

ARTIKEL PENELITIAN

Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Terhadap Indeks Massa Tubuh, Rasio Lingkar Pinggang-Panggul dan Tekanan Darah Pasien Hipertensi di Palembang

Raden Ayu Tanzila¹, Ratika Febriani¹, Meddy Ranami², Muhammad Adamas²

1. Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia;

2. Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia.

Korespondensi: Raden Ayu Tanzila, ratanzila247@gmail.com, 082184444373

Abstrak

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular dengan prevalensi dan kematian yang cukup tinggi. Pada orang dewasa, hipertensi dikaitkan dengan sejumlah penanda risiko kardiovaskular lainnya seperti obesitas, pola nutrisi yang tidak sehat dan aktivitas fisik yang rendah. Indeks antropometri yang biasa digunakan untuk mendeteksi obesitas adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul (RLPP). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa obesitas dan tekanan darah seseorang dapat dipengaruhi oleh aktifitas fisik, seperti latihan fisik aerobik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik aerobik terhadap IMT, RLPP dan tekanan darah pada pasien hipertensi di RS Pertamedika Palembang. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah *quasy experimental* dengan desain *one-group pretest-posttest*. Data setiap sampel adalah hasil pengukuran IMT, RLPP serta tekanan darah yang diukur sebelum dan setelah latihan fisik aerobik 3 kali seminggu selama 4 minggu dengan durasi 30 menit. **Hasil:** Sebanyak 21 sampel penelitian diambil dengan cara *total sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil uji statistik didapatkan penurunan rerata IMT setelah latihan fisik aerobik yang signifikan menjadi 28,5 dengan $P=0,023$ ($P<0,05$) dan penurunan rerata RLPP setelah latihan fisik aerobik yang signifikan menjadi 0,87 dengan $P=0.002$ ($P<0,05$), serta penurunan rerata sebesar $6,91 \pm 1,008$ mmHg untuk tekanan darah sistolik dan $7,39 \pm 0,035$ untuk tekanan darah diastolik sesudah latihan fisik dengan *p value* $0,000(< 0,05)$. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa terdapat Pengaruh Latihan Fisik Aerobik terhadap Indeks Massa Tubuh, Rasio Lingkar Pinggang-Panggul dan tekanan darah pasien hipertensi di RS Pertamedika Palembang.

Kata kunci: Latihan Fisik Aerobik; IMT; RLPP

Abstract

*Hypertension is a risk factor for cardiovascular disease with a high prevalence and mortality. In adults, hypertension is associated with a number of other markers of cardiovascular risk such as obesity, unhealthy nutritional patterns and low physical activity. Anthropometric indices commonly used to detect obesity are Body Mass Index (BMI) and Waist-Hip Ratio (WHR). Several studies have shown that obesity and a person's blood pressure can be affected by physical activity, such as aerobic exercise. **Objective:** This study aims to determine the effect of aerobic physical exercise on BMI, WHR and blood pressure in hypertensive patients at Pertamedika Hospital Palembang. **Method:** This type of research is a *quasy experimental* with a *one-group pretest-posttest* design. The data for each sample is the measurement results of BMI, RLPP and blood pressure measured before and after aerobic physical exercise 3 times a week for 4 weeks with a duration of 30 minutes. **Result:** Samples*

were 21 hypertensive patients based on inclusion and exclusion criteria selected by consecutive sampling techniques. Study was conducted for 4 weeks. Data analysis technique used is the Wilcoxon test. Statistical test results were a significant decrease in average of IMT after aerobic exercise to 28.5 with $p = 0.023$ ($p < 0.05$) and a significant decrease in average of WHR after aerobic exercise to 0.87 with $p = 0.002$ ($p < 0.05$) and there was decrease average of 6.91 ± 1.008 mmHg for systolic blood pressure and 7.39 ± 0.035 for diastolic blood pressure with p values obtained 0.000 (<0.05). **The conclusion:** is there is an effect of aerobic exercise to body mass index, Waist Hip Ratio (WHR) and blood pressure on hypertensive patients in Pertamedika Hospital Palembang.

