
**PENGARUH AEROBIC EXERCISE TERHADAP TEKANAN DARAH
PADA PENDERITA HIPERTENSI: STUDI LITERATUR**

Mufidah Nurdesia, Mohammad Ali, Zahra Sativani
Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta III

Email : mufida.nurdesia@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah pada sistolik ≥ 140 mmHg dan diastolik ≥ 90 mmHg. Hipertensi biasa terjadi pada usia produktif yaitu usia 15 – 65 tahun. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan dan mengontrol tekanan darah adalah dengan pemberian *aerobic exercise*. Latihan aerobik adalah penambahan pemanfaatan energi pada otot dengan menggunakan program latihan. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh *aerobic exercise* terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi dari berbagai literatur. **Metode Penelitian:** Metode penelitian ini menggunakan studi literatur dengan terbitan maksimal 10 tahun terakhir. Literatur didapatkan dari 3 *search engine* yaitu PubMed, PEDro dan Semantic Scholar. Literatur didapatkan dengan menggunakan teknik PICOS. Selanjutnya dimasukkan ke aplikasi mendeley untuk melihat literatur yang terduplikasi, kemudian diseleksi sesuai kriteria inklusi. Literatur yang *eligible* diekstraksi dengan metode CONSORT. **Hasil:** Terdapat 10 literatur *eligible* dengan 9 literatur menggunakan RCT dan 1 literatur menggunakan *randomized crossed over trial*. Secara keseluruhan didapatkan pengaruh yang signifikan $p - value$ menunjukkan $p < 0,05$ dengan alat ukur yang digunakan yaitu tensi Omron digital, *sphygmomanometer* manual, dan *oscillometric* terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi. **Kesimpulan:** Dari berbagai variasi *aerobic exercise*, *aerobic exercise* intensitas sedang lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah dibandingkan *aerobic exercise* intensitas rendah atau tinggi.

Kata Kunci: hipertensi, latihan aerobik, tekanan darah tinggi, usia produktif

ABSTRACT

Background: Hypertension is raised blood pressure at systolic ≥ 140 mmHg and diastolic ≥ 90 mmHg that usually occurs in range 15 – 65 years. Aerobic exercise is one way to reduce and prevent it. Aerobic exercise training, or cardiorespiratory endurance training, is augmentation of the energy utilization of the muscle by means of an exercise program. **Purpose:** This study aimed to determine the effect of aerobic exercise on blood pressure in hypertension patients. **Research Methods:** The research method used was literature study publication from the last 10 years. The literature was obtained from PubMed, PEDro, and Semantic Scholar using PICOS technique. It attached into Mendeley to view duplicated literature. Eligible literature was extracted using CONSORT. **Result:** There were 9 eligible literatures with 8 were used RCT and 1 was used randomize crossed over trial. Overall, there was a significant effect of $p - value$ showing $p < 0.05$ with the measuring instruments used Omron digital blood pressure, manual sphygmomanometer, and oscillometric blood pressure reduction in hypertension patients. **Conclusion:** Moderate intensity aerobic exercise was more effective in lowering blood pressure than light or high intensity aerobic exercise.

Keyword: aerobic exercise, high blood pressure, hypertension, productive age

PENDAHULUAN

Hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau darah diastolik tekanan ≥ 90 mmHg (World Health Organization 2019). Berdasarkan data WHO (2019) diketahui bahwa sekitar 1,13 miliar orang di dunia menderita hipertensi, yang berarti 1 dari 3 orang di dunia terdiagnosis hipertensi. Jumlah penderita hipertensi semakin meningkat per tahunnya. WHO memperkirakan pada tahun 2025 akan ada 1,5 miliar orang yang menderita hipertensi, dan setiap tahunnya sebanyak 9,4 juta orang meninggal akibat hipertensi serta komplikasinya.

Menurut Riskesdas tahun 2013, prevalensi hipertensi di Indonesia sebesar 25,8 % dan terjadi peningkatan pada tahun 2018 sebesar 34,1 % dari 260 juta penduduk di Indonesia yang menderita hipertensi. Distribusi hipertensi di Indonesia berdasarkan usia 18 tahun ke atas, dimana pada usia dewasa awal sebanyak 20,1% dan dewasa akhir sebanyak 31,6%. Penderita hipertensi didominasi oleh penduduk yang berjenis kelamin perempuan sebesar 36,9%, sedangkan laki – laki sebesar 31,3% (Kemenkes RI, 2018).

