

PERBANDINGAN EFEK KERJA SENAM AEROBIK *LOW IMPACT* DAN JALAN KAKI SELAMA 45 MENIT TERHADAP PENURUNAN KADAR LDL (*LOW DENSITY LIPOPROTEIN*) PADA ANGGOTA PSTW BUDHI DHARMA BEKASI JAWA BARAT

¹Hendro Wardoyo

¹Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta, Jl.Pemuda No. 10 rawamangun Jakarta

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua aktivitas kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit terhadap penurunan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 juli 2018 dan 13 juli 2018 di PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat yang beralamat di Jl. H.M. Djoyomartono No.19 Bulak Kapal RT02/021 Margahayu Bekasi Timur Jawa Barat dengan sampel 14 orang yang sama dalam melakukan aktivitas senam aerobik *low impact* dan jalan kaki. Metode yang digunakan menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian menggunakan “*Two Group Pre-Test dan Post Test Desaign*”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: (1) Terdapat penurunan kadar LDL pada anggota PSTW Buudhi Dharma Bekasi setelah melakukan kerja senam aerobik *low impact*. Hasil perhitungan diperoleh, nilai t-hitung 9,54 dan t-tabel 2,160 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. (2) Terdapat penurunan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi setelah melakukan kerja jalan kaki. Hasil perhitungan diperoleh, nilai t-hitung 11,78 dan t-tabel 2,160 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. (3) Aktivitas kerja senam aerobik *low impact* lebih efektif dalam menurunkan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi. Hasil perhitungan nilai t-hitung 4,740 dan nilai t-tabel 1,706 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Kata Kunci: *Senam Aerobik Low Impact, Jalan Kaki, Low Density Lipoprotein*

PENDAHULUAN

Berubah menjadi tua akan terjadi secara alamiah pada setiap orang. Hal ini menimbulkan berbagai masalah fisik, mental, ekonomi, dan psikologis. Fungsi fisiologis setiap organ tubuh berbeda-beda, namun pada umumnya fungsi fisiologis dari tubuh mengalami puncaknya pada umur antara 20-30 tahun. Setelah mencapai puncak fungsi alat tubuh akan berada pada kondisi tetap selama beberapa saat kemudian sedikit demi sedikit akan mengalami penurunan dengan bertambahnya usia. Angka kesakitan pada lanjut usia juga

menunjukkan peningkatan setiap tahun dan timbul berbagai macam penyakit. Perubahan yang kompleks pada lanjut usia sering menimbulkan masalah kesehatan, salah satunya adalah peningkatan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*). Peningkatan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) tersebut mengalami puncak pada usia kurang lebih 60 tahun pada pria, dan 70 tahun pada wanita. Di Indonesia seseorang dianggap lansia (lanjut usia) pada usia 55 tahun. WHO (*World Health Organization*) menetapkan usia 60 tahun sebagai titik

awal seseorang memasuki lansia. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik (BPS) menggambarkan bahwa antara tahun 2005-2010 jumlah penduduk lanjut usia di Indonesia sekitar 19 juta jiwa atau 8,5% dari seluruh jumlah penduduk. WHO memperhitungkan pada tahun 2025, Indonesia akan mengalami peningkatan jumlah warga lansia sebesar 41,4% yang merupakan sebuah peningkatan tertinggi di dunia.

Di Indonesia peningkatan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada seseorang cukup tinggi, sehingga dapat menimbulkan penyakit seperti stroke, atau penyakit jantung koroner. Disamping itu kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengatur pola hidup sehat di Indonesia khususnya bagi para lansia merupakan faktor utama yang membuat kandungan LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada seseorang melebihi di atas batas normal. Di seluruh dunia, kolesterol menyebabkan 4,4 juta kematian setiap tahunnya atau sekitar 7,9% dari total angka kematian global.

Di zaman modern saat ini masih banyak orang yang belum mengetahui tentang pengertian dari LDL (*Low Density Lipoprotein*). LDL (*Low Density Lipoprotein*) adalah golongan *lipoprotein* (lemak dan protein) dengan densitas *lipoprotein* rendah yang dibentuk di hati dari *hidrolisis* VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). Pada umumnya LDL (*Low Density Lipoprotein*) sering disebut sebagai kolesterol jahat yang sangat merugikan bagi tubuh manusia. Banyak dari masyarakat Indonesia belum sepenuhnya mengerti efek apa yang terjadi jika kandungan LDL pada manusia melebihi batas normal. Adapun efek yang ditimbulkan jika penumpukan LDL pada tubuh diantaranya dapat terjadinya terkena penyakit jantung dan stroke. Dengan demikian untuk mencegah

terjadinya penimbunan lemak jahat aturlah pola makan yang baik dan juga tambahkan dengan melakukan latihan-latihan olahraga. LDL (*Low Density Lipoprotein*) merupakan lemak jahat karena lebih banyak mengandung kolestrol jahat dibandingkan HDL (kolestrol baik). LDL (*Low Density Lipoprotein*) memiliki kecenderungan mengendap di saluran pembuluh darah sehingga menyebabkan timbulnya plak-plak yang disebut *ateroklorosis* ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke.

Berbagai strategi telah diupayakan untuk meningkatkan status kesehatan bagi para orang lansia. Salah satunya adalah melalui aktivitas fisik dan olahraga yang sesuai dengan kondisi fisik lansia dan dilakukan secara teratur. Strategi tersebut diharapkan mampu mempertahankan kualitas hidup lansia agar tetap sehat dan bugar sepanjang hari.

Olahraga adalah suatu kebutuhan jasmani yang diperlukan oleh semua kalangan masyarakat baik usia muda maupun usia lanjut. Dengan berolahraga tubuh akan menjadi sehat dan bugar. Olahraga memiliki manfaat yang sangat banyak antara lain: meningkatkan kemampuan jantung, paru-paru, dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Olahraga yang baik untuk para orang lanjut usia adalah olahraga aerobik seperti: bersepeda, senam aerobik, dan berjalan.

