 13.00 WIB
Tempat	:	dilaksanakan secara <i>online</i>

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

Wakil Dekan
 Bidang Akademik dan Kerjasama



Prasetyo, M.Kes.

0815 200501 1 002

Tembusan:

1. Subbag Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni
2. Mahasiswa Yang Bersangkutan.

Lampiran 4. Undangan Seminar Hasil Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/953.1.1/UN34.16/PK.03/2020

29 Desember 2020

Lamp. : 1 Berkas

H a l : Undangan Menguji Proposal Tesis

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1. Dr. dr. BM Wara Kushartanti, M.S. | (Pembimbing/Ketua Penguji) |
| 2. Dr. Erwin Setyo Kriswanto, M.Kes. | (Sekretaris/Penguji) |
| 3. Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. | (Penguji Utama) |

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr berkenan menguji Proposal Tesis mahasiswa:

Nama	:	Dian Listiarini
NIM	:	19711251068
Program Studi	:	S-2 Ilmu Keolahragaan
Nomor Hp	:	+62 857-2656-5900
Pembimbing	:	Dr. dr. BM Wara Kushartanti, M.S.
Judul	:	Efek Latian Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap <i>Body Mass Index, Percent Body Fat</i> , Kadar Kolesterol Pada Wanita Overweight
Hari/Tanggal	:	Senin, 4 Januari 2021
Pukul	:	09.30-11.00 WIB
Sifat/Tempat	:	Online.

Ujian proposal tesis dilakukan dengan penilaian naskah dan dilaksanakan secara daring. Kami mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr Penguji sudah mengisi lembar saran yang dibagikan, kemudian Sekretaris Penguji berkenan mengumpulkan Hasil Penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dikirim ke Subbag Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni. Bersama ini kami kirimkan *softfile* proposal tesis dan lembar penilaian proposal tesis mahasiswa tersebut.
Atas perhatian, dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

Dekan

Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.
NIP 19650301 199001 1 001

Tembusan:

1. Subbag Keuangan dan Akuntansi
2. Subbag Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni
3. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 5. Undangan Ujian Tesis



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092

Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/16/UN34.16/PK.03/2021

8 Januari 2021

Lamp. : 1 Berkas

H a l : Undangan Menguji Tesis

Yth. Bapak/Ibu:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. | (Ketua/Penguji) |
| 2. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or. | (Sekretaris/Penguji) |
| 3. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. | (Pembimbing/Penguji) |
| 4. Dr. Erwin Setyo Kriswanto, M.Kes. | (Penguji Utama) |

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu berkenan menguji Tesis mahasiswa:

Nama	:	Dian Listiarini
NIM	:	19711251068
Program Studi	:	S-2 Ilmu Keolahragaan
Nomor Hp	:	+62 857-2656-5900
Pembimbing	:	Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
Judul	:	Efek Konsumsi Kafein dan Senam Aerobik Terhadap Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Tubuh dan Kadar Kolesterol Darah Pada Perempuan <i>Overweight</i>
Hari/Tanggal	:	Selasa, 12 Januari 2021
Pukul	:	08.00 s/d 09.30 WIB
Sifat/Tempat	:	<i>Online</i> .

Kami mengharapkan Bapak Sekretaris Penguji berkenan membuat link tatap muka *online* untuk Pelaksanaan Ujian Tesis mahasiswa tersebut, dan mengumpulkan Hasil Penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dirangkum dalam Berita Acara Ujian Tesis serta melengkapi administrasinya, kemudian dikirim ke Subbag Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni. Bersama ini kami kirimkan *softfile* tesis dan lembar penilaian tesis mahasiswa tersebut. Atas perhatian, dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

Dekan

Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.
NIP 19650301 199001 1 001

Tembusan:

1. Subbag Keuangan dan Akuntansi
2. Subbag Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni
3. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 6. Permohonan Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/722.8/UN34.16/PK.03.08/2020

25 September 2020

Lamp. :-

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak:

Mohammad Arif Ali, S. Si., M. Sc.
Universitas Negeri Semarang

Kami mohon dengan hormat, Bapak bersedia menjadi Validator instrumen pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.

Judul : Efek Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index*,

Percent Body Fat, Kadar Kolesterol pada Wanita *Overweight*

Kami sangat mengharapkan Bapak dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerjasamanya kami ucapan terimakasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerjasama,





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/722.9/UN34.16/PK.03.08/2020

25 September 2020

Lamp. :-

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak:

Sigit Budi Prasetyo, S.Pd
di tempat

Kami mohon dengan hormat, Bapak bersedia menjadi Validator instrumen pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.

Judul : Efek Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index, Percent Body Fat*, Kadar Kolesterol pada Wanita Overweight

Kami sangat mengharapkan Bapak dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerjasamanya kami ucapan terimakasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerjasama,



Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc., CPTs.

Jabatan/Pekerjaan : Dosen, Certified Personal Trainer

Instansi Asal : IKOR FIK UNNES

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Efek Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index, Percent Body Fat,*

Kadar Kolesterol pada Wanita *Overweight*

dari mahasiswa:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

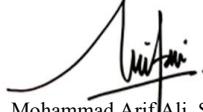
(**SUDAH SIAP**/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pastikan pemilihan music dengan tepat untuk rangkaian kegiatan mulai dari warming up, cardio phase I, cardio phase II, cooling down
2. Jika memungkinkan, perbaiki penyajian tabel koreografi supaya lebih mudah untuk dipahami, dan *eye catching*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 05 Oktober 2020

—Validator,



Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc., CPTs.
NIP 19881231015041002

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Budi Prastyo, S.Pd.

Jabatan/Pekerjaan : Instruktur Senam

Instansi Asal : Semarang, Jawa Tengah

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Efek Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index, Percent Body Fat,*

Kadar Kolesterol pada Wanita *Overweight*

dari mahasiswa:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Agar peneliti selalu mengecek kondisi subjek sebelum melakukan perlakuan karena agar menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Menggunakan lagu – lagu kekinian agar menambah semangat subjek saat melakukan penelitian.
3. *Mix impact* merupakan perkenaan gerakan *low* dan *high* atau di medium level, sehingga di mungkinkan akan baik untuk penurunan berat badan pada wanita *overweight*.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 29 September 2020
Validator,



Sigit Budi Prastyo, S.Pd.
Instruktur Senam

Lampiran 8. Standar Prosedur Operasional (SPO) Vena Laboratorium Cito

Pelaksana	Petugas Sampling, ATLM (Ahli Teknik Laboratorium Medik)
Prinsip	Pengambilan darah Vena sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga kejadian tidak diinginkan bisa dihindari.
Tujuan	Sebagai pedoman pengambilan sampel darah vena untuk pemeriksaan laboratorium.
Alat	1. Tabung Vacutainer & Jarum Vacutainer beserta holder 2. Jarum dan supit 3. Jarum Ukuran • Dewasa: ukuran 22 G, 23 G • Anak -Anak < 5 tahun : 25 G, wing needle 4. Tourniquet 5. Kapas Alkohol 6. Plester Label barcode
Langkah Kerja	<p>1. Sebelum melakukan pengambilan sampel , petugas sampling melakukan prosedur cuci tangan dan alat pelindung diri (APD).</p> <p>2. Siapkan tabung sampel yang akan digunakan , beri tabel barcode (label berisi no lab, nama, jenis kelamin, usia, jenis pemeriksaan).Cek lagi apakah sesuai dengan blangko permintaan pemeriksaan.</p> <p>3. Pasien dipanggil kedalam ruang sampling , ucapan salam kemudian diperbolehkan duduk.</p> <p>4. Pasien dalam keadaan duduk santai.</p> <p>5. Konfirmasi kembali kepada pasien yang bersangkutan mengenai identitas pasien dengan menggunakan minimal 2 pertanyaan terbuka (minta pasien untuk menyebutkan nama, tanggal lahir/usia,alamat), jenis pemeriksannya dan persiapan seperti puasa atau lainnya agar tidak terjadi kekeliruan tertukarnya sampel.</p> <p>6. Posisi pasien duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus dari bahu sampai pergelangan tangan, jangan membengkokkan siku.Pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.</p> <p>7. Pasien diminta untuk mengepalkan tangan.</p> <p>8. Carilah vena, pilih bagian vena median cubital, basilica, cephalic atau alternatif vena lain yang bisa diampli.</p> <p>9. Pasang torniquet ± 5-10 cm atau 4-5 jari diatas vena yang akan di punksi.</p> <p>10. Lakukan disinfeksi dengan gerakan memutar ke arah luar (sirkuler) menggunakan kapas alcohol 70%. Biarkan kering alami Selama 30 detik dan tidak boleh di tumpuk atau dikipas untuk mencegah hemolysis dan rasa perih, kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.</p> <p>11. Sebelum dilakukan penusukan tunjukkan pada pasien bahwa jarum masih baru dan tersegel. Pasang jarum pada holder , tusuk bagian vena dengan menggunakan jarum, posisi bevel (lubang) jarum menghadap keatas dengan sudut kemiringan ± 15-30 derajat. Masukkan tabung ke holder.Tempatkan jari telunjuk dan tengah pada pinggiran holder dan ibu jari pada dasar tabung mendorong tabung sampai ujung holder.</p>

Lampiran 9. Surat permohonan SKEP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/399/UN34.16/PT.01.04/2020

7 Oktober 2020

Lampiran : -

Hall : Permohonan Surat Kelaikan Etik
(*Ethical Clearance*)

Kepada Yth.
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK)
Universitas Negeri Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan penelitian mahasiswa S-2 Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang tersebut dibawah ini:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Judul : Efek Latihan *Aerobik* dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index, Percent Body Fat*, Kadar Kolesterol pada Wanita *Overweight*

Maka dengan ini kami sampaikan permohonan surat kelaikan etik penelitian kesehatan (*Ethical Clearance*) sepanjang mahasiswa tersebut memenuhi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan terkabulnya permohonan ini kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerjasama



Lampiran 10. Surat *ethical clearance*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)
Gedung F5, Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Telp (024) 8508107

ETHICAL CLEARANCE
Nomor: 163/KEPK/EC/2020

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Semarang, setelah membaca dan menelaah usulan penelitian dengan judul :

Efek Latihan Aerobik Dan Pemberian Kafein Terhadap Body Mass Index, Percent Body Fat, Kadar Kolesterol Pada Wanita Overweight

Nama Peneliti Utama	:	Dian Listiarini
Nama Pembimbing	:	Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S
Alamat Institusi Peneliti	:	Pascasarjana Ilmu Keolahragaan, UNY
Lokasi Penelitian	:	Semarang, Jawa Tengah
Tanggal Persetujuan	:	07 Oktober 2020

(berlaku 1 tahun setelah tanggal persetujuan)

menyatakan bahwa penelitian di atas telah memenuhi prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Standards and Operational Guidance for Ethics Review of Health-Related Research with Human Participants dari WHO 2011 dan International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans dari CIOMS dan WHO 2016. Oleh karena itu, penelitian di atas dapat dilaksanakan dengan selalu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut.

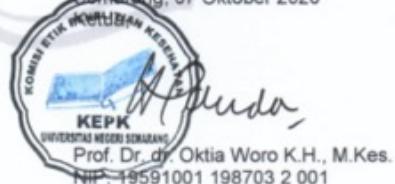
Komisi Etik Penelitian Kesehatan berhak untuk memantau kegiatan penelitian tersebut.

Peneliti harus melampirkan *informed consent* yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian dan saksi pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan:

- Laporan kemajuan penelitian
- Laporan kejadian bahaya yang ditimbulkan
- Laporan akhir penelitian

Surabaya, 07 Oktober 2020



Lampiran 11. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/405/UN34.16/PT.01.04/2020 08 September 2020
Lampiran : 1 benda proposal
Hall : Surat Izin Penelitian

Kepada Yth:

Pengelola Sanggar Senam Hans Studio Management
Gisikdrono, Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah.

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Dian Listiarini

NIM : 19711251068

Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan

Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Judul Proposal : Efek Latihan Aerobik dan Pemberian Kafein Terhadap *Body Mass Index*, *Percent Body Fat*, Kadar Kolesterol pada Perempuan *Overweight*

Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penyusunan tesis

Waktu Penelitian : Bulan Oktober s/d Desember Tahun 2020

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin dan bantuanya.

Atas perkenan dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

**Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerjasama**

Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes

Tawakozee

- mbusan:

 1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni
 2. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 12. Surat Pernyataan Kesediaan Sampel

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Tempat, :

tanggal lahir

Alamat :

No. Telp/HP :

Dengan ini menyatakan

Bersedia/Tidak Bersedia*

* Coret yang tidak perlu

Sebagai

Subjek pada penelitian untuk tesis

**EFEK LATIHAN AEROBIK DAN PEMBERIAN KAFEIN TERHADAP
BODY MASS INDEX, PERCENT BODY FAT, KADAR KOLESTEROL
PADA PEREMPUAN OVERWEIGHT**

Semarang,.....

Yang menyatakan kesediaan

.....

DAFTAR RIWAYAT SUBJEK

Nama :
Usia : tahun

NO	KETERANGAN	YA	TIDAK
1.	Apakah anda sudah menikah ?		
2.	Apakah anda bekerja ? Sebutkan		
3.	Apakah anda sedang hamil ?		
4.	Apakah anda mempunyai penyakit yang sedang di derita? (Lambung/ginjal/jantung dll)		
5.	Apakah anda pernah operasi ? sebutkan		
6.	Apakah anda sedang mendapat perawatan ?		
7.	Apakah anda sedang mengikuti pelatihan yang lain?		
8.	Apakah anda mengkonsumsi obat-obatan?		

*Centang pada kolom YA/TIDAK

*beri penjelasan yang perlu dijelaskan

Lampiran 13. Hasil Perhitungan SPSS 25.00

Delta IMT

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Delta IMT	Based on Mean	.410	2	24	.668
	Based on Median	.426	2	24	.658
	Based on Median and with adjusted df	.426	2	21.869	.658
	Based on trimmed mean	.432	2	24	.654

Descriptives

Delta IMT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
LA	9	.8256	.36180	.12060	.5474	1.1037	.39	1.43
KLA	9	1.0156	.39199	.13066	.7142	1.3169	.67	1.66
kontrol	9	.2978	.35811	.11937	.0225	.5730	.00	1.18
Total	27	.7130	.47198	.09083	.5263	.8997	.00	1.66

ANOVA

Delta IMT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.490	2	1.245	9.046	.001
Within Groups	3.302	24	.138		
Total	5.792	26			

Delta *PBF***Descriptives**

Delta pbf

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimu m	Maximu m
					Lower Bound	Upper Bound		
LA	9	.443191	.164477	.054825	.316762	.569620	.22001	.63435
	5	49	83	83	9	1		
KLA	9	1.65775	.630824	.210274	1.17285	2.14264	.55023	2.60183
	45	87	96	96	96	94		
kontr ol	9	.003458	.001397	.000465	.002384	.004532	.00133	.00496
	5	11	70	70	6	4		
Total	2	.701468	.799413	.153847	.385230	1.01770	.00133	2.60183
	7	2	95	29	5	58		

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic			Sig.
			df1	df2	
Delta pbf	Based on Mean	16.059	2	24	.000
	Based on Median	11.412	2	24	.000
	Based on Median and with adjusted df	11.412	2	8.815	.004
	Based on trimmed mean	16.285	2	24	.000

ANOVA

Delta pbf

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.216	2	6.608	46.644	.000
Within Groups	3.400	24	.142		
Total	16.616	26			

Delta *Chol***Descriptives**

Delta chol

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
LA	9	31.33	11.489	3.830	22.50	40.16	7	42
KLA	9	38.00	25.981	8.660	18.03	57.97	13	92
kontrol	9	4.67	3.674	1.225	1.84	7.49	0	10
Total	27	24.67	21.630	4.163	16.11	33.22	0	92

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Delta <i>chol</i>	Based on Mean	5.876	2	24	.008
	Based on Median	2.985	2	24	.070
	Based on Median and with adjusted df	2.985	2	11.102	.092
	Based on trimmed mean	5.019	2	24	.015

ANOVA**Delta chol**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5600.000	2	2800.000	10.238	.001
Within Groups	6564.000	24	273.500		
Total	12164.000	26			

Karakteristik sampel

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
umur	Between Groups	11.556	2	5.778	.144	.867
	Within Groups	962.444	24	40.102		
	Total	974.000	26			
RHR	Between Groups	133.852	2	66.926	.961	.397
	Within Groups	1671.111	24	69.630		
	Total	1804.963	26			
MHR	Between Groups	130.667	2	65.333	.758	.479
	Within Groups	2068.000	24	86.167		
	Total	2198.667	26			
sistol	Between Groups	216.519	2	108.259	2.307	.121
	Within Groups	1126.444	24	46.935		
	Total	1342.963	26			
diastol	Between Groups	97.556	2	48.778	1.050	.365
	Within Groups	1114.444	24	46.435		
	Total	1212.000	26			
karbo	Between Groups	96.074	2	48.037	.173	.842
	Within Groups	6677.333	24	278.222		
	Total	6773.407	26			
protein	Between Groups	.222	2	.111	.008	.992
	Within Groups	348.444	24	14.519		
	Total	348.667	26			
lemak	Between Groups	67.556	2	33.778	.271	.765
	Within Groups	2989.111	24	124.546		
	Total	3056.667	26			
energi	Between Groups	20301.407	2	10150.704	.487	.620
	Within Groups	500002.889	24	20833.454		
	Total	520304.296	26			

Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* Indeks Massa Tubuh Pretest

Descriptives

		Statistic	Std. Error
LA	Mean	26.3444	.36691
	95% Confidence	Lower Bound	25.4983
	Interval for Mean	Upper Bound	27.1905
	5% Trimmed Mean		26.2944
	Median		26.2600
	Variance		1.212
	Std. Deviation		1.10074
	Minimum		25.24
	Maximum		28.35
	Range		3.11
	Interquartile Range		1.92
	Skewness		.746
	Kurtosis		-.470
KLA	Mean	26.6244	.36953
	95% Confidence	Lower Bound	25.7723
	Interval for Mean	Upper Bound	27.4766
	5% Trimmed Mean		26.6466
	Median		27.2100
	Variance		1.229
	Std. Deviation		1.10858
	Minimum		25.00
	Maximum		27.85
	Range		2.85
	Interquartile Range		2.10
	Skewness		-.491
	Kurtosis		-.1.757
kontrol	Mean	25.7489	.20417
	95% Confidence	Lower Bound	25.2781
	Interval for Mean	Upper Bound	26.2197
	5% Trimmed Mean		25.7449
	Median		25.4700
	Variance		.375
	Std. Deviation		.61252

Minimum	25.00	
Maximum	26.57	
Range	1.57	
Interquartile Range	1.22	
Skewness	.389	.717
Kurtosis	-1.731	1.400

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LA	.183	9	.200*	.907	9	.295
KLA	.257	9	.089	.861	9	.098
kontrol	.231	9	.181	.879	9	.153

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* Persentase Lemak Tubuh Pretest

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
pbfLA	Mean	34.7722	.40793
	95% Confidence	Lower Bound	33.8315
	Interval for Mean	Upper Bound	35.7129
	5% Trimmed Mean		34.7358
	Median		34.5900
	Variance		1.498
	Std. Deviation		1.22379
	Minimum		33.19
	Maximum		37.01
	Range		3.82
	Interquartile Range		1.85
	Skewness		.646
	Kurtosis		-.166
pbfKLA	Mean	35.0733	.46291
	95% Confidence	Lower Bound	34.0059
	Interval for Mean	Upper Bound	36.1408
	5% Trimmed Mean		35.0226
	Median		34.1700
	Variance		1.929
	Std. Deviation		1.38873
	Minimum		33.75
	Maximum		37.31
	Range		3.56
	Interquartile Range		2.60
	Skewness		.634
	Kurtosis		-1.530
pbfKontrol	Mean	34.5489	.26736
	95% Confidence	Lower Bound	33.9324
	Interval for Mean	Upper Bound	35.1654
	5% Trimmed Mean		34.5543
	Median		34.4300
	Variance		.643
	Std. Deviation		.80208

Minimum	33.31	
Maximum	35.69	
Range	2.38	
Interquartile Range	1.32	
Skewness	.134	.717
Kurtosis	-.834	1.400

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pbfLA	.150	9	.200*	.959	9	.784
pbfKLA	.298	9	.021	.835	9	.050
pbfKontrol	.148	9	.200*	.955	9	.749

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas *Shapiro-Wilk Total Cholesterol Pretest*

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
<i>Chol LA</i>	Mean	231.4444	5.54555
	95% Confidence	Lower Bound	218.6564
	Interval for Mean	Upper Bound	244.2325
	5% Trimmed Mean		230.7716
	Median		224.0000
	Variance		276.778
	Std. Deviation		16.63664
	Minimum		215.00
	Maximum		260.00
	Range		45.00
	Interquartile Range		30.50
	Skewness		.748
	Kurtosis		-.926
<i>Chol KLA</i>	Mean	234.2222	6.37220
	95% Confidence	Lower Bound	219.5279
	Interval for Mean	Upper Bound	248.9165
	5% Trimmed Mean		233.9691
	Median		234.0000
	Variance		365.444
	Std. Deviation		19.11660
	Minimum		209.00
	Maximum		264.00
	Range		55.00
	Interquartile Range		34.50
	Skewness		.304
	Kurtosis		-1.082
<i>Chol Kontrol</i>	Mean	239.7778	2.78776
	95% Confidence	Lower Bound	233.3492
	Interval for Mean	Upper Bound	246.2064
	5% Trimmed Mean		239.6420
	Median		238.0000
	Variance		69.944
	Std. Deviation		8.36328

Minimum	229.00	
Maximum	253.00	
Range	24.00	
Interquartile Range	15.00	
Skewness	.292	.717
Kurtosis	-1.293	1.400

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
cholLA	.228	9	.194	.886	9	.181
CholKLA	.130	9	.200*	.958	9	.780
CholKontro 1	.157	9	.200*	.944	9	.620

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic pretest

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
IMT	Based on Mean	2.586	2	24	.096
	Based on Median	1.100	2	24	.349
	Based on Median and with adjusted df	1.100	2	19.173	.353
	Based on trimmed mean	2.461	2	24	.107
pbf	Based on Mean	2.370	2	24	.115
	Based on Median	.710	2	24	.502
	Based on Median and with adjusted df	.710	2	15.692	.507
	Based on trimmed mean	2.247	2	24	.127
chol	Based on Mean	2.984	2	24	.070
	Based on Median	1.901	2	24	.171
	Based on Median and with adjusted df	1.901	2	17.792	.179
	Based on trimmed mean	2.901	2	24	.074

Uji Normalitas *Shapiro-Wilk Posttest*

Descriptives

	faktor		Statistic	Std. Error
IMT POST	LA	Mean	25.5146	.36605
		95% Confidence	Lower Bound	24.6705
		Interval for Mean	Upper Bound	26.3587
		5% Trimmed Mean		25.4986
		Median		25.6574
		Variance		1.206
		Std. Deviation		1.09816
		Minimum		24.21
		Maximum		27.11
		Range		2.91
		Interquartile Range		2.18
		Skewness		.216 .717
		Kurtosis		-1.443 1.400
KLA	Mean		25.6050	.42108
		95% Confidence	Lower Bound	24.6340
		Interval for Mean	Upper Bound	26.5760
		5% Trimmed Mean		25.6382
		Median		25.8065
		Variance		1.596
		Std. Deviation		1.26324
		Minimum		23.44
		Maximum		27.17
		Range		3.74
		Interquartile Range		2.09
		Skewness		-.445 .717
		Kurtosis		-1.004 1.400
kontrol	Mean		25.8067	.26191
		95% Confidence	Lower Bound	25.2027
		Interval for Mean	Upper Bound	26.4106
		5% Trimmed Mean		25.7944
		Median		25.5937
		Variance		.617
		Std. Deviation		.78572

	Minimum	24.98	
	Maximum	26.86	
	Range	1.88	
	Interquartile Range	1.67	
	Skewness	.418	.717
	Kurtosis	-1.834	1.400
PBF POST LA	Mean	34.3300	.42106
	95% Confidence	Lower Bound	33.3590
	Interval for Mean	Upper Bound	35.3010
	5% Trimmed Mean	34.2706	
	Median	34.0000	
	Variance	1.596	
	Std. Deviation	1.26317	
	Minimum	32.97	
	Maximum	36.76	
	Range	3.79	
	Interquartile Range	2.02	
	Skewness	.810	.717
	Kurtosis	.103	1.400
KLA	Mean	33.4189	.47784
	95% Confidence	Lower Bound	32.3170
	Interval for Mean	Upper Bound	34.5208
	5% Trimmed Mean	33.3615	
	Median	32.9700	
	Variance	2.055	
	Std. Deviation	1.43352	
	Minimum	31.87	
	Maximum	36.00	
	Range	4.13	
	Interquartile Range	2.55	
	Skewness	.731	.717
	Kurtosis	-.569	1.400
kontrol	Mean	34.5511	.26687
	95% Confidence	Lower Bound	33.9357
	Interval for Mean	Upper Bound	35.1665
	5% Trimmed Mean	34.5562	
	Median	34.4300	

		Variance	.641	
		Std. Deviation	.80060	
		Minimum	33.32	
		Maximum	35.69	
		Range	2.37	
		Interquartile Range	1.32	
		Skewness	.139	.717
		Kurtosis	-.857	1.400
CHOL	LA	Mean	200.1111	7.58918
POST		95% Confidence	Lower Bound	182.6104
		Interval for Mean	Upper Bound	217.6118
		5% Trimmed Mean		198.9568
		Median		191.0000
		Variance		518.361
		Std. Deviation		22.76755
		Minimum		176.00
		Maximum		245.00
		Range		69.00
	KLA	Interquartile Range		36.50
		Skewness		.1046
		Kurtosis		.282
		Mean	200.2222	7.85949
		95% Confidence	Lower Bound	182.0982
		Interval for Mean	Upper Bound	218.3462
		5% Trimmed Mean		200.3580
		Median		203.0000
		Variance		555.944
		Std. Deviation		23.57847
	kontrol	Minimum		166.00
		Maximum		232.00
		Range		66.00
		Interquartile Range		44.00
		Skewness		-.020
		Kurtosis		-1.058
		Mean	240.0000	3.06413
		95% Confidence	Lower Bound	232.9341
		Interval for Mean	Upper Bound	247.0659

	5% Trimmed Mean	240.2778	
	Median	243.0000	
	Variance	84.500	
	Std. Deviation	9.19239	
	Minimum	222.00	
	Maximum	253.00	
	Range	31.00	
	Interquartile Range	12.50	
	Skewness	-.819	.717
	Kurtosis	.719	1.400

Tests of Normality

	faktor	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IMT POST	LA	.171	9	.200*	.919	9	.381
	KLA	.214	9	.200*	.931	9	.492
	kontrol	.212	9	.200*	.849	9	.072
PBF POST	LA	.159	9	.200*	.926	9	.443
	KLA	.178	9	.200*	.921	9	.404
	kontrol	.149	9	.200*	.955	9	.741
CHOL	LA	.221	9	.200*	.883	9	.169
POST	KLA	.171	9	.200*	.921	9	.405
	kontrol	.253	9	.101	.929	9	.474

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic Posttest

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
IMT POST	Based on Mean	1.534	2	24	.236
	Based on Median	1.155	2	24	.332
	Based on Median and with adjusted df	1.155	2	22.169	.333
	Based on trimmed mean	1.502	2	24	.243
PBF POST	Based on Mean	1.602	2	24	.222
	Based on Median	.914	2	24	.415
	Based on Median and with adjusted df	.914	2	19.232	.418
	Based on trimmed mean	1.505	2	24	.242
CHOL POST	Based on Mean	3.213	2	24	.058
	Based on Median	1.966	2	24	.162
	Based on Median and with adjusted df	1.966	2	18.299	.168
	Based on trimmed mean	2.986	2	24	.069

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Bonferroni

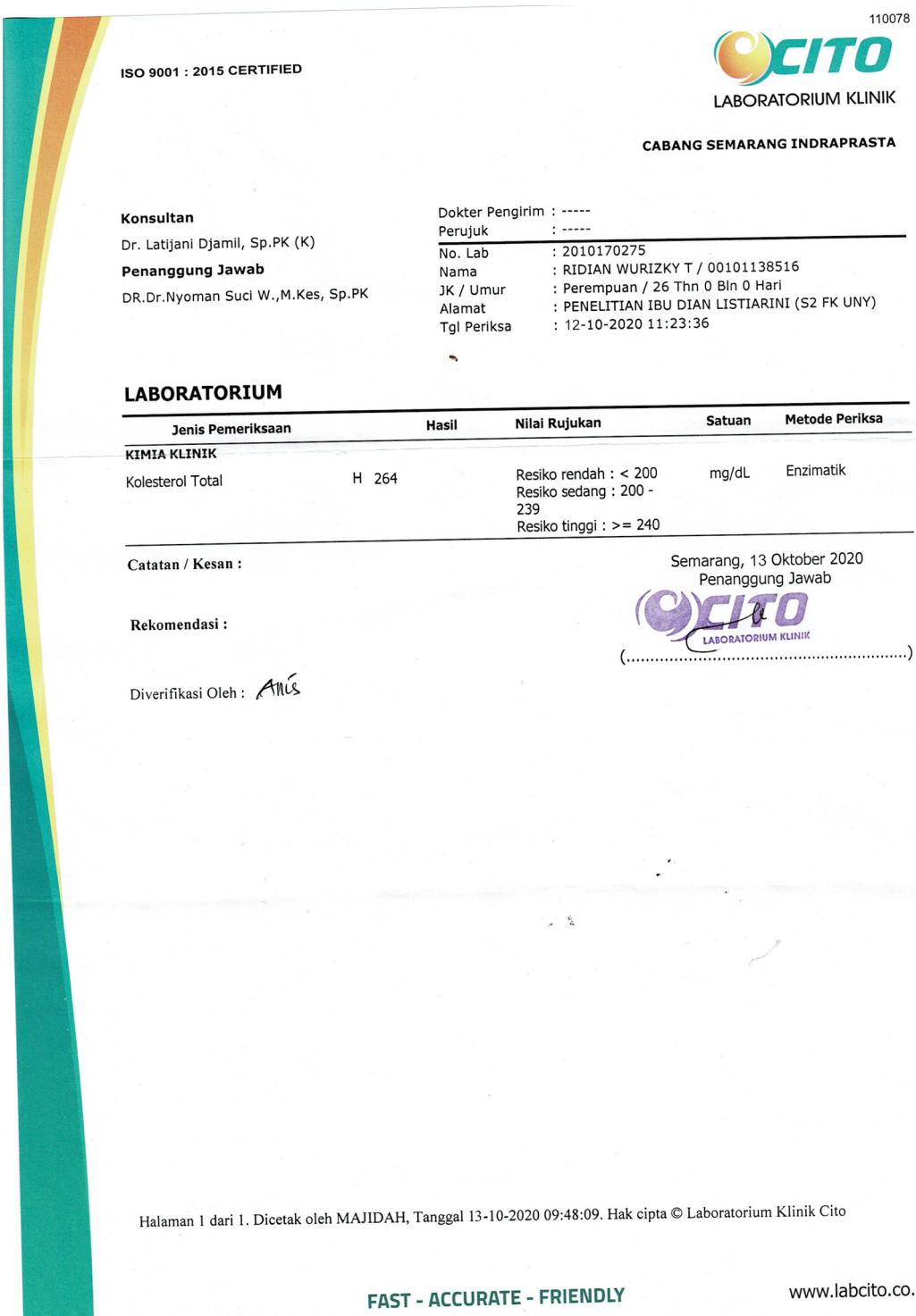
Dependent Variable	(I) faktor	(J) faktor	Mean		Sig.	95% Confidence Interval		
			Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound	
			Mean	Std. Error				
deltaIMT	LA	KLA	-.1900	.17487	.864	-.6400	.2600	
		kontrol	.5278*	.17487	.018	.0777	.9778	
	KLA	LA	.1900	.17487	.864	-.2600	.6400	
		kontrol	.7178*	.17487	.001	.2677	1.1678	
	kontrol	LA	-.5278*	.17487	.018	-.9778	-.0777	
		KLA	-.7178*	.17487	.001	-1.1678	-.2677	
deltapbf	LA	KLA	-1.2145630*	.17742913	.000	-1.6712019	-.7579241	
		kontrol	.4397330	.17742913	.062	-.0169059	.8963719	
	KLA	LA	1.2145630*	.17742913	.000	.7579241	1.6712019	
		kontrol	1.6542960*	.17742913	.000	1.1976571	2.1109349	
	kontrol	LA	-.4397330	.17742913	.062	-.8963719	.0169059	
		KLA	-1.6542960*	.17742913	.000	-2.1109349	-	
deltachol	LA	KLA	-6.67	7.796	1.000	-26.73	13.40	
		kontrol	26.67*	7.796	.007	6.60	46.73	
	KLA	LA	6.67	7.796	1.000	-13.40	26.73	
		kontrol	33.33*	7.796	.001	13.27	53.40	
	kontrol	LA	-26.67*	7.796	.007	-46.73	-6.60	
		KLA	-33.33*	7.796	.001	-53.40	-13.27	

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 273.500.

*. The mean difference is significant at the

Lampiran 14. Hasil laboratorium Cito (kolesterol Total)



ISO 9001 : 2015 CERTIFIED



CABANG SEMARANG INDRAPRASTA

Konsultan

Dr. Latijani Djamil, Sp.PK (K)

Penanggung Jawab

DR.Dr.Nyoman Suci W.,M.Kes, Sp.PK

Dokter Pengirim : -----

Perujuk : -----

No. Lab : 2011140949

Nama : PUTRI AGUS PERMANASARI / 00101138527

JK / Umur : Perempuan / 32 Thn 0 Bln 28 Hari

Alamat : PENELITIAN IBU DIAN LISTIARINI (S2 FK UNY)

Tgl Periksa : 04-12-2020 14:49:09

LABORATORIUM

Jenis Pemeriksaan	Hasil	Nilai Rujukan	Satuan	Metode Periksa
KIMIA KLINIK				
Kolesterol Total	183	Resiko rendah : < 200 Resiko sedang : 200 - 239 Resiko tinggi : >= 240	mg/dL	Enzimatik

Catatan / Kesan :

Semarang, 05 Desember 2020

Penanggung Jawab

Rekomendasi :

(.....)

Diverifikasi Oleh :

Lampiran 15. Dokumentasi kegiatan***Pretest***

pengukuran tinggi badan



pengukuran berat badan



pengukuran tekanan darah dan denyut nadi



pengambilan darah vena untuk tes kolesterol



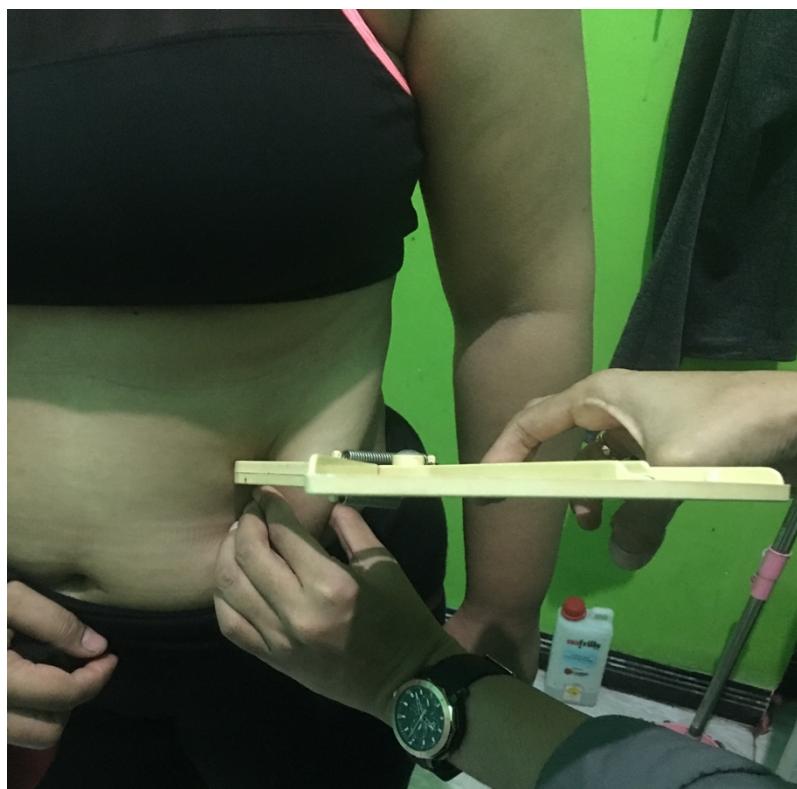
pengambilan darah vena untuk tes kolesterol



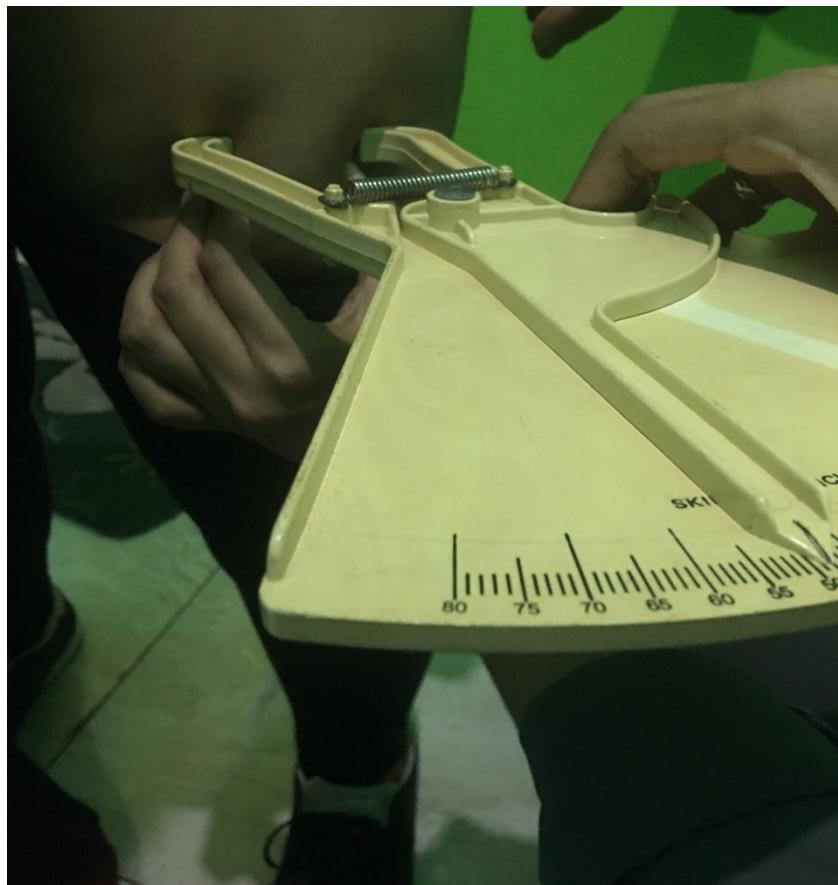
pengukuran tekanan darah dan denyut nadi



Pengukuran Persentase Lemak Tubuh (*triceps*)



Pengukuran Persentase Lemak Tubuh (*suprailliac*)



Pengukuran Persentase Lemak Tubuh (*thigh*)



Senam aerobik



pemanasan senam aeobik



penjelasan konsumsi kafein



Pemanasan senam aerobik



Senam aerobik (*cardio phase I*)

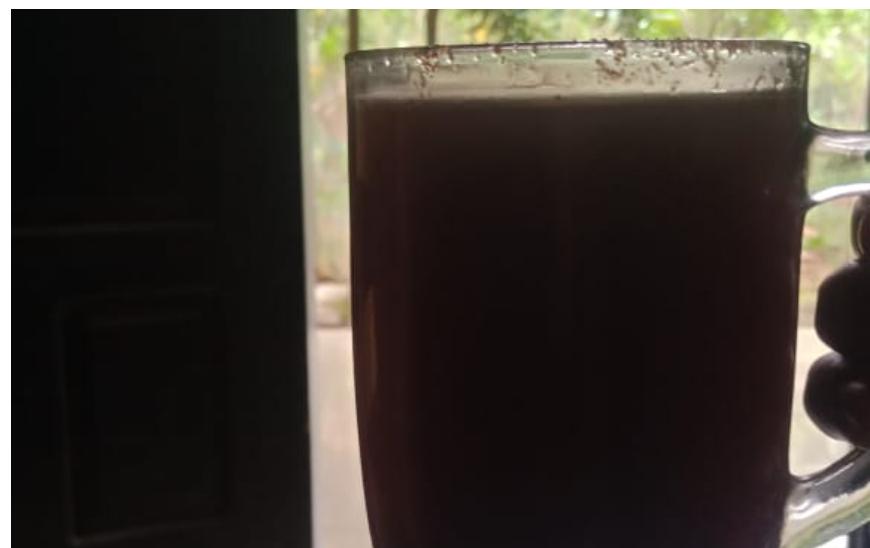




Cardio phase II



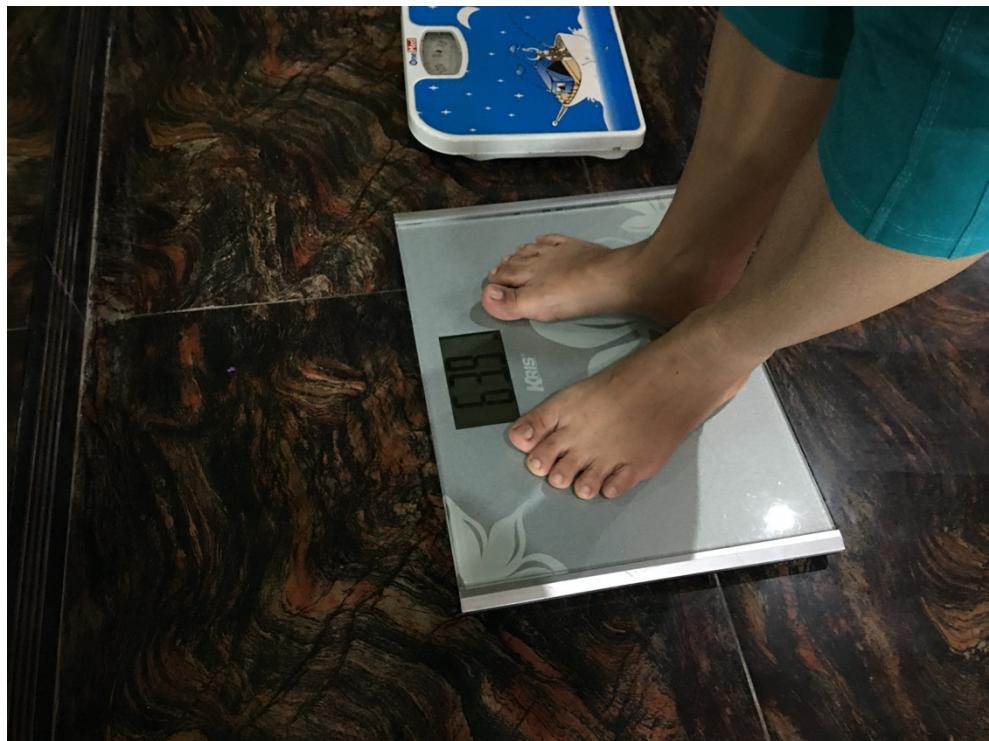
Pendinginan (*cooling down*)





Kafein-Minuman kopi arabika 60 menit sebelum latihan aerobik

POST TEST





Pengukuran lemak *skinfold calliper*