Hipertensi biasa terjadi pada usia produktif yaitu usia 15 – 65 tahun. Faktor risiko hipertensi dipengaruhi oleh tingkat stress yang tinggi dan sudah mulai terjadi proses degeneratif sehingga menyebabkan penurunan fungsi tubuh terutama penurunan pada sistem kardiovaskuler (Lakshmi & Mardhiati, 2017).

Dalam hal ini, Fisioterapi berperan penting dalam mengontrol tekanan darah agar dapat mencegah terjadinya komplikasi dari fungsi organ lain pada penderita hipertensi. Salah satu penanganan fisioterapi pada kasus ini dengan modalitas *exercise therapy* untuk memelihara fungsi tubuh salah satunya dengan menggunakan *aerobic exercise* (Molmen-Hansen et al., 2012). Latihan aerobik adalah penambahan pemanfaatan energi pada otot dengan menggunakan program latihan (Kisner, et al., 2018). Peningkatan kemampuan otot digunakan untuk membentuk energi akibat dari peningkatan kadar enzim oksidatif di otot, peningkatan kepadatan ukuran mitokondria dan

peningkatan suplai kapiler serat otot (Ramadhani, 2019).

Melakukan *aerobic exercise* secara rutin dapat mengontrol tekanan darah agar dapat mencegah terjadinya komplikasi dari fungsi organ lain dan dapat menambah kebugaran tubuh.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk mengidentifikasi bukti terkini dari berbagai literatur yang mendukung keefektifan pemberian *aerobic exercise* terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi.

METODE

Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan sumber data yang diambil dari berbagai literatur hasil penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan mengunduh literatur dari 3 *search engine* yaitu PubMed, PEDro dan Semantic Scholar. Sedangkan waktu pencarian literatur dilakukan pada 18 Januari – 28 April 2021 dengan literatur terbitan jurnal dari 2011 – 2021. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh literatur yang terkait dengan *aerobic exercise* dengan *outcome* tekanan darah. Sedangkan sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi literatur dikembangkan dengan kaidah PICOS dengan P (*person/patient*) adalah *adult / hypertension*, I (*Intervention*) adalah *aerobic exercise* C (*Comparison*) adalah tidak ditentukan, O (*Outcome*) adalah *blood pressure*, dan S (*Study*) adalah *randomized controlled trial* atau *clinical trial*, serta artikel berbahasa inggris. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah hipertensi pada kehamilan. Pencarian literatur pada 3 *search engine* menggunakan kata kunci dengan teknik *Boolean Algebra* yang sesuai yaitu ("*adult*") AND ("*hypertension*") AND ("*aerobic exercise*") AND ("*blood pressure*"), dan ("*hypertension*") AND ("*aerobic exercise*") AND ("*blood pressure*").

Hasil pencarian literatur yang ditemukan selanjutnya dilakukan *screening* dengan instrument seleksi awal. Setelah didapatkan literatur yang *eligible*, literatur tersebut diseleksi menggunakan instrumen seleksi metodologi. Kemudian dilakukan pengecekan duplikasi dengan menggunakan

Mendeley. Setelah itu dilakukan pengolahan data dengan cara ekstraksi data menggunakan metode *CONSORT*.

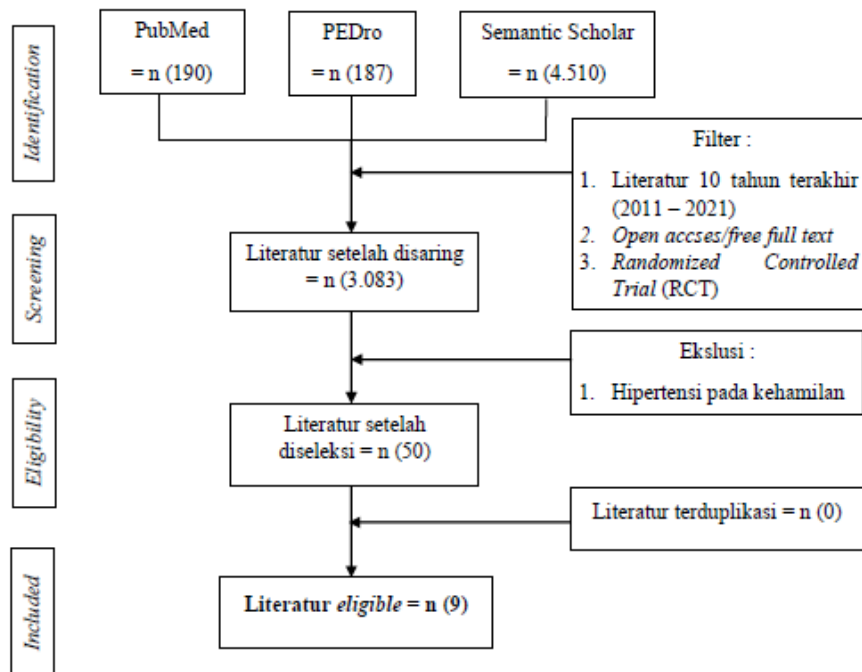
Studi ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung pada 10 April 2021 dengan No.28/KEPK/EC/IV/2021.