Diantara berbagai jenis olahraga untuk lansia, olahraga yang tepat untuk dilakukan lansia adalah dengan melakukan senam aerobik, dengan jenis senam aerobik *low impact*. Senam aerobik *Low Impact* (benturan ringan) yaitu latihan senam aerobik yang dilakukan dengan benturan ringan dimana salah satu kaki masih bertumpu dilantai setiap waktu dengan intensitas rendah sampai sedang, gerakan mudah

dilakukan, tidak menimbulkan resiko cedera dan gerakan bersifat ritmik dengan tidak merubah gerakan secara tiba-tiba.

Selain senam aerobik *low impact* aktifitas fisik lain yang dapat dilakukan untuk aktivitas olahraga bagi para orang lansia adalah jalan kaki. Jalan kaki adalah gerak maju dengan melangkah tanpa adanya hubungan terputus dengan tanah. Jalan kaki adalah salah satu aktivitas olahraga paling sederhana dan aman dilakukan. Jalan kaki juga dapat membantu memperkuat tulang, mengontrol berat badan, kondisi jantung dan paru-paru. Melakukan jalan kaki secara rutin dan konsisten adalah salah satu faktor penting dalam membentuk program aktivitas fisik yang sehat khususnya bagi para lansia.

Upaya penanganan masalah lanjut usia bukan untuk mencegah proses penuaan, melainkan agar lanjut usia dapat menikmati masa tua dengan kualitas hidup yang optimal sesuai kondisi usianya. Penanganan tersebut harus memahami berbagai aspek yang terkait dengan lanjut usia yaitu aspek fisik, psikologis, sosial dan spiritual secara menyeluruh.

Salah satu Panti Sosial yang menyediakan penanganan bagi para lansia adalah panti sosial tresna werdha (PSTW) Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat. Panti sosial tresna werdha budhi dharma ini beralamat di Jl. H.M. Djoyomartono No.19 Bulak Kapal RT02/021 Margahayu Bekasi Timur Jawa Barat. Panti sosial yang langsung dinaungi oleh Kementrian Sosial RI ini merupakan penyelenggara pelayanan sosial lanjut usia yang mengalami trauma berupa tindak kekerasan baik secara fisik maupun mental dari keluarga, masyarakat, dan lingkungan sekitar. Salah satu program olahraga PSTW Budhi Dharma Bekasi adalah

melakukan senam bersama selama 2 kali dalam seminggu.

Dari berbagai uraian diatas kita dapat mengetahui jika kandungan LDL (*Low Density Lipoprotein*) melebihi kadar normal pada seseorang khususnya bagi para orang lanjut usia dapat mengakibatkan terjadinya penyakit jantung dan stroke. Dengan demikian dengan melakukan olahraga secara teratur salah satunya melakukan olahraga senam aerobik *low impact* dan jalan kaki secara rutin dan teratur diharapkan mampu menekan kandungan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) ke batas normal khususnya bagi para orang lanjut usia.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Senam Aerobik *Low Impact*

Senam Aerobik adalah serangkaian gerak yang dipilih secara sengaja dengan cara mengikuti irama musik yang juga dipilih sehingga melahirkan ketentuan ritmis, kontinuitas dan durasi tertentu.

Senam aerobik sendiri bertujuan untuk meningkatkan kemampuan jantung dan paru-paru, pembentukan tubuh dan meningkatkan kebugaran jasmani kita.

Senam aerobik merupakan suatu rangkaian senam yang berirama dikombinasikan dengan gerakan senam, serta gerakan-gerakan lain yang dilakukan sedemikian rupa. Seperti yang dikemukakan Marta Dinata, dalam bukunya yang berjudul *Langsing Dengan Aerobik Edisi II* yaitu:

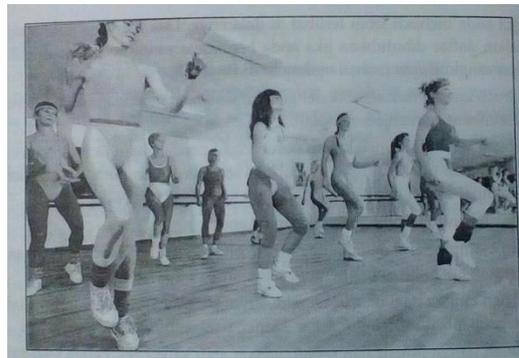
1. Senam Aerobik *Low Impact* (Benturan Ringan) yaitu latihan senam aerobik dengan tidak melakukan gerakan meloncat (*Low Impact*).
2. Senam Aerobik *High Impact* (Benturan Keras) yaitu latihan senam aerobik dengan gerakan-gerakannya memantul tinggi (*high impact*)

sehingga dikuatkan dapat memberi tekanan yang berlebihan terhadap persendian kaki yang menyangga tubuh.

Sementara Lynne Brick dalam bukunya yang berjudul *Bugar Dengan Senam Aerobik* mengemukakan senam aerobik terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Senam aerobik *Low Impact* (benturan ringan) yaitu latihan senam aerobik yang dilakukan dengan benturan ringan dimana salah satu kaki masih bertumpu dilantai setiap waktu, dan tanpa tekanan tinggi pada sendi-sendi anda. Beberapa contoh gerakan senam aerobik *Low Impact* antara lain: cha-cha, grapevine, mambo, dan lain-lain.
2. Senam aerobik *Mix Impact*. Dikatakan *Mix Impact* karena gerakan yang dilakukan adalah gabungan dari *Low Impact* dan *High Impact*, tetap berada dilantai. Anda merasa bahwa anda seolah-olah melompat tapi sebenarnya tidak, beberapa contoh gerakan senam aerobik *Mix Impact* antara lain adalah: melompat terus menerus, *twist*, menekan keatas, dan lain-lain.
3. Senam aerobik *High Impact* (benturan keras), yaitu latihan senam aerobik yang dilaksanakan dimana kedua kaki pada suatu saat tidak menyentuh lantai. *Impact* yang memberikan tekanan pada kaki adalah 2 sampai 4 kali berat badan tubuh ketika kembali menginjak lantai. Gerakan ini dapat menyebabkan cedera secara tidak sengaja pada kaki, pergelangan tangan, tulang kering, dan panggul. Beberapa latihan senam aerobik high impact antara lain adalah: lompat. Lompat sergap, hentakan dan lain-lain.