Keywords: Aerobic Exercise; Body Mass Index (BMI); Waist Hip Ratio

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan suatu kondisi meningkatnya tekanan darah sistolik \geq 140 mmHg dan diastolik \geq 90 mmHg dan dikenal juga sebagai *silent killer* atau pembunuh terselubung yang tidak menimbulkan gejala seperti penyakit lain dengan prevalensi cukup tinggi di Indonesia. Terdapat banyak faktor risiko pola hidup untuk terjadinya hipertensi. Pada orang dewasa, hipertensi dikaitkan dengan sejumlah penanda risiko kardiovaskular lainnya seperti obesitas, pola nutrisi yang tidak sehat dan aktivitas fisik yang rendah¹.

Aktivitas fisik teratur, kebugaran dan latihan fisik sangat penting untuk penanganan penyakit hipertensi dan obesitas. WHO mendefinisikan latihan fisik sebagai aktivitas fisik yang direncanakan, terstruktur, berulang, dan bertujuan untuk memperbaiki atau mempertahankan satu atau lebih komponen kebugaran fisik. Latihan fisik yang rutin secara teratur minimal 30 menit perhari¹. Hal ini bisa mengurangi resiko meningkatnya tekanan darah, sebagaimana hasil dari Sebuah meta-analisis dari sembilan uji *randomized control trials* (12 kelompok studi) pada latihan beban dinamis mengungkapkan penurunan dalam tekanan darah 3,2 (P = 0,10) / 3,5 (P <0,01) mmHg terkait dengan olahraga^{2,3}. Penelitian yang dilakukan Anggraini juga menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh latihan fisik aerobik terhadap tekanan darah pada ibu-ibu penderita hipertensi setelah para responden diberi perlakuan yaitu latihan fisik aerobik selama 4 minggu, dengan hasil rerata tekanan darah sistolik sebelum latihan fisik aerobik sebesar 145.18 mmHg, setelah latihan fisik aerobik terjadi penurunan yaitu 130.67 mmHg.⁴

Latihan fisik teratur juga dapat mempengaruhi status gizi seseorang. Indeks antropometri yang biasa digunakan untuk mendeteksi status gizi adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul (RLPP). Indeks massa tubuh (IMT) adalah ukuran yang menyatakan komposisi tubuh, perimbangan antara berat badan dengan tinggi badan. Klasifikasi IMT dapat dilihat dari pada Tabel 1.^{5,6,7}

Tabel 1. Klasifikasi IMT Menurut WHO Asia Pasifik

Klasifikasi	IMT
Underweight	<18,5
Normal	18,5 -24,09
<i>Overweight</i>	25,0 - 29,9
Obese 1	30,0 - 34,9
Obese 2	35,0 - 39,9
Obese 3	\geq 40

Rasio lingkar pinggang terhadap panggul adalah indikator untuk menentukan obesitas abdominal yang diperoleh dengan cara menghitung perbandingan antara lingkar pinggang (cm) dan lingkar panggul (cm).⁶ Menurut *World Health Organization* (2000) secara garis besar menentukan kriteria obesitas dan *overweight* berdasarkan rasio lingkar pinggang panggul jika rasio lingkar pinggang panggul pria > 0,90 dan pada wanita > 0,80.⁶