HASIL

Pada hasil awal pencarian literatur dengan kata kunci yang berbeda didapatkan jumlah 4.887 literatur, kemudian dilakukan penyaringan literatur berdasarkan kriteria 10 tahun terakhir, *clinical trial / randomized controlled trial*, dan *free full text* ditemukan 11 literatur pada PubMed, 12 literatur pada PEDro, dan 37 literatur pada Semantic Scholar dengan total keseluruhan yaitu 60 literatur. Literatur yang didapatkan kemudian disimpan dalam bentuk folder masing – masing *search engine* dan di cek duplikasi menggunakan

aplikasi *mendeley*. Tidak ditemukannya literatur yang terduplikasi.

Selanjutnya dilakukan *scanning* dan *skimming* dengan memindai kriteria pada judul dan abstrak yang ada untuk dilakukan seleksi dengan instrumen literatur guna memeriksa literatur tersebut sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Setelah dilakukan seleksi, didapatkan hasil akhir sebanyak 9 literatur yang terdiri dari 4 literatur dari PubMed, 2 literatur dari PEDro, dan 3 literatur dari Semantic Scholar. Literatur yang masuk kedalam kriteria inklusi kemudian diekstraksi dengan menggunakan kuesioner ekstraksi data *CONSORT*. Untuk tahapan yang lebih detail dapat dilihat pada diagram alur literatur dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Seleksi Literatur

Tabel 1. Hasil Karakteristik Literatur

Judul (Penulis, Tahun)	Hasil
Effects of aerobic exercise and drug therapy on blood pressure and antihypertensive drugs : a randomized controlled trial (Maruf, Akinpelu dan Salako, 2013)	Hasil menunjukkan <i>aerobic exercise</i> dapat menurunkan tekanan darah sistolik 14,3 mmHg dan diastolik 8,04 mmHg ($p=0.000 - 0.002$) serta dapat mengontrol tekanan darah pada individu yang sebelumnya mengkonsumsi dua jenis obat anti hipertensi.
Heart Rate Variability following Combined Aerobic and Resistance Training in Sedentary Hypertensive Women: A Randomised Control Trial (Masroor <i>et al.</i> , 2018)	Kelompok <i>Combined Aerobic and Resistance Training</i> (CART) menunjukkan penurunan signifikan pada pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik ($p < 0.05$) dan peningkatan signifikan dalam parameter HRV (<i>heart rate variability</i>) ($p < 0.001$). Latihan CART menunjukkan hasil signifikan pada penurunan tekanan darah sistolik 13,4 mmHg dan tekanan darah diastolik 8,51 mmHg serta peningkatan signifikan dalam parameter HRV (<i>heart rate variability</i>) pada wanita dewasa pertengahan dengan hipertensi.
Effects of aerobic exercise on blood pressure and lipids in overweight hypertensive postmenopausal women (Ammar, 2015)	Latihan aerobik pagi hari lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah pada sistolik sebanyak 7,58 mmHg dan diastolik sebanyak 4,1 mmHg ($p = 0.001$) dan lipid dibandingkan latihan aerobik sore hari pada wanita pasca menopause yang mengalami kelebihan berat badan.
Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients (Molmen-Hansen <i>et al.</i> , 2012)	Terdapat efek penurunan tekanan darah sistolik 12 mmHg dan diastolik 4,5 mmHg ($p < 0,001$) dari <i>Aerobic interval training</i> (AIT) dan <i>moderate intensity continuous training</i> (MIT) pada hipertensi esensial tergantung pada intensitas latihan. Namun, pada AIT menunjukkan hasil yang lebih baik yaitu sistolik ± 15 mmHg dan diastolik 8 mmHg dibandingkan MIT yaitu sistolik 4 – 5 mmHg dan diastolik 3,5 mmHg, sehingga AIT dapat dijadikan metode yang efektif untuk menurunkan tekanan darah.
Effect of aerobic exercise on blood pressure in men with hypertension: A randomized controlled study (Daimo <i>et al.</i> , 2020)	Hasil menunjukkan bahwa 16 minggu, latihan aerobik intensitas sedang dan diawasi, secara signifikan dapat menurunkan tekanan darah $p < 0,001$

	yaitu sistolik 7,1 mmHg dan diastolik 5,6 mmHg pada pasien hipertensi stadium 1.
The Effectiveness of Aerobic Exercises at difference Intensities of Managing Blood Pressure in Essential Hypertensive Information Technology Officers (Abdullah <i>et al.</i> , 2016)	Hasil pasca latihan aerobik pada ketiga grup menunjukkan ada penurunan tekanan darah signifikan ($p < 0.05$) pada pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik. Dari ketiga latihan aerobik menunjukan latihan aerobik intensitas sedang terbukti dapat menurunkan tekanan darah sistolik 6,5 mmHg dan diastolik 11,3 mmHg. Sehingga latihan aerobik intensitas sedang terbukti sangat efektif untuk mengelola tekanan darah pada petugas teknologi informasi dengan hipertensi esensial dibandingkan dengan latihan aerobik intensitas tinggi dan rendah.
Effects of aerobic exercise intensity on ambulatory blood pressure and vascular responses in resistant hypertension: a crossover trial (Santos <i>et al.</i> , 2016)	Satu sesi latihan aerobik intensitas rendah atau sedang secara akut dapat mengurangi tekanan darah sistolik 0,63 mmHg pada intensitas rendah atau sedang ketika beraktifitas pada penderita hipertensi resisten dan tekanan darah dapat menurun dan bertahan lebih lama yaitu sistolik 4 mmHg dan diastolik 3,1 mmHg pada latihan aerobik intensitas rendah ($p < 0,05$)
The impact of aerobic exercise on blood pressure variability (Pagonas <i>et al.</i> , 2014)	Ltihan aerobik secara teratur dapat mengurangi tekanan darah sistolik 6,2 mmHg dan diastolik 3 mmHg ($p < 0,05$) tanpa menurunkan <i>blood pressure variability</i> (BPV). Fenomena ini sebanding dengan efek beta blocker pada tekanan darah dan BPV. Meskipun efeknya kurang pada BPV.
The antihypertensive effects of aerobic versus isometric handgrip resistance exercise (Ash <i>et al.</i> , 2017)	Latihan aerobik dapat menurunkan tekanan darah sistolik 4,8 mmHg dan diastolik 3,1 mmHg ($p = 0.01$). Latihan aerobik dapat menjadi olahraga utama untuk menurunkan tekanan darah secara langsung dan mengontrol tekanan darah secara kontinu.

PEMBAHASAN

Dalam studi literatur ini, akan membahas dari sepuluh literatur yang membuktikan bahwa *aerobic exercise* baik itu program *aerobic exercise* saja maupun kombinasi dapat menurunkan tekanan darah dan membantu mengurangi jumlah konsumsi obat antihipertensi. Berikut adalah pembahasan terkait literatur yang didapat.

Pada penelitian Maruf, Akinpelu dan Salako (2013) dengan responden sebanyak 63 orang dengan pasien yang baru didiagnosa hipertensi esensial dibagi menjadi 2 grup, yaitu grup exercise dan grup kontrol. Alat ukur yang digunakan yaitu tensi digital Omron, BMI, pengukuran lemak, dan *inelastible tape measure*. Dalam grup exercise diberikan *aerobic exercise training programe* dengan menggunakan video senam selama 45 menit dengan frekuensi 3 kali per minggu (Senin, Rabu, dan Jumat). Selama sesi program, denyut nadi dan tekanan darah tetap dipantau. Setiap sesi program dilakukan pemanasan 5 menit, inti 35 menit, pendinginan 5 menit. Intensitas dan durasi *aerobic exercise* semakin ditingkatkan sehingga peserta dapat menyelesaikan 45 menit per sesi dengan 50% – 70% HRmax. Grup kontrol tetap mengkonsumsi obat antihipertensi tanpa pengawasan. Hasil yang didapat adalah ada penurunan yang signifikan pada beberapa periode intervensi dalam grup exercise dan grup kontrol ($p = 0,001 - 0,002$) namun, pada *aerobic exercise* memiliki hasil cenderung lebih besar yaitu dapat menurunkan tekanan darah sistolik 14,3 mmHg dan diastolik 8,04 mmHg serta dapat mengontrol tekanan darah pada individu yang sebelumnya mengkonsumsi dua jenis obat antihipertensi.

Pada penelitian Masroor *et al* (2018) dengan jumlah peserta sebanyak 28 orang wanita pre menopause yang sedentari, berusia 30 – 50 tahun dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok *Combination Aerobic and Resistance Training* (CART) dan kelompok kontrol. Alat ukur yang digunakan yaitu sphygmomanometer manual, heart rate monitor dan EKG. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu, dengan kelompok CART diberikan latihan aerobik diatas treadmill bidang miring (5.0 %) 3 kali per minggu dan latihan resisten 2 kali per minggu.

Kelompok kontrol tidak diberikan intervensi latihan melainkan tetap melakukan pengobatan hipertensi secara rutin dalam pengawasan medis. Latihan CART menunjukkan hasil signifikan pada penurunan tekanan darah sistolik 13,4 mmHg dan tekanan darah diastolik 8,51 mmHg serta peningkatan signifikan dalam parameter HRV ($p < 0,05$) pada wanita pre menopause maupun wanita usia dewasa pertengahan dengan hipertensi. Oleh karena itu, exercise training dalam bentuk gabungan (aerobik dan resistensi) dapat dijadikan program untuk manajemen tekanan darah pada penderita hipertensi.

Pada penelitian Ammar (2015) dengan peserta 45 orang wanita berusia 49 – 60 tahun, sudah 2 tahun menopause, tekanan darah 140/90 mmHg – 160/100 mmHg, dan BMI 25 – 31 kg/cm², dibagi menjadi 3 grup, yaitu grup A diberikan obat antihipertensi sehari sekali selama 3 bulan, grup B diberikan obat antihipertensi dan latihan aerobik pada pagi hari (09.00 – 11.00) selama 30 menit 3 kali per minggu, dan grup C diberikan obat antihipertensi dan latihan aerobik pada sore hari (16.00 – 18.00) selama 3 kali per minggu. Latihan aerobik berjalan di atas treadmill selama 30 menit yang terdiri dari tiga fase. Fase pemanasan yang terdiri dari berjalan di atas treadmill selama 5 menit, dengan intensitas rendah (40% dari Heart Rate Maximum, HRmax), fase inti yang terdiri dari berjalan di atas treadmill selama 20 menit dengan intensitas sedang (60 – 75% HRmax) dan fase pendinginan yang terdiri dari berjalan di atas treadmill selama 5 menit dengan intensitas rendah (40% HRmax). HRmax dihitung menurut persamaan ($210 - \text{usia dalam tahun}$). Selama sesi latihan, terapis berdiri di dekat pasien untuk mengamati dan mendeteksi tanda – tanda kelelahan saat berolahraga. Terapis terus – menerus menanyakan pasien apakah dia merasakan sakit, pusing atau sesak napas. Terapis menyarankan semua peserta untuk minum banyak air sebelum dan sesudah sesi latihan untuk menghindari dehidrasi tubuh yang berlebihan selama sesi latihan. Setiap pasien

diinstruksikan untuk mengenakan pakaian yang nyaman dan sepatu flat light. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan. Hasil yang didapatkan, ada perbedaan signifikan antara nilai rata – rata tekanan darah sistolik dan diastolik dari ketiga grup ($p= 0.001$), nilai rata – rata tekanan darah sistolik menurun pada grup C dibandingkan grup B ($p= 0.04$) dan tekanan darah diastolik menurun signifikan pada grup C dibandingkan grup B ($p= 0.018$). Latihan aerobik pagi hari lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah pada sistolik sebanyak 7,58 mmHg dan diastolik sebanyak 4,1 mmHg dan lipid dibandingkan latihan aerobik sore hari pada wanita pasca menopause yang mengalami kelebihan berat badan.

Penelitian Molmen-Hansen *et al* (2012) terdapat 88 peserta berusia < 65 tahun dengan hipertensi stadium 1 sampai 2 dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok AIT (*aerobic interval training*), kelompok MIT (*moderate intensity continuous training*) dan kelompok kontrol. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian Molmen-Hansen *et al* (2012) yaitu oscillometric, treadmill dengan MetaMax II, USG, doppler flow measurement, EKG, dan Short Form 36 item Health Survey. Semua intervensi diberikan diatas treadmill, pada kelompok AIT terdiri dari 10 menit pemanasan pada ~60% HRmaks, interval 4 x 4 menit pada 90 – 95% HRmax berjalan, berlari menanjak di treadmill, dengan jeda aktif 3 menit antara latihan di 60 – 70% HRmaks. Sesi diakhiri dengan 3 menit pendinginan. Total waktu latihan adalah 38 menit. Pada kelompok MIT juga diberikan latihan treadmill terdiri dari berjalan, berlari di treadmill pada 70% HRmax selama 47 menit. Pada kelompok kontrol hanya diberikan rekomendasi standar latihan rendah sampai sedang dilakukan secara mandiri tanpa pengawasan. Semua latihan diberikan sebanyak 3 kali per minggu selama 12 minggu. Dari hasil ketiga kelompok, *Ambulatory 24-hour blood pressure* (ABP) sistolik berkurang 12 mmHg ($p < 0,001$) di AIT dan 4,5 mmHg ($p = 0,05$) di MIT. ABP (*Ambulatory 24-hour blood pressure*) diastolik berkurang 8 mmHg ($p < 0,001$) pada kelompok AIT dan 3,5 mmHg ($p = 0,02$) pada kelompok MIT. VO₂max meningkat sebesar 15% ($p < 0,001$) di

kelompok AIT dan 5% ($p < 0,01$) di kelompok MIT. Fungsi miokard sistolik meningkat pada kedua kelompok latihan, fungsi diastolik hanya pada kelompok AIT. Penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi esensial tergantung pada intensitas yang diberikan. Diantara AIT dan MIT, AIT lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. *Aerobic interval training* (AIT) bisa dijadikan metode yang efektif untuk menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi esensial.

Pada penelitian Daimo *et al* (2020) terdiri dari 24 orang pria berusia 31 – 45 tahun dengan hipertensi stadium 1 dibagi menjadi 2 grup, yaitu grup *exercise* dan grup kontrol. Alat ukur yang digunakan hanya *Omron digital sphygmomanometer*. Grup *exercise* diberikan latihan aerobik berupa brisk walking sebanyak 3 kali per minggu dan grup kontrol hanya diarahkan untuk melakukan aktivitas harian seperti biasa. Penelitian ini dilakukan selama 16 minggu. Pada grup *exercise*, latihan aerobik pada minggu 1 – 4 dilakukan selama 30 menit dengan intensitas 30% – 35% *Heart Rate Rest* (HRR). Pada minggu 5 – 8 dilakukan selama 35 menit dengan intensitas 40% – 45% HRR. Pada minggu 9 – 12 dilakukan selama 40 menit dengan intensitas 50% – 55% HRR. Pada minggu 13 – 16 dilakukan selama 45 menit dengan intensitas 60% HRR. Hasil yang didapatkan bahwa grup *exercise* menunjukkan perubahan rata – rata dalam kelompok yang signifikan pada sistolik (-7,1 mmHg; $p < 0,001$), dan pada diastolik (-5,6 mmHg; $p < 0,001$) dibandingkan dengan pemeriksaan awal. Hasil pada grup kontrol ditemukan tidak signifikan dalam perubahan rata – rata sistolik (- 0,3 mmHg; $p = 0,51$), dan diastolik (- 0,3 mmHg; $p = 0,39$) dibandingkan dengan pemeriksaan awal. Selain itu, perbandingan antar kelompok menunjukkan bahwa rata – rata sistolik dan diastolik berkurang secara signifikan pada grup *exercise* dibandingkan dengan grup kontrol. Dapat disimpulkan bahwa selama 16 minggu latihan aerobik intensitas sedang

secara signifikan dapat mengurangi tekanan darah pada pasien hipertensi stadium 1 dan latihan aerobik intensitas sedang dapat direkomendasikan untuk dilakukan secara rutin bagi penderita hipertensi.

Pada penelitian Abdullah *et al* (2016) terdiri dari 45 orang pria *Information Technic Operation* (ITO) berusia 35 – 45 tahun dengan hipertensi esensial dan BMI < 30 kg m⁻² dibagi menjadi tiga grup, yaitu grup A diberikan latihan aerobik intensitas rendah, grup B diberikan latihan aerobik intensitas sedang, dan grup C diberikan latihan aerobik intensitas tinggi. Seluruh latihan diberikan latihan brisk walking selama 45 menit per hari selama 4 minggu menggunakan treadmill. Alat ukur yang digunakan yaitu *Omron Blood Pressure Measurement Device* dan *Borg Scale*. Ketiga intensitas latihan aerobik menunjukkan bahwