

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia untuk mampu menjalankan aktivitas yang baik ditunjang dengan keadaan tubuh yang sehat. Salah satu penilaian tubuh sehat adalah tekanan darah yang normal. Pada masa kini, terdapat masalah-masalah mengenai gangguan tekanan darah pada manusia. Gangguan tekanan darah dapat berupa tekanan darah tinggi yang dikenal dengan sebutan hipertensi, serta tekanan darah rendah yang biasanya disebut dengan hipotensi. Secara global, sebanyak 1,1 miliar orang pada tahun 2015 menderita hipertensi.¹ Prevalensi hipertensi di Indonesia yang didapat melalui pengukuran pada umur ≥ 18 tahun sebesar 25,8%, tertinggi di Bangka Belitung sebesar 30,9%, diikuti Kalimantan Selatan sebesar 30,8%, Kalimantan Timur sebesar 29,6% dan Jawa Barat sebesar 29,4%. Prevalensi hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan dari 7,6% pada tahun 2007 menjadi 9,5% pada tahun 2013. Pada kelompok umur 15-24 tahun, didapatkan data bahwa terdapat 1,2% penderita hipertensi.² Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah, terdapat 41819 jumlah kasus pada tahun 2016.³ Hipertensi merupakan suatu keadaan apabila tekanan darahnya melebihi normal, yaitu tekanan sistoliknya 130 mmHg atau lebih tinggi tekanan diastoliknya 80 mmHg atau lebih tinggi.⁴ Tingginya angka kejadian tersebut dikarenakan berbagai faktor yang meliputi jenis kelamin⁵, variasi diurnal pagi maupun malam hari⁶, usia⁷, posisi saat pengukuran tekanan darah⁸, kondisi kesehatan⁹, olahraga¹⁰, merokok¹¹, indeks massa tubuh¹², konsumsi alkohol¹² dan kafein¹². Salah satu faktor yang sudah disebutkan adalah olahraga. Gambaran mengenai sistem kardiovaskuler seseorang dapat diamati dengan mempelajari dari hasil pengaruh olahraga terhadap tekanan darah. Terapi farmakologi dalam pengobatan hipertensi memiliki banyak pilihan, tetapi terapi non farmakologi juga dapat berperan membantu pengobatan hipertensi dimana agar mengurangi efek samping dari terapi farmakologi. Hal yang lebih banyak dihubungkan dengan terapi non farmakologi dan sebagai pencegahan dari hipertensi ialah olahraga. Salah satu olahraga yang diterapkan adalah olahraga aerobik intensitas sedang secara teratur yang dapat menurunkan aliran darah sehingga dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi.¹⁴ Saat berolahraga tekanan darah akan cukup banyak meningkat. Namun, segera setelah olahraga selesai dilakukan, tekanan

darah akan turun sampai di bawah normal karena pembuluh darah mengalami vasodilatasi.¹³ Olahraga aerobik intensitas sedang dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 4,8 mmHg dibanding intensitas berat sebesar 2,3 mmHg.¹⁴

Penelitian milik Andi, didapatkan bahwa dengan olahraga aerobik berat yaitu futsal selama 30 menit, tekanan darah sistolik dapat menurun hingga 20 mmHg.¹³ Tetapi dari rekomendasi milik Cornelissen, intensitas terbaik dalam menurunkan tekanan darah adalah olahraga aerobik intensitas sedang.¹⁴ Maka, peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian untuk mengetahui gambaran tekanan darah pasca olahraga aerobik intensitas sedang menggunakan *treadmill* pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya

II. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan menggunakan desain rancangan *cross-sectional study*, yaitu observasi atau pengukuran variabel pada satu saat tertentu. Alasan memilih rancangan *cross-sectional* karena untuk mendeskripsikan gambaran tekanan darah saat setelah berolahraga aerobik dengan intensitas sedang.

Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa laki-laki angkatan 2015, 2016, dan 2017 Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya yang berumur 15-24 tahun yang tidak mempunyai riwayat hipertensi dan penyakit jantung. Teknik sampling yang telah digunakan adalah *total sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi yang ada. Pemilihan sampel berdasarkan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini.