Hasil penelitian Pratiwi (2015) yang didapatkan hasil bahwa sesudah pemberian latihan fisik aerobik didapatkan hasil yang signifikan. Hasil uji beda pengaruh antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol disimpulkan bahwa terdapat beda pengaruh antara pemberian latihan fisik aerobik dan tanpa pemberian latihan fisik aerobik terhadap penurunan berat badan.⁸ Penelitian yang dilakukan oleh Ativie et al, didapatkan hasil bahwa terdapat penurunan IMT, RLPP, lingkar pinggang dan lingkar panggul yang

signifikan pada wanita obesitas dan overweight yang berusia 18-30 tahun.⁹

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui pengaruh dari latihan fisik aerobik terhadap indeks massa tubuh, rasio lingkaran pinggang panggul dan tekanan darah pasien hipertensi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pentingnya melakukan latihan fisik sebagai upaya pencegahan dan tatalaksana penyakit hipertensi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian jenis quasi eksperimen dengan desain penelitian *one-group pre and post-test*. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2018- Januari 2019 setelah mendapatkan surat keterangan layak etik dari UBHKI (Unit Bioetika, Humaniora Kedokteran Islam) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Sampel penelitian ini berjumlah 21 pasien hipertensi di RS Pertamedika Plaju Palembang. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *total sampling*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien yang telah didiagnosis hipertensi oleh dokter dengan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg. Kriteria eksklusi adalah pasien yang rutin berolahraga 3 kali seminggu, memiliki cacat anggota gerak dan memiliki riwayat stroke, gagal jantung dekompensasi dan gagal ginjal serta memiliki riwayat atau mengalami cacat fisik dan penyakit tertentu (*Down Syndrome, Cushing Syndrome, hipotiroid, dan polycystic ovary syndrome*). Seluruh responden yang memenuhi kriteria inklusi diintervensi untuk mengikuti latihan fisik aerobik secara rutin 3 kali perminggu

dengan durasi 30 menit selama 4 minggu. Sebelum dilakukan intervensi, dilakukan pengukuran BB, TB, Lingkaran Pinggang dan Panggul serta penghitungan IMT, RLPP dan tekanan darah sebelum intervensi. Setelah 4 minggu dilakukan lagi pengukuran ulang IMT, RLPP dan tekanan darah subjek penelitian. Data dianalisis secara univariat untuk melihat IMT, RLPP dan tekanan darah pasien hipertensi sebelum dan sesudah latihan fisik aerobik dan analisis secara bivariat dengan menggunakan Uji t berpasangan atau Uji alternatif berupa uji *Wilcoxon* dengan kemaknaan $p < 0,05$ untuk mengetahui pengaruh latihan fisik aerobik terhadap IMT, RLPP dan tekanan darah pasien hipertensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan jumlah responden 21 orang dengan rerata usia 49 tahun dan terdiri dari 6 responden laki-laki dan 15 responden perempuan.

Tabel 2. Rerata Indeks Massa Tubuh Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Aerobik

IMT	Min	Max	Mean \pm SD	P
Sebelum Latihan Fisik Aerobik	25,1	34,0	28,1 \pm 2,42	0,036*
Setelah Latihan Fisik Aerobik	23,7	33,5	28,5 \pm 2,48	0,405*

Keterangan:*= Distribusi Shapiro-Wilk

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat IMT sebelum latihan fisik aerobik dengan nilai minimal 25,15, nilai maksimal 34,00, rerata \pm SD 28,1 \pm 2,42 dan nilai P=0,036 ($< 0,05$) dengan interpretasi data tidak berdistribusi normal. IMT setelah latihan fisik aerobik dengan nilai minimal 23,70, nilai maksimal 33,53, rerata \pm SD 28,5 \pm

2,48 dan nilai $P=0,405$ ($>0,05$) dengan interpretasi data berdistribusi normal. Setelah dilakukan analisis univariat, didapatkan hasil bahwa distribusi data IMT sebelum dan Setelah latihan fisik aerobik adalah normal, kemudian dilakukan analisis bivariat menggunakan uji Wilcoxon.

Tabel 3. Rerata Rasio Lingkar Pinggang-Panggul Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Aerobik

RLPP	Min	Max	Mean \pm SD	P
Sebelum Latihan Fisik Aerobik	0.81	0.95	$0.89 \pm 0,034$	0,136*
Setelah Latihan Fisik Aerobik	0.80	0.95	$0.87 \pm 0,032$	0,192*

Keterangan: * = Distribusi Shapiro-Wilk

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat RLPP sebelum latihan fisik aerobik dengan nilai minimal 0,81, nilai maksimal 0,95, rata-rata \pm SD $0.89 \pm 0,034$ dan nilai $P=0,136$ ($>0,05$) dengan interpretasi data berdistribusi normal. RLPP setelah latihan fisik aerobik dengan nilai minimal 0,80, nilai maksimal 0,95, rerata \pm SD $0.87 \pm 0,032$ dan nilai $P=0,192$ ($>0,05$) dengan interpretasi data berdistribusi normal. Setelah dilakukan analisis univariat, didapatkan hasil bahwa distribusi data RLPP sebelum dan setelah latihan fisik aerobik adalah normal, kemudian dilakukan analisis bivariat menggunakan uji T Berpasangan.

Tabel 4. Rerata Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Aerobik

Tekanan Darah	Mean \pm Std. Deviation (mmHg)	Min (mmHg)	Max (mmHg)
Sebelum			
Sistolik	$151,43 \pm 11,952$	140	180
Diastolik	$98,10 \pm 6,796$	90	110
Sesudah			
Sistolik	$144,52 \pm 10,944$	130	170
Diastolik	$90,71 \pm 6,761$	80	100

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa dari 21 responden tekanan darah sistolik sebelum latihan fisik didapatkan rata-rata $151,43 \pm 11,952$ mmHg dan tekanan darah sistolik sesudah latihan fisik didapatkan rata-rata $144,52 \pm 10,944$ mmHg. Sedangkan Tekanan darah diastolik sebelum latihan fisik aerobik didapatkan rata-rata $98,10 \pm 6,796$ mmHg, dan tekanan darah diastolik sesudah latihan fisik aerobik didapatkan rata-rata $90,71 \pm 6,761$ mmHg. Terdapat penurunan sebesar $6,91 \pm 1,008$ mmHg untuk tekanan darah sistolik dan $7,39 \pm 0,035$ untuk tekanan darah diastolik.

Tabel 5. Uji T Berpasangan pada IMT Sebelum dan Setelah Latihan fisik Aerobik

	IMT	N	P
Sebelum Latihan fisik Aerobik		21	0.023
Setelah Latihan fisik Aerobik			

Pada tabel 5. didapatkan hasil uji Wilcoxon dari Indeks Massa Tubuh sebelum dan setelah latihan fisik aerobik adalah $P=0.023$ ($<0,05$) dengan interpretasi bahwa terdapat perbedaan bermakna antara indeks massa tubuh sebelum dan setelah latihan fisik aerobik.

Tabel 6. Uji T Berpasangan pada RLPP Sebelum dan Setelah Latihan fisik Aerobik

RLPP	N	P
Sebelum Latihan fisik Aerobik	21	0,002
Setelah Latihan fisik Aerobik		

Pada Tabel 6 didapatkan hasil uji T Berpasangan dari Rasio Lingkar Pinggang-Panggul sebelum dan setelah latihan fisik aerobik adalah $P=0.002$ ($<0,05$) dengan interpretasi bahwa terdapat perbedaan bermakna antara Rasio Lingkar Pinggang-Panggul sebelum dan setelah latihan fisik aerobik.

Tabel 7. Uji T Berpasangan pada Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Latihan fisik Aerobik

Tekanan Darah	Perlakuan	Mean \pm Std. Deviation (mmHg)	<i>p-value</i>
Sistolik	Sebelum	151,43 \pm 11,952	0,000
	Sesudah	144,52 \pm 10,944	
Diastolik	Sebelum	98,10 \pm 6,796	0,000
	Sesudah	90,71 \pm 6,761	

Berdasarkan Tabel 7 di atas, dapat diketahui bahwa dari 21 responden setelah dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-wilk* didapatkan distribusi data tidak normal sehingga digunakan uji *wilcoxon*. Didapatkan nilai *p-value*= 0,000 ($p<0,05$) untuk tekanan darah sistolik dan diastolik. Berarti terdapat pengaruh latihan fisik terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik pada pasien hipertensi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 21 pasien hipertensi di RS Pertamedika Plaju Palembang, dari hasil uji *wilcoxon* didapatkan nilai *p-value*= 0,000 ($p<0,05$) untuk tekanan darah sistolik dan diastolik. Berarti terdapat pengaruh latihan fisik terhadap penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi.

Studi menyatakan bahwa terdapat penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi setelah melakukan latihan

senam aerobik¹⁰. Latihan aerobik yang dinamis merupakan jenis latihan paling baik untuk menurunkan tekanan darah istirahat pada penderita hipertensi maupun individu yang tidak menderita hipertensi¹¹.

Mekanisme dimana latihan aerobik ini dapat mengurangi tekanan darah adalah melalui adaptasi neurohormonal, dimana latihan aerobik dapat meningkatkan kontrol barorefleks terhadap sistem saraf simpatis, sehingga menyebabkan menurunnya resistensi perifer¹². Latihan fisik secara teratur memberikan efek yang baik untuk menurunkan aktivitas saraf simpatis melalui adaptasi kardiovaskular yang dihasilkan dari plastisitas sistem saraf simpatis akibat latihan fisik dalam jangka panjang^{13,14}.

Latihan olahraga dan aktivitas fisik teratur memiliki hubungan positif yang kuat dengan fungsi vaskular dan latihan olahraga dapat memodifikasi struktur vaskular dan fungsi sel vaskular. Salah satu komponen penting dari efek latihan ini adalah peningkatan vasodilatasi bergantung-endothelium yang diyakini sebagai hasil dari peningkatan *stress* gesekan pada endothelium selama latihan¹⁵.

Selanjutnya latihan fisik juga menurunkan kadar endothelin-1, yang merupakan vasokonstriktor kuat, penelitian pada hewan menunjukkan bahwa latihan fisik juga mengurangi responsivitas vaskular terhadap stimulasi alfa-adrenergik dan endothelin-1. Dengan demikian, latihan fisik dapat menurunkan resistensi vaskular yang berdampak pada turunnya tekanan darah¹⁶.

Berdasarkan hasil penelitian juga didapatkan pengaruh antara latihan fisik aerobik terhadap IMT dan RLPP pasien

hipertensi. Hasil penelitian ini sejalan dengan Sulistyoningrum dan Candrawarti pada 33 wanita yang berusia 15-30 tahun di Bangladesh menyatakan bahwa latihan fisik aerobik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan IMT dan lingkaran pinggang.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Okuneye *et al* menyatakan bahwa terdapat signifikansi terhadap penurunan RLPP pada 17 laki-laki dewasa.⁹ Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Maurya dan Mahajan dengan hasil bahwa terdapat penurunan IMT yang signifikan terhadap kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan latihan fisik aerobik.¹⁸ Penelitian juga dilakukan oleh Arslan yang menyatakan bahwa terdapat penurunan RLPP pada 29 wanita yang diberi perlakuan latihan fisik aerobik selama 1 jam setiap hari dalam 8 minggu.¹⁹ Penelitian yang dilakukan Ativie, *et al* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) dalam penurunan IMT, RLPP, lingkaran pinggang dan lingkaran panggul.²⁰ Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat kesamaan, yaitu adanya penurunan IMT dan RLPP walaupun metode perlakuan yang diberikan pada penelitian yang sudah diberikan sebelumnya sangat bervariasi.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali seminggu selama 4 minggu dengan durasi 30 menit. Jadwal latihan ini sesuai dengan teori oleh Brick yang menyatakan bahwa "Di dalam tubuh kita senantiasa berlangsung proses biokimia untuk memperoleh energi bagi tiap gerak kerja. Aerobik yang dilakukan pada intensitas rendah sampai sedang dalam waktu 30 menit atau lebih akan membakar lemak. Aerobik yang dilakukan dalam intensitas yang tinggi dalam waktu singkat atau kurang dari 30 menit akan membakar gula."²¹

Dari hasil penelitian ini, didapatkan bahwa terjadinya penurunan tekanan darah, IMT dan RLPP karena terjadinya peningkatan aktifitas fisik berupa latihan fisik aerobik pada setiap sampel. Setiap sampel yang mengikuti penelitian ini jarang melakukan olahraga. Oleh karena itu, adanya peningkatan aktifitas fisik menyebabkan terjadinya pembakaran lemak tubuh untuk memenuhi energi pada saat melakukan latihan fisik.

Latihan fisik Aerobik adalah serangkaian gerak yang dipilih secara sengaja dengan cara mengikuti irama musik yang juga dipilih sehingga melahirkan ketentuan ritmis, kontinuitas dan durasi tertentu. Latihan fisik aerobik memiliki gerakan ringan serta relatif aman dan tidak dapat membahayakan tulang atau sendi seperti melompat-lompat. Gerakannya memiliki intensitas lebih rendah, sehingga menghindari risiko cedera olahraga.²¹ Latihan fisik aerobik memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah meningkatkan metabolisme tubuh untuk mencegah kegemukan dan mempertahankan berat badan ideal.²²

Shimamoto *et al* mengatakan bahwa latihan fisik aerobik *low impact* dapat menurunkan persentase lemak tubuh pada orang yang obesitas. Deposisi lemak yang berfungsi sebagai cadangan energi terdapat pada jaringan lemak subkutan dan jaringan lemak visceral, sehingga pada latihan aerobik intensitas ringan dan sedang akan terjadi penurunan jaringan lemak subkutan dan jaringan lemak visceral. Deposisi jaringan lemak dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu faktor genetik, faktor lingkungan (terutama pengaruh makanan dan aktivitas fisik), dan faktor hormonal.⁸

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan terdapat pengaruh dari latihan fisik aerobik terhadap penurunan Indeks Massa Tubuh ($p=0.023$), Rasio Lingkar Pinggang Panggul ($p=0.002$) dan tekanan darah pasien hipertensi ($p= 0.000$) di RS Pertamedika Palembang.

DUKUNGAN FINANSIAL

-

UCAPAN TERIMA KASIH

-

KONFLIK KEPENTINGAN

-

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. 2018. Physical Activity. (Diakses 27 Januari 2019). Diunduh dari: <http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/physical-activity>
2. Fagard, R.H., dan Cornelissen, V.A. 2007. Effect of Exercise on Blood Pressure Control in Hypertensive Patients. *European Journal of Preventive Cardiology*. Vol 14, Issue 1, pp. 12 – 17. 1 Februari 2007. Diunduh dari: <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3280128bb>
3. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). General Physical Activities Defined by Level of Intensity [serial online]. 2015 (Diunduh 3 Desember 2018). Tersedia di: https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/pdf/PA_Intensity_table_2_1.pdf
4. Anggraini. 2009. Hubungan beberapa faktor obesitas dan hipertensi. Semarang. Medika Indonesia: Rineka Cipta. Jakarta
5. WHO (World Health Organization). 2004. Global database of body mass Index. (Diakses 26 Desember 2018, tersedia di http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)
6. WHO (World Health Organization). 2000. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. (Diunduh 2 Februari 2019). Tersedia di: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491_eng.pdf;sequence=1
7. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). General Physical Activities Defined by Level of Intensity [serial online]. 2015 (Diunduh 1 Februari 2019). Tersedia di: https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/pdf/PA_Intensity_table_2_1.pdf
8. Shimamoto et al. Low Impact Aerobic Dance as a Useful Exercise Mode for Reducing Body Mass in Mildly Obese Middle-Aged Women, *Appl Human Sci*. 1998;(3):109-114. (Diunduh 28 Desember 2018). Tersedia di: <https://pdfs.semanticscholar.org/a969/9ca80505d9890313f9dba3b06259a7f866f2.pdf>
9. Okuneye et al. The Effects of a Six-Week Aerobic Dance Programme on Selected Fitness Components and Waist-Hip-Ratio in Adult Males. *Sierra Leone Journal of Biomedical Research*. 2010;2(1):17-22. (Diunduh 20 Desember 2018). Tersedia di: <http://ajol.info/index.php/sljbr/index>
10. Fetriwahyuni, R. 2015. Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Terhadap Tekanan Darah Penderita Hipertensi.

- Jurnal Online Mahasiswa, Vol. 2(2); Okt 2015
11. Pescatello, L.S., MacDonald, H.V., Lamberti, L., & Johnson, B.T. (2015). Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. *Current Hypertension Reports*, 17(11), 87. <http://doi.org/10.1007/s11906-015-0600>
 12. Brum, P. C., G. J. Da Silva, E. D. Moreira, F. Ida, C. E. Negrao, And E. M. Krieger. Exercise Training Increases Baroreceptor Gain Sensitivity In Normal And Hypertensive Rats. *Hypertens.* 36:1018– 1022, 2000.
 13. Mueller, P.J. 2007. Exercise Training and Sympathetic Nervous System Activity: Evidence For Physical Activity Dependent Neural Plasticity. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2007Apr;34(4):377-84. <https://doi.org/10.1111/j.14401681.2007.04590.x>
 14. Martins-Pinge, M.C. 2011. Cardiovascular And Autonomic Modulation By The Central Nervous System After Aerobic Exercise Training. *Brazilian Journal Of Medical And Biological Research*, 44(9), 848-854. Epub August 19, 2011. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2011007500102>
 15. Whyte JJ, Laughlin MH. The Effects Of Acute And Chronic Exercise On The Vasculature. *Acta Physiol(Oxf)*. 2010;199(4):441-50.
 16. Chen, H. I., and I. P. Chiang. Chronic Exercise Decreases Adrenergic Agonist-Induced Vasoconstriction In Spontaneously Hypertensive Rats. *Am. J. Physiol.* 271:H977–H983, 1996.
 17. Sulistyoningrum E, dan Candrawarti S. 2016. 12-Weeks programmed aerobics dance reduced body mass index and waist circumference of young women. *Bangladesh Journal of Medical Science.* 2016;15(3):376380. (Diunduh 3 September 2018). Tersedia di: <https://www.banglajol.info/index.php/BJMS/article/view/30193>
 18. Maurya M, dan Mahajan S. 2014. The effect of Six Week Aerobic Dance Exercise program on Body Composition. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy.* 2014;8(3):29-32. (Diunduh 3 Januari 2019). Tersedia di: <http://www.i-scholar.in>
 19. Arslan F. 2011. the effects of an eight-week step-aerobic dance exercise programme on body composition parameters in middle-aged sedentary obese woman. *International Sportmed Journal.* 2011;12(4):160-168. Diakses 20 Agustus 2018, tersedia di <http://www.researchgate.net>
 20. Ativie, et al. Modulation of 8-weeks Aerobics Dance Exercise on Selected Anthropometric Indicators in overweight and obese females. *Journal of Applied Sciences International.* 2018;16(3):1-8. (Diunduh 20 Desember 2018). Tersedia di <http://www.researchgate.net>
 21. Brick, L. Bugar Dengan Latihan fisik Aerobik. Jakarta: PT Raja Gasindo Persada; 2001
 22. Warburton DER, et al. 2006. Health Benefits of Physical Activity: The Evidence. 2006;174(6):801-9

(Diunduh 20 Desember2018).Tersedia
di:<http://www.cmaj.ca/content/174/>

6/801.full