Berikut ini merupakan gambar seseorang sedang melakukan senam aerobik.



Gambar Gerakan Senam Aerobik

Sumber: Lyne Brick, *Bugar Dengan Senam Aerobik* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2001), h. 41.

Senam aerobik adalah koordinasi antara musik dengan gerakan, dengan demikian musik yang dipilih sebaiknya memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Irama per menit (BPM), yang menunjukkan kecepatan musik, yang harus diperhatikan. BPM ditentukan dengan menghitung irama yang terkuat lebih dari periode satu menit. Makin rendah BPM-nya, makin lambat musik tersebut; makin tinggi BPM makin cepat musiknya. BPM sebaiknya dapat membuat anda berlatih sesuai dengan target denyut jantung anda dan dapat membuat anda melakukan berbagai gerakan.

1. Musik tersebut sebaiknya menyenangkan, penuh energi, dan mempunyai irama yang menggerakkan.
2. Pilih musik yang mempunyai empat ketukan per irama dan sebuah irama yang tetap. Contoh gerakan mengangkat lutut 4 kali (tiap-tiap 2 hitungan) ditambah 8 kali berbaris atau lari ditempat sama dengan 16 hitungan.

Dilihat dari pengertian beberapa jenis senam aerobik diatas maka yang lebih tepat untuk olahraga kesehatan adalah jenis senam aerobik *low impact*, karena ciri dari olahraga kesehatan sendiri tidak mengandung unsur gerakan yang eksplosif dalam hentakan yang kuat. Senam untuk para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi merupakan jenis senam aerobik *low impact*, karena senam aerobik *low impact* menggunakan irama musik yang lambat dan irama per menitnya rendah. Terlebih para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi dominan berusia lanjut. Dengan demikian senam aerobik *low impact* sangat tepat untuk dilakukan para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi dalam menurunkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*).

2. JALAN KAKI

Menurut Mochammad Djumidar A menjelaskan bahwa: Jalan adalah suatu gerakan melangkah ke segala arah dilakukan oleh siapa saja tidak mengenal usia namun demikian jika gerakan jalan tidak diperhatikan dari usia muda dikhawatirkan ada kelainan dalam berjalan, untuk itu perlu diinformasikan gerakan jalan maupun bentuk-bentuk latihan dalam berjalan yang dapat dilakukan secara bermain baik itu kelompok kecil maupun besar.

Menurut Sadoso Sumosardjuno menjelaskan bahwa: Jalan kaki adalah olahraga yang sangat mudah, hampir setiap orang dapat melakukannya karena gerakannya sangat mudah yaitu melangkahkan salah satu kaki ke depan kaki yang lain secara bergantian.

Dalam buku Dasar-Dasar Keterampilan Atletik berjalan kaki merupakan aktivitas siswa sehari-hari baik di sekolah maupun diluar sekolah. Dengan demikian jalan kaki merupakan aktivitas fisik yang sehari-hari dilakukan hampir disetiap orang di dunia. Karena

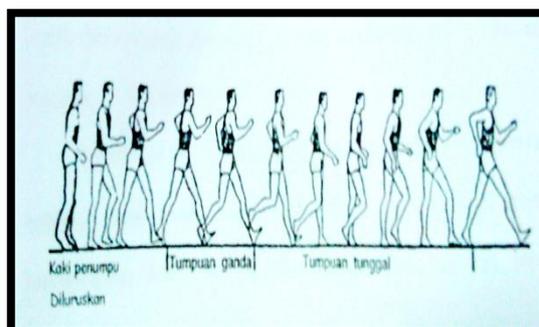
jalan kaki merupakan aktivitas fisik sederhana yang dilakukan baik untuk berolahraga maupun untuk menjalankan kegiatan atau pekerjaan disetiap hari bagi seseorang.

Pada dasarnya, aktivitas fisik yang dilakukan secara kontinyu dan dalam waktu yang panjang dapat melatih kesegaran jasmani seseorang, termasuk berjalan kaki. Dengan berjalan kaki pada setiap tingkat atau kecepatan, 2 atau 3 kali dalam satu minggu paling tidak selama 20 menit akan meningkatkan ketahanan pembuluh jantung.

Hampir semua kalangan orang berbagai umur dapat berlatih jalan kaki untuk memenuhi kebutuhan jasmaninya. *Ada banyak cara untuk menjadi sehat. Salah satu diantaranya adalah olahraga jalan kaki. Untuk menjadi sehat, tak perlu memilih olahraga sulit apalagi yang membutuhkan biaya tinggi. Sebuah pilihan yang murah, mudah, dan aman dapat kita lakukan.*

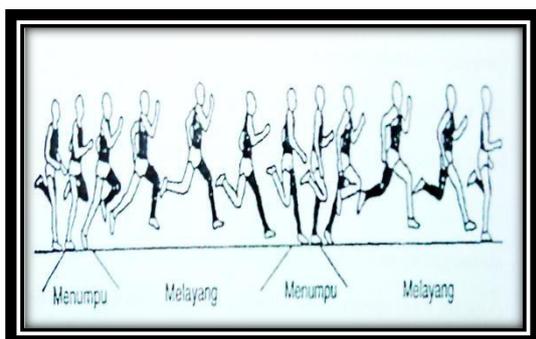
Menurut Sadoso Sumosardjuno dalam bukunya yang berjudul Olahraga dan Kesehatan dijelaskan bahwa: jalan kaki ternyata bermanfaat untuk mencegah terjadinya penyakit jantung dan peredaran darah, jalan kaki juga merupakan latihan olahraga yang sangat baik pada waktu masa pemulihan dari operasi juga setelah mendapat serangan penyakit jantung.

Berikut gambar jalan kaki dan lari santai (*jogging*) sesuai dengan fase-fase tabel



diatas:

Gambar Gerak Dasar Jalan Kaki



Gambar Gerak Dasar Lari Santai (Jogging)

Sumber: IAAF LEVEL I. *Teknik-teknik Atletik dan Tahap-tahap Mengajar*. (Program Pendidikan dan System Sertifikasi Pelatih Atletik PASI), h. 1 dan h. 2

Dilihat dari beberapa materi di atas, olahraga jalan kaki sangat tepat dilakukan untuk olahraga kesehatan. Karena jalan kaki merupakan olahraga yang mudah, efisien, dan aman dilakukan. Disamping itu jalan kaki mengandung unsur gerakannya tidak eksplosif. Terutama bagi para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi yang berdominan berusia lanjut. Jalan kaki sendiri sangat tepat dilakukan dikarenakan *bermanfaat untuk mencegah terjadinya serangan jantung*.

Supaya tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dalam melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki seperti cedera, sebaiknya dalam melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki disarankan untuk mengikuti langkah-langkah meliputi pemanasan, pelaksanaan kerja, dan pendinginan sebagai berikut:

A. Pemanasan (Warming Up)

Kegiatan ini merupakan pendahuluan sebelum melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki yang pelaksanaannya mengandung unsur sebagai berikut:

1. Peningkatan suhu tubuh dan secara bertahap meningkatkan jumlah

denyut nadi, dari denyut nadi istirahat ke denyut nadi latihan. Peningkatan suhu tubuh tersebut biasanya dilakukan dengan gerakan, seperti jalan di tempat atau gerakan dasar yang sederhana seperti mengayunkan kepala ke samping kiri dan kanan dan gerakan lengan atau kaki yang sederhana.

2. Peningkatan elastisitas otot dan *ligamentum* di sekitar persendian. Latihan untuk meningkatkan elastisitas otot dan *ligamentum* ini dapat dilakukan dengan gerakan peregangan terhadap kelompok otot besar yang ditahan dalam waktu tertentu. Pelaksanaannya harus dilakukan secara perlahan-lahan dan tidak terlampaui memaksakan.
3. Untuk tubuh baik fisik maupun mental ke aktivitas yang akan dilaksanakan.

Otot yang sudah panas lebih mudah berkontraksi dan rileks, karena sifat kekuatan otot berkurang dan sifat elastisitas dari jaringan penghubung meningkat. Pemanasan pada penelitian kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki ini dilakukan berupa peregangan statis yang dipimpin oleh peneliti.

B. Pelaksanaan Kerja Senam Aerobik Low Impact dan Jalan Kaki

Adapun yang harus diperhatikan dalam melakukan kerja Senam aerobik *low impact* dan jalan kaki supaya mendapatkan hasil yang efisien, khususnya bagi para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi yang dominan berusia lanjut, sebagai berikut:

1. Intensitas

Intensitas latihan menyatakan beratnya latihan dan merupakan factor utama yang harus diperhatikan dalam melaksanakan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki. intensitas harus diperhatikan karena sebagian anggota

PSTW Budhi Dharma Bekasi adalah orang lanjut usia.

Apabila intensitas suatu latihan tidak memadai atau tidak mencukupi, maka sangat kecil pengaruh latihannya atau bahkan tidak ada sama sekali pengaruhnya, dan sebaliknya apabila intensitas latihan terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan sakit atau cedera, makin besar intensitas latihan makin besar pula efek latihan yang ditimbulkan, khususnya meningkatnya sistem kardiovaskuler.

Tinggi rendahnya intensitas latihan biasanya dapat ditentukan dengan cara memeriksa denyut nadi olahraga kesehatan yaitu antara 72%-87% dari denyut nadi maksimal (DNM). Untuk mempermudah penghitungan, sering angka tersebut dibulatkan menjadi 70%-85%. Sedangkan intensitas untuk seseorang yang tidak terlatih atau seseorang berusia 45-60 tahun keatas yaitu dibawah 60% dari denyut nadi maksimal (DNM).

Dari materi di atas maka denyut nadi maksimal dapat dihitung dengan rumus:
Denyut nadi maksimal (DNM) = 220 – Umur

Intensitas yang digunakan dalam melakukan aktivitas kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki adalah dibawah 60% dari denyut nadi maksimal dan bisa dirumuskan sebagai berikut:

60% x (Denyut Nadi Maksimal 220 - Umur)

Contoh: $60\% \times (220 - 60) = 96$

Jadi jika dalam melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki seseorang yang berumur 60 tahun denyut nadinya paling tinggi yaitu 96x per menit. Jika lebih dari 60% maka akan membahayakan bagi seseorang tersebut.

Sebelum melakukan aktivitas sebaiknya diukur juga denyut nadi istirahatnya. Jumlah denyut nadi istirahat orang sehat 70-80x permenit. Perhitungan denyut nadi istirahat

sebaiknya dilakukan pagi hari sebelum kita melakukan aktivitas fisik apapun. Untuk menghitung denyut nadi bisa dilakukan dengan cara *Radial Pulse Rate* yaitu dengan menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah *arteri radialis* kearah distal dibagian ujung *radius* (di daerah pergelangan tangan sebelah luar). Rasakan denyut yang dihasilkan dan hitunglah denyutnya selama 30 detik. Hasil ini dikalikan 2 atau hitung selama 15 detik dan hasilnya dikalikan 4, dapat juga dihitung 10 detik dan hasilnya dikalikan 6 untuk mendapatkan hasil denyut nadi permenit.

Dengan demikian intensitas untuk olahraga kesehatan berbeda dengan olahraga prestasi. Olahraga kesehatan sendiri memiliki ciri tidak boleh mengandung gerakan yang eksplosif dan tidak ada unsur kompetisi dalam pelaksanaannya. Jadi pelaksanaan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki bagi anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi dilakukan dengan intensitas rendah yaitu dibawah 60% dari denyut nadi maksimal dikarenakan usia para anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi berusia antara 60 tahun ke atas. Tetapi jika intensitas lebih rendah dari denyut nadi maksimal maka aktivitas tersebut tidak bermanfaat, dan sebaliknya jika intensitas lebih tinggi dari denyut nadi maksimal maka akan membahayakan dan dapat menimbulkan resiko cedera.

2. Lama Latihan

Lama latihan harus sangat diperhatikan dalam pelaksanaan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki. Untuk mendapatkan efek yang baik dari suatu latihan, tanpa risiko bahaya atau trauma, lama latihan ini berkisar 15-25 menit setiap hari. Bila intensitas lebih rendah maka waktu latihan lebih lama, dan jika intensitas lebih tinggi maka waktu latihan dapat lebih pendek.

Takaran lamanya latihan untuk olahraga kesehatan antara 20-30 menit dalam *zone* latihan. Dengan melakukan olahraga senam bugar lansia selama 30 menit secara rutin dan teratur seminggu 3 kali dapat menurunkan kadar LDL pada tubuh orang lanjut usia.

Menurut Asep D. Saputra, Shane H.R. Ticoalu, dan Djon Wongkar menjelaskan bahwa: Dalam menurunkan LDL (*Low Density Lipoprotein*) dengan melakukan aktivitas senam aerobik berupa senam poco-poco dengan durasi selama 47 menit (30 detik pemanasan, 45 menit gerakan inti, dan 1 menit 30 detik pendinginan).

Sedangkan menurut Agung Budi Suhardiansyah, Rias Gesang Kinanti, dan Slamet Raharjo menjelaskan bahwa: Untuk menurunkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dapat dilakukan dengan melakukan senam aerobik intensitas sedang dengan target denyut jantung 60%-70% dengan durasi waktu selama 50 menit (5 menit pemanasan diiringi musik, 40 menit gerakan inti, 5 menit pendinginan diiringi musik).

Jadi dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, pelaksanaan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki dalam penurunan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi berkisar selama 30-50 menit. Sementara latihan tidak akan membuahkan hasil jika dilakukan di bawah takaran tersebut.

C. Pendinginan (*Cooling Down*)

Setelah melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki dianjurkan melakukan pendinginan. Pendinginan (*cooling down*) harus melakukan gerakan-gerakan yang menurunkan frekuensi denyut nadi yang normal. Pelaksanaan gerakan pendinginan ini harus merupakan penurunan secara bertahap dari gerakan dengan intensitas tinggi ke gerakan intensitas rendah. Ditinjau dari segi faal

tubuh, perubahan gerakan yang bertahap tadi berguna untuk menghindari penumpukan asam laktat yang menyebabkan kelelahan dan rasa pegal pada otot di tempat tertentu.

3. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Ada dua jenis lemak menurut keasamannya, yaitu lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak jenuh terutama ditemukan dalam makanan yang berasal dari hewan, seperti daging sapi, daging babi, jeroan dan produk-produk lemak yang dikonsumsi sehari-hari. Lemak jenuh berkaitan dengan risiko yang meningkat dari kadar kolesterol darah yang tinggi dan timbulnya *aterosklerosis*, penyakit jantung atau stroke karena lemak jenuh sendiri umumnya mengandung kolesterol jelek (LDL), sedangkan lemak tak jenuh ditemukan terutama dalam minyak sayuran, kacang-kacangan dan biji-bijian dengan jumlah yang lebih sedikit dalam daging ayam dan ikan. Lemak ini tidak meningkatkan kadar kolesterol dan malahan dapat menurunkannya karena lemak tak jenuh umumnya mengandung kolesterol baik (HDL) yang dapat mengurangi kolesterol jelek.

LDL merupakan lemak jahat karena lebih banyak mengandung kolesterol dibandingkan HDL. Fungsi LDL dan HDL sendiri saling berlawanan. LDL sendiri bersifat sangat *aterogenik*, artinya mampu menyebabkan proses pengapuran dinding pembuluh koroner. LDL berfungsi untuk mengirim kolesterol ke jaringan pembuluh koroner dan menimbunnya disana. LDL juga memiliki kecenderungan mengendap di saluran pembuluh darah sehingga menyebabkan menimbunnya plak-plak yang disebut *aterosklerosis* ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke. HDL (*high density lipoprotein*) sendiri bersifat

terbalik justru sebaliknya mencegah pengapuran itu.

Untuk mengangkut kolesterol ke seluruh tubuh maka diperlukan lipoprotein yaitu gabungan lemak dan protein. Ada 4 jenis yaitu:

1. Kilomikron
Kilomikron adalah lipoprotein yang mengandung banyak lemak dan sedikit protein. Maka ini merupakan pengangkut lemak yang paling penting dalam darah.
2. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)
VLDL merupakan lipoprotein intermediat yang diproduksi oleh hati yang mengangkut trigliserid. VLDL terdiri dari lemak-lemak yang diproduksi oleh tubuh. VLDL juga merupakan lipoprotein yang densitasnya sangat rendah.
3. LDL (*Low Density Lipoprotein*)
LDL merupakan lipoprotein yang densitasnya rendah. LDL sendiri mengandung trigliserida, tetapi tinggi kolesterol. Porsi proteinnya juga lebih banyak dari kilomikron dan VLDL. LDL merupakan pengangkut utama kolesterol dari hati ke jaringan dan diproduksi dari VLDL.
4. HDL (*High Density Lipoprotein*)
HDL merupakan lipoprotein yang densitasnya tinggi. HDL mengandung beberapa trigliserid dan beberapa kolesterol, dengan sejumlah besar berat molekulnya berasal dari protein dan fosfolipid. HDL mengangkut kolesterol dari jaringan ke hati.

Dari uraian di atas LDL telah berperan pada proses terjadinya penyakit jantung dan stroke. Misalnya jika terlalu banyak kolesterol yang diangkut oleh LDL (LDL-Kolesterol) resiko seorang untuk terkena penyakit jantung adalah lebih tinggi. Sebaliknya jika jumlah

kolesterol yang tinggi yang diangkut oleh HDL maka resiko terkena penyakit jantung kemungkinan kecil.

Jadi LDL mempunyai kecenderungan mengendap di pembuluh darah dan memainkan peran penting dalam metabolisme kolesterol ketika terlalu banyak LDL (kolesterol jahat) beredar dalam darah, mereka perlahan-lahan dapat menumpuk di dinding bagian dalam arteri yang dapat menimbulkan terjadinya penyakit jantung dan stroke. Bersama dengan zat lainnya, LDL dapat membentuk plak yang dapat mempersempit arteri dan membuatnya kurang fleksibel. Kondisi ini dikenal sebagai *aterosklerosis*. Jika gumpalan darah terbentuk dan menyumbat pembuluh nadi koroner akan menimbulkan penyakit jantung koroner dapat terjadi.

Adapun 15 faktor penyebab meningkatnya kadar LDL pada tubuh manusia yaitu:

1. Terlalu sering mengkonsumsi makanan berlemak.
2. Berat badan berlebih.
3. Kurang olahraga.
4. Faktor usia.
5. Faktor genetik atau riwayat keluarga.
6. Jenis kelamin.
7. Mengonsumsi makanan dengan kadar kolesterol tinggi.
8. Mengonsumsi alkohol.
9. Stres.
10. Merokok.
11. Kurang memperhatikan label makanan.
12. Sering mengonsumsi junk food.
13. Terdapat penyakit tertentu.
14. Mengonsumsi obat-obatan tertentu.
15. Etnis.

Menurut beberapa teori di atas ternyata LDL dan HDL memiliki fungsi yang berlawanan. LDL bersifat jahat

karena LDL mengirim kolesterol ke saluran pembuluh darah dan menimbunya disana sedangkan HDL bersifat sebaliknya mencegah pengapuran itu dan menekan timbunan kolesterol di dalam jaringan, lalu mengirimkannya ke hati dan selanjutnya membuangnya ke empedu. Makanan yang dapat meningkatkan kadar LDL yaitu asam lemak jenuh seperti makanan yang berasal dari hewani (daging berlemak, keju, mentega dan krim susu). Dengan demikian dengan mengurangi produk hewani akan lebih menguntungkan bagi kesehatan serta menghindari peningkatan LDL pada tubuh seseorang.

Kadar kolesterol dalam tubuh manusia akan meningkat jika tidak bisa mengatur pola makan, dan aktivitas olahraga. Maka diperlukan latihan olahraga yang rutin dan menjaga pola makan untuk menyeimbangi kolesterol didalam tubuh terutama LDL dan HDL. Berikut merupakan tabel yang menerangkan kadar kolesterol untuk orang dewasa sehat:

Tabel Kadar Kolesterol Untuk Orang Dewasa Sehat (Mg/dl)

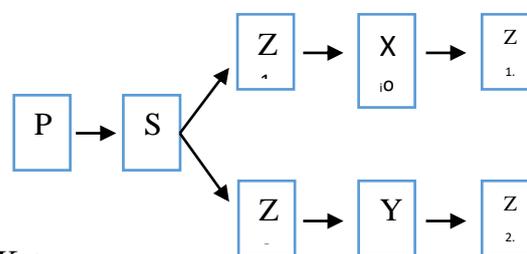
LEMAK DARAH	NORMAL	BATAS	TINGGI
Kolesterol Total	< 200	200 – 240	>240
LDL	< 130	130 – 160	>160
HDL	>45	35 – 45	<35
Trigliserida	<200	200 – 400	>400

Sumber: Christian Barnard, *Kiat Jantung Sehat* (Bandung: Kaifa, 2002), h. 79.

METODE

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimen. Sugiyono mengartikan eksperimen sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalkan. Metode yang akan digunakan adalah metode eksperimen yaitu dengan desain penelitian menggunakan *Pre-Tes dan Post-Tes Two Group* yaitu untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. yaitu pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan.

Adapun yang menjadi variabel bebas adalah senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit, sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat.



Keterangan:

P : Populasi.

S : Sampel.

Z_{1.0} : Pengambilan Darah Awal untuk aktivitas senam aerobik *low impact*.

Z_{2.0} : Pengambilan Darah Awal untuk aktivitas jalan kaki.

X_i : Senam aerobik *low impact*.

Y_i : Jalan kaki.

Z_{1.1} : Pengambilan Darah Akhir untuk aktivitas senam aerobik *low impact*.

Z_{2.1} : Pengambilan Darah Akhir untuk aktivitas jalan kaki.

Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah 123 orang anggota

PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *Purposive Sampling*. Dimana dari populasi diambil 14 orang sebagai sampel.

Adapun tahapan kriteria pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- a) Bersedia mengikuti penelitian.
- b) Berjenis kelamin perempuan berusia 61-85 tahun.
- c) Sehat untuk berolahraga (surat keterangan sehat dari dokter).
- d) Bersedia diambil darahnya.
- e) Sudah menjadi anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat.

Kriteria pengambilan sampel gagal apabila:

- a) Tidak mencapai batas waktu yang ditentukan yaitu 45 menit.
- b) Terjadi cedera pada saat penelitian.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan pengambilan darah untuk mengetahui kadar LDL sebelum dan sesudah melakukan senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit. Penggunaan instrumen penelitian ini pengukuran LDL dilakukan di Laboratorium Klinik dan *Rontgen Serodia* yang beralamat di Jl. Pondok Kacang Timur Raya No. 5 Bintaro.

Dalam penelitian ini data diambil dengan pengambilan darah untuk mengetahui kadar LDL dalam darah kemudian para *testee* melakukan aktivitas senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit dengan prosedur pelaksanaan sebagai berikut:

- a. Perlengkapan
 1. Lapangan.
 2. *Sound system*.
 3. Kaset.
 4. *Stopwatch*.
 5. Kertas pencatat.
 6. Instruktur senam.

7. Jarum suntik.
8. *Alcohol swab*.
9. Tabung *vacutainer*.
10. *Cobasmira* (alat laboratorium).

b. *Persiapan Test*

1. Berpuasa selama 12 jam sebelum pengambilan darah pertama.
2. Gunakan pakaian olahraga.
3. Hindari merokok atau alkohol sebelum tes.
4. Tidur cukup.
5. *Testee* berada dalam keadaan sehat untuk melakukan tes.

c. *Prosedur Pengukuran*

1. Pengambilan darah pertama dan terakhir dilakukan oleh petugas klinik.
2. *Testee* melakukan aktivitas kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit.
3. Pengambilan darah kedua setelah selesai aktivitas kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik statistik uji-t dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari nilai rata-rata (\bar{X}) dari setiap kelompok data dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Arti tanda-tanda rumus di atas adalah:

\bar{X} = nilai rata-rata yang dicari.

X = skor mentah.

n = jumlah sampel.

\sum = jumlah dari.

2. Uji t *Dependen* kedua metode mencari simpangan baku dari setiap kelompok data dengan menggunakan rumus:

$$d \text{ rata} = \frac{\sum d_i}{n}$$

simpangan baku (S)

$$= \sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{d_{rata}}{\text{simp.baku}/\sqrt{n}}$$

S = simpangan baku yang dicari.

\sum = jumlah dari.

d = nilai data mentah.

n = jumlah sampel.

3. Uji signifikan (Uji t Independen) perbedaan dua rata-rata satu pihak, Uji t Rumus menurut Kadir:

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 + \sum y_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$DF = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan:

\bar{y}_1 = Rata-rata aktivitas kerja senam aerobik *low impact*.

\bar{y}_2 = Rata-rata aktivitas kerja jalan kaki.

S_{gab} = Standar Deviasi Gabungan.

n_1 = Banyaknya Jumlah Sampel aktivitas kerja senam aerobik *low impact*.

n_2 = Banyaknya Jumlah aktivitas kerja jalan kaki.

HASIL PENELITIAN

Pengumpulan data yang digunakan sebagai data penelitian diperoleh dari tes awal dan tes akhir penurunan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dengan melakukan kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.

Tabel 1. Data tes awal dan akhir penurunan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada aktivitas Senam Aerobik *Low Impact* pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat.

NO	NAMA	UMUR	PRETEST (mg/dl)	POSTTEST (mg/dl)
1	Puji Rahayu	61	144	124
2	Musiatin	74	125	112
3	Sri Muwarni	75	138	122
4	Kusmiati	80	114	103
5	Salbiah	70	112	103
6	Ratna	62	120	112
7	Patriyani	72	127	118
8	Ragil	73	110	97
9	Sheresia	73	145	136
10	Emi Kartini	66	143	136
11	Jumariah	71	122	115
12	Sri Puji Astuti	77	130	122
13	Fitriah	66	131	122
14	Dewi Irawati	69	77	71

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data tes awal senam aerobik *low impact* diperoleh nilai rata-rata sebesar 124,14 nilai simpangan baku 17,89 nilai standar kesalahan 4,96 nilai terendah sebesar 77 dan nilai tertinggi sebesar 145. Data tes akhir senam aerobik *low impact* diperoleh nilai rata-rata sebesar 113,78 nilai simpangan baku sebesar 16,78 nilai standar kesalahan sebesar 4,66 nilai terendah 71 dan nilai tertinggi sebesar 136.

Tabel 2. Data tes awal dan akhir penurunan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada aktivitas Jalan Kaki pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat.

NO	NAMA	UMUR	PRETEST (mg/dl)	POSTTEST (mg/dl)
1	Puji Rahayu	61	142	135
2	Musiatin	74	126	120
3	Sri Muwarni	75	143	136
4	Kusmiati	80	122	116
5	Salbiah	70	125	121
6	Ratna	62	129	124
7	Patriyani	72	124	120
8	Ragil	73	119	113
9	Sheresia	73	142	137
10	Emi Kartini	66	149	146
11	Jumariah	71	130	128
12	Sri Puji Astuti	77	128	124
13	Fitriah	66	136	131
14	Dewi Irawati	69	92	89

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Data tes awal jalan kaki diperoleh nilai rata-rata 129,07 nilai simpangan baku sebesar 14,15 nilai standar kesalahan 3,93 nilai terendah sebesar 92 da nilai tertinggi sebesar 149.

Data tes akhir jalan kaki diperoleh nilai rata-rata sebesar 124,28 nilai simpangan baku sebesar 13,68 nilai standar kesalahan 3,8 nilai terendah sebesar 89 dan nilai tertinggi sebesar 146.

PENGUJIAN HIPOTESIS

1. Hasil Tes Awal Dan Tes Akhir LDL Kelompok Senam Aerobik *Low Impact*

Hasil analisis dari tes awal dan tes akhir LDL dengan melakukan senam aerobik *low impact* diperoleh nilai rata-rata deviasi (M_D) = 10,21 simpangan baku (S_D) = 4,003 dan nilai t-hitung = 9,54. Hasil tersebut menghasilkan t-tabel pada derajat kebebasan (dk) = $n - 1 = 14 - 1 = 13$ dengan taraf kepercayaan (α) = 0,05 diperoleh nilai kritis t-tabel = 2,160. Dengan demikian nilai t-hitung lebih besar dari t-tabel ($t\text{-hitung} = 9,54 > t\text{-tabel} = 2,160$).

Berdasarkan analisis data tersebut dapat disimpulkan hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja senam aerobik *low impact* (H_1) diterima, berarti senam aerobik *low impact* memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.

2. Hasil Tes Awal Dan Tes Akhir LDL Kelompok Jalan Kaki

Hasil analisis dari tes awal dan tes akhir LDL dengan melakukan jalan kaki diperoleh nilai rata-rata deviasi (M_D) = 4,78 simpangan baku (S_D) = 1,52 dan nilai t-hitung = 11,77. Hasil tersebut menghasilkan t-tabel pada derajat kebebasan (dk) = $n - 1 = 14 - 1 = 13$ dengan taraf kepercayaan (α) = 0,05 diperoleh nilai kritis t-tabel = 2,160. Dengan demikian nilai t-hitung lebih besar dari t-tabel ($t\text{-hitung} = 11,77 > t\text{-tabel} = 2,160$).

Berdasarkan analisis data tersebut dapat disimpulkan hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja Jalan Kaki (H_1) diterima, berarti jalan kaki mempunyai pengaruh terhadap penurunan LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.

3. Perhitungan Uji T Independen Untuk Hasil Selisih LDL Kelompok

KERJA Senam Aerobik *Low Impact* dan Jalan Kaki

Data selisih tes awal dan akhir senam aerobik *low impact* dan jalan kaki diperoleh Nilai t-hitung = 4,74. Nilai tersebut diujikan dengan tabel pada derajat kebebasan (dk) = $(N_1 + N_2 - 2) = 14 + 14 - 2 = 26$ dan taraf kepercayaan (α) = 0,05 diperoleh nilai kritis t-tabel 1,706 (t-hitung = 4,74 > t-tabel = 1,706).

Berdasarkan hasil analisa data tersebut maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa senam aerobik *low impact* mempunyai efek penurunan LDL lebih signifikan daripada jalan kaki pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa penurunan kadar LDL anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi Jawa Barat yang mengikuti aktivitas kerja senam aerobik *low impact* dan jalan kaki selama 45 menit adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata penurunan kadar LDL anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi yang mengikuti aktifitas kerja senam aerobik *low impact* selama 45 menit sebesar 10,21 mg/dl dengan nilai t-hitung sebesar 9,54 dan t-tabel 2,160 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan demikian t-hitung > t-tabel maka hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja (H_1) diterima. Dengan demikian efek kerja senam aerobik *low impact* selama 45 menit berpengaruh menurunkan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.
2. Rata-rata penurunan kadar LDL anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi yang mengikuti aktivitas jalan kaki selama 45 menit berjumlah 4,78 mg/dl dengan nilai t-

hitung sebesar 11,77 dan nilai t-tabel 2,160 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan demikian t-hitung > t-tabel maka hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja (H_1) diterima. Dengan demikian efek kerja jalan kaki selama 45 menit berpengaruh menurunkan kadar LDL pada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi.

3. Aktivitas senam Aerobik *Low Impact* lebih banyak menurunkan kadar LDL sebanyak 5,43 mg/dl dibandingkan dengan aktifitas jalan kaki dengan nilai t-hitung sebesar 4,740 dan nilai t-tabel 1,706 dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan demikian t-hitung > t-tabel maka (H_0) ditolak dan (H_1) diterima.

SARAN

1. Kepada anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi disarankan melakukan aktivitas senam aerobik *low impact* selama 45 menit guna menurunkan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*).
2. Bagi yang ingin melakukan penelitian yang serupa diharapkan memilih jenis senam aerobik *low impact* yang berbeda guna mendapatkan hasil penurunan yang lebih signifikan dari penelitian sebelumnya.
3. Mensosialisasikan kepada seluruh anggota PSTW Budhi Dharma Bekasi khususnya dan masyarakat pada umumnya bahwa dalam melakukan olahraga sebaiknya yang bersifat aerobik, salah satunya dengan melakukan senam aerobik *low impact* sebagai salah satu upaya untuk menurunkan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*).

DAFTAR PUSTAKA

Agung Budi Suhardiansyah, Rias Gesang Kinanti, dan Slamet

- Raharjo, "Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang terhadap Penurunan Kadar LDL Pada Perempuan Obes di Kota Batu," *Jurnal Sport Science*, Vol. 6 No. 2.
- Alison Hull, 1993. *Penyakit Jantung, Hipertensi, & Nutrisi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari W, 2001. *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar*. Jakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta.
- Asep D. Saputra, Shane H. R. Ticoalu, dan Djon Wongkar, "Pengaruh Senam Poco-Poco Terhadap Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein Darah," *Jurnal e-Biomedik*, Vol. 3 No. 1, Januari-April 2015.
- Christian Barnard, 2002. *Kiat Jantung Sehat*. Bandung: Kaifa.
- Dangsina Moeloe dan Arjatmo Tjokronegoro, 1984. *Kesehatan dan Olahraga*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Faisal Baraas, 1994. *Mencegah Serangan Jantung Dengan Menekan Kolesterol*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Giri Wiarto, 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- H. Marsetyo dan G. Kartasapoetra, 1991. *Ilmu Gizi (Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Kadir, 2010. *Statistika untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Rosemata Sampurna.
- Lyne Brick, 2001. *Bugar Dengan Senam Aerobik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mansur Jauhari, *Pengaturan Gizi Pada Atlet*. Jakarta Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta.
- Marta Dinata, 2010. *Langsing Dengan Aerobik*. Edisi 2. Ciputat: Cerdas Jaya.
- Mary P. McGowan, 2001. *Menjaga Kebugaran Jantung*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mochammad Djumidar A. Widya, 2002. *Belajar Berlatih Gerak-gerak Dasar Atletik Dalam Bermain*. Jakarta: CV. Gramada Offset.
- Petch Micahel, 1991. *Buku Pintar Kesehatan Penyakit Jantung*. Jakarta: Arcan.
- Sadoso Sumosardjuno, 1989. *Olahraga dan Kesehatan*. Jakarta.
- S. Nasution, 2002. *Metodelogi Research*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Stephany, J. J. V. Rampengan, H. I. S. Wungouw, "Pengaruh Senam Bugar Lansia Terhadap Kadar HDL dan LDL di BPLU Manado," *Jurnal e-Biomedik*, Vol. 1 No. 2, Juli 2013.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Theresse Iknoian, 1996. *Bugar Dengan Jalan*. Jakarta Utara: PT Raja Grafindo Persada.
- Tim Penyusun Kamus Pembinaan dan Pengembangan Bangsa, 1997. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- W.J.S Poerwadarmita, 1996. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Yudha M. Saputra, 2001. *Dasar-dasar Keterampilan Atletik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga.
- <http://kolesterol.co.id/penyebab-ldl-tinggi>. Diakses Senin, 9 Juli 2018.
- <http://www.wikipedia.com/2014/07/Le-mak-pengertian.html> Diakses Sabtu, 7 April 2018.