Estimasi Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah beberapa ibu. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa laki-laki angkatan 2015, 2016, 2017, dan 2018 Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya yang berumur 15-24 tahun yang tidak mempunyai riwayat hipertensi dan penyakit jantung yang berjumlah 21 orang.

Kriteria Pemilihan

Mahasiswa laki-laki, berusia 15-24 tahun, bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*, tidak mempunyai riwayat hipertensi dan penyakit jantung, dalam kondisi sehat dibuktikan dengan surat keterangan dokter, tidak merokok, mengonsumsi alkohol dan kafein sehari sebelum penelitian, indeks massa tubuh normal ($IMT = 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$) dan tidak rutin melakukan olahraga dan bukan atlet.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah olahraga. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah.

Definisi Operasional

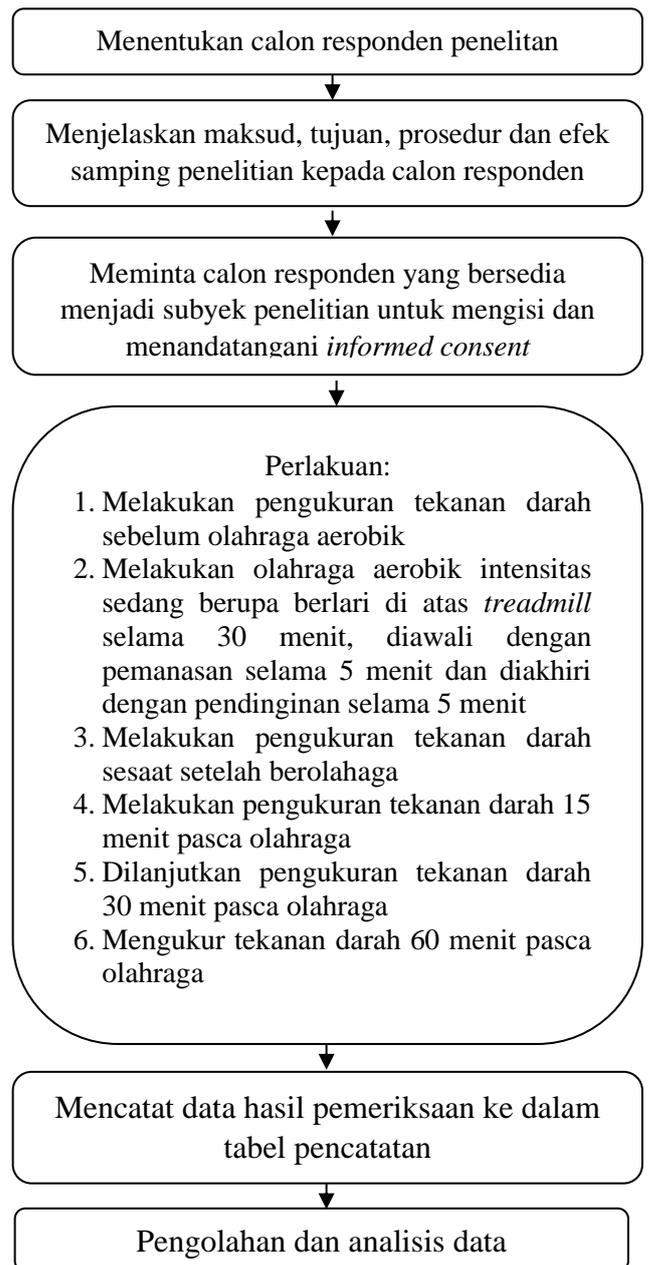
Waktu perlakuan yang digunakan ialah sebelum, 15, 30 dan 60 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang. Alat ukur menggunakan *stopwatch*. Skala Kategorik.

Perubahan tekanan darah adalah perubahan pada tekanan darah sistolik maupun diastolik sebelum dan sesudah berolahraga. Alat ukur menggunakan tensimeter merk *omron*.. Skala numerik..

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar wawancara yang akan digunakan untuk menilai variabel perancu pada responden.

Prosedur Penelitian



III. HASIL PENELITIAN

Pengambilan data tekanan darah dilakukan pada 21 responden penelitian, baik tekanan darah sebelum dan sesudah olahraga aerobik intensitas sedang. Penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk* di karenakan uji ini efisien jika dilakukan pada sampel kurang dari 50. Tabel 5.2 kemudian didapatkan hasilnya distribusi tidak normal pada tekanan darah sistolik maupun diastolik dimana syarat untuk melakukan uji *Repeated ANOVA* adalah data wajib berdistribusi normal. Salah satu alternatif dari uji *Repeated ANOVA* ialah

uji *Friedman* dimana uji ini dilakukan jika distribusi data tidak normal dan memiliki lebih dari 2 kelompok.

Tabel 1 Uji Post hoc *Wilcoxon*

	Test Statistics ^a		
	15 – Sebelum	30 – Sebelum	60 – Sebelum
Z	-1.794 ^b	-1.265 ^b	-2.973 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.363	.041	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.
c. Based on positive ranks.

Pada Tabel 1 terlihat data Uji Post Hoc sistolik dengan uji *Wilcoxon* menggambarkan hasil yang diperoleh yaitu nilai p. pada sebelum dan 15 menit ($p=0,363$), sebelum dan 30 menit ($p= 0,041$), serta sebelum dan 60 menit ($p= 0,000$) dimana jika $p<0,05$ menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pengukuran 30 dan 60 menit pasca olahraga aerobik intensitas sedang terhadap tekanan darah sistolik pada laki-laki usia 15-24 tahun.

Tekanan Darah Sistolik Sebelum dan Sesudah Berolahraga Aerobik Intensitas Seding

Tabel 2 Uji Post hoc *Friedman*

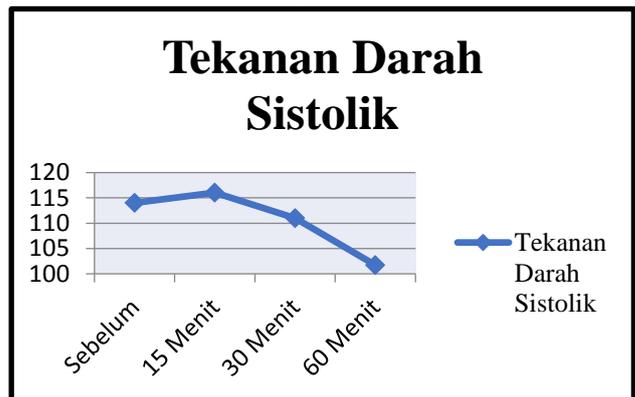
Test Statistics ^a	
N	84
Chi-Square	84.000
df	1
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

Pada Tabel 2 terlihat data uji bivariat sistolik pada *Friedman Test* menggambarkan hasil yang diperoleh yaitu nilai p. sebesar 0,000 ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan uji statistik terdapat pengaruh antara berolahraga aerobik intensitas sedang terhadap tekanan darah sistolik pada laki-laki usia 15-24 tahun.

Uji Post Hoc dilanjutkan berupa *Wilcoxon test* untuk mengetahui perbedaan tekanan darah sistolik

sebelum, 15, 30 dan 60 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang.



Pada Gambar 1 terlihat adanya perubahan tekanan darah sistolik saat sebelum dan sesudah berolahraga aerobik intensitas sedang. Pengukuran tekanan darah 15 menit sesudah berolahraga, didapatkan 9 responden mengalami penurunan tekanan darah sistolik, tidak ada perubahan sebanyak 2 responden dan mengalami peningkatan sebanyak 10 responden. Pada pengukuran 30 menit sesudah berolahraga didapatkan 13 responden mengalami penurunan, 1 responden tidak mengalami perubahan dan 7 responden mengalami peningkatan tekanan darah sistolik. Pada pengukuran 60 menit sesudah berolahraga, didapatkan semua responden mengalami penurunan tekanan darah sistolik.

Tekanan Darah Diastolik Sebelum dan Sesudah Berolahraga Aerobik Intensitas Seding

Tabel 3 Uji Bivariat Diastolik *Friedman Test*

Test Statistics ^a	
N	84
Chi-Square	84.000
df	1
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

Pada Tabel 3 terlihat data uji bivariat diastolik pada *Friedman Test* menggambarkan hasil yang diperoleh yaitu nilai p. sebesar 0,000 ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan uji statistik terdapat pengaruh antara berolahraga aerobik intensitas sedang terhadap tekanan darah diastolik pada laki-laki usia 15-24 tahun.

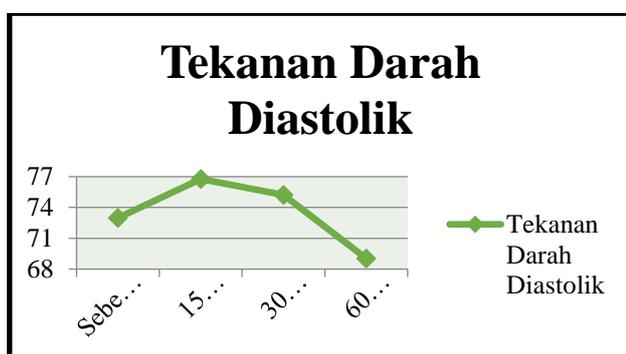
Uji Post Hoc dilanjutkan berupa *Wilcoxon test* untuk mengetahui perbedaan tekanan darah diastolik sebelum, 15, 30 dan 60 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang.

Tabel 4 Uji Post hoc *Wilcoxon*

	Test Statistics ^a		
	15 Menit - Sebelu m	30 Menit - Sebelu m	60 Menit - Sebelu m
Z	-1.794 ^b	-1.265 ^b	-2.973 ^c
Asymp. Sig. (2- tailed)	.073	.206	.003

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.
c. Based on positive ranks.

Pada Tabel 4 terlihat data Uji Post Hoc diastolik dengan uji *Wilcoxon* menggambarkan hasil yang diperoleh yaitu nilai p. pada sebelum dan 15 menit ($p=0,073$), sebelum dan 30 menit ($p= 0,206$), serta sebelum dan 60 menit ($p= 0,003$) dimana jika $p<0,05$ memberikan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pengukuran 60 menit pasca olahraga aerobik intensitas sedang terhadap tekanan darah diastolik pada laki-laki usia 15-24 tahun.



Pada Gambar 2 terlihat adanya perubahan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah berolahraga aerobik intensitas sedang. Dari 21 responden, pada pengukuran tekanan darah 15 menit sesudah berolahraga, didapatkan 6 responden mengalami penurunan tekanan darah diastolik, tidak ada perubahan sebanyak 2 responden dan mengalami peningkatan sebanyak 13 responden. Pada pengukuran 30 menit sesudah berolahraga

didapatkan 6 responden mengalami penurunan, 3 responden tidak mengalami perubahan dan 12 responden mengalami peningkatan tekanan darah diastolik. Sedangkan pada pengukuran 60 menit sesudah berolahraga, didapatkan sebanyak 16 responden mengalami penurunan, 1 responden tidak mengalami perubahan dan 1 orang mengalami peningkatan tekanan darah diastolik.

IV. PEMBAHASAN

Selanjutnya penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Andi (2016) yaitu terjadi penurunan tekanan darah sistolik sedangkan diastolik tidak terlalu terpengaruh namun dengan olahraga yang berbeda yaitu pengaruh olahraga aerobik intensitas berat terhadap perubahan tekanan darah normal laki-laki usia 15-24 tahun. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Cornelissen dan Smart juga menyebutkan bahwa terjadi penurunan sebesar 2,3 mmHg untuk tekanan darah sistolik menggunakan olahraga aerobik intensitas berat, dimana pada penelitian ini hanya dengan menggunakan olahraga aerobik intensitas sedang dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 13,67 mmHg sesudah berolahraga aerobik intensitas sedang. Kemudian untuk penelitian milik Marcio R. Mota dkk. menjelaskan bahwa dengan berlari 20 menit menggunakan treadmill dapat menurunkan sistolik sebesar 7,6 mmHg sedangkan dalam penelitian ini menggunakan 30 menit berlari menggunakan treadmill dan menurun sebanyak 13,67 mmHg.

Responden dalam penelitian ini dipilih sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah diberikan. Salah satu kriteria inklusi ialah responden yang jarang berolahraga yang dibuktikan dengan kuesioner IPAQ dimana dari total mahasiswa laki-laki sebanyak 84 mahasiswa, yang memenuhi kriteria hanya sebanyak 21 mahasiswa saja. Tingkat stres responden pun tidak jauh berbeda dengan rutinitas yang dihadapi mahasiswa yaitu menghadapi ujian dan pengerjaan tugas tertentu.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perubahan tekanan darah sesudah berolahraga aerobik intensitas sedang dengan menggunakan treadmill berupa perubahan tekanan darah. Pada Tabel 5.2 terlihat hasil tekanan darah rerata saat sebelum berolahraga adalah 114,67/73 mmHg dan hasil tekanan darah rata-rata 15 menit sesudah

berolahraga adalah 116/76,77 mmHg, 30 menit sesudah berolahraga sebanyak 111/75,23 mmHg dan 60 menit sesudah berolahraga sebesar 101,72/69,04 mmHg.

Penurunan tekanan darah sistolik secara bermakna terlihat pada Tabel 5.3 dengan nilai Sig. sebesar 0,00 dan 0,41 ($p < 0,05$). Penurunan tekanan darah diastolik terlihat pada Tabel 5.4 dengan nilai Sig. sebesar 0,03 ($p < 0,05$) yang bermakna terdapat perbedaan tekanan darah antara sebelum dan sesudah berolahraga aerobik intensitas sedang. Penurunan tekanan darah sistolik jauh lebih signifikan dibandingkan dengan penurunan tekanan darah diastolik.

Berdasarkan analisis dan interpretasi data dari hasil uji normalitas data yaitu uji Shapiro-wilk, tekanan darah tidak berdistribusi normal sehingga diubah pengolahan data selanjutnya menggunakan analisis nonparametrik dengan Friedman test kemudian di uji post hoc menggunakan uji post hoc Wilcoxon.

Olahraga merupakan semua bentuk aktivitas fisik yang dilakukan begitu saja maupun teratur dengan tujuan mengekspresikan atau meningkatkan kebugaran fisik dan mental, membentuk hubungan sosial atau sebagai sarana kompetisi dalam persaingan di berbagai tingkatan.²² Aktivitas fisik intensitas sedang membutuhkan tenaga intens atau terus menerus, gerakan otot yang berirama atau kelenturan (flexibility) dengan 3,0-6,0 METs. Contoh: berlari kecil, tenis meja, berenang, bermain dengan hewan peliharaan, bersepeda, bermain musik, jalan cepat dimana dengan kecepatan sedang atau cepat (3-5 mph). Untuk mencapai kecepatan ini dibutuhkan treadmill.

Treadmill merupakan alat yang mampu membantu kita untuk berjalan, berlari, bahkan berjalan menanjak tanpa berpindah tempat dengan fitur lengkap dengan pengatur kecepatan, mengukur jarak tempuh, kalori yang terbakar dan detak jantung. Alasan penelitian ini menggunakan treadmill atas dasar agar tidak terpengaruh cuaca, variasi permukaan tanah, atau faktor lingkungan lain yang dapat mempengaruhi penelitian. Penelitian ini sendiri menggunakan fitur pengatur kecepatan agar responden dapat mencapai kecepatan dalam olahraga aerobik intensitas sedang.

Perubahan tekanan darah sistolik maupun diastolik tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa

faktor. Faktor tersebut ialah karakteristik responden itu sendiri maupun baroreseptor di sinus karotis dan arkus aorta yang meningkatkan frekuensi lepas-muatan di neuron-neuron aferen. Pusat kontrol kardiovaskular, setelah mendapat informasi oleh peningkatan lepas-muatan bahwa tekanan darah terlalu tinggi, berespons dengan mengurangi aktivitas simpatis dan meningkatkan aktivitas parasimpatis kardiovaskular. Pengukuran pada 15 menit sesudah berolahraga didapatkan hasil tekanan darah meningkat dari sebelum berolahraga dimana hal ini diakibatkan oleh otot masih membutuhkan energi lebih agar dapat berkontraksi sehingga tekanan darah masih meningkat agar dapat menyuplai oksigen ke setiap sel otot. Pengukuran pada 30 dan 60 menit sesudah berolahraga menghasilkan penurunan tekanan darah yang cukup signifikan yang diakibatkan oleh vasodilatasi pembuluh darah akibat olahraga tersebut. Pengukuran pada 90 menit pasca berolahraga disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengetahui mekanisme penurunan tekanan darah selanjutnya. Mekanisme dari vasodilatasi ini masih belum sepenuhnya dapat dipahami dan berkaitan dengan kalium, adenosin, nitrit oksida banyak dilaporkan menjadi penyebabnya. Vasodilatasi ini meningkatkan pengisian darah dalam vena yang di kombinasikan dengan kehilangan volume plasma yang berkaitan dengan olahraga, yang menghasilkan reduksi pada tekanan vena sentral dan tekanan pengisian jantung, dimana akan menghasilkan penurunan tekanan darah.

V. KESIMPULAN

1. Gambaran perubahan tekanan darah 15 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang menggunakan treadmill pada mahasiswa preklinik laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya adalah 116,04/76,77 mmHg,
2. Gambaran perubahan tekanan darah 15 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang menggunakan treadmill pada mahasiswa preklinik laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya adalah 111/75,23 mmHg,
3. Gambaran perubahan tekanan darah 15 menit pasca berolahraga aerobik intensitas sedang menggunakan treadmill pada mahasiswa preklinik laki-laki Fakultas Kedokteran

Universitas Palangka Raya adalah 101/69,04 mmHg

VI. SARAN

1. Penelitian tentang “Gambaran perubahan tekanan darah pasca olahraga aerobik intensitas sedang menggunakan treadmill pada mahasiswa laki-laki preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya”, masih terdapat kekurangan sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti :
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang gambaran perubahan tekanan darah pasca olahraga aerobik intensitas sedang menggunakan treadmill pada mahasiswa laki-laki preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya dengan frekuensi waktu yang lebih lama.
3. Diperlukan penelitian juga untuk mengetahui manfaat lain dari berolahraga aerobik intensitas sedang selain menurunkan tekanan darah dan tekanan darah pada mahasiswa laki-laki yang sering berolahraga.
4. Dengan penelitian ini bisa dijadikan dasar untuk memberikan gambaran kesehatan jantung pada masyarakat..

DAFTAR PUSTAKA

1. Kumarudin A. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Volume Oksigen Maksimal (VO₂ Maks) Pada Remaja Usia 18-20 tahun [skripsi]. Sukoharjo: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2013.
2. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health. 2018: 229.
3. Oxford Dictionary. Definition run in English. 2018. Diakses dari : <https://en.oxforddictionaries.com/definition/run>. (31 Mei 2018, pukul 21.43 WIB).
4. Charles, K. Running vs Jogging. 2018. Diakses dari: <http://livehealthy.chron.com/running-vs-jogging-3628.html>. (31 Mei 2018, pukul 21.44 WIB).
5. Waehner, P. Understanding Your Maximum Heart Rate. 2018. Diakses dari : <https://www.verywellfit.com/maximum-heart-rate-1231221>.(31 Mei 2018, pukul 21.44 WIB).
6. Baster T, Brooks CB. Exercise and Hypertension. Aust Fam Physician. 2005;34(6):419-424.
7. Williams PT, Thompson PD. Walking Versus Running for Hypertension, Cholesterol, and Diabetes Mellitus Risk Reduction. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2013;33(5):1085-1091.
8. Diaz KM, Shimbo D. Physical Activity and the Prevention of Hypertension. Curr Hypertens Rep. 2013;15(6):659-668.
9. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med. 2002;136(7):493-503.
10. Igarashi Y., Nogami Y. The Effect of regular aquatic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Prev Cardiol*. 2018;25(2):190-199.
11. Dien N, Mulyadi, Kundre RM. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Poliklinik Hipertensi dan Nefrologi BLU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado. *J Kedokteran*. 2014;09(2):7.
12. Sulastri D, Ramadhani R. Hubungan obesitas dengan kejadian hipertensi pada masyarakat etnik minangkabau di kota padang. *Maj Kedokt Andalas*. 2012;36(2):188-199.
13. World Health Organization. Physical Activity. 2018. Diakses dari : <http://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/en/>.(29 juni 2018, pukul 19.57 WIB).
14. Nurmalina, R. Pencegahan & Manajemen Obesitas. Bandung: Elex Media Komputindo. 2011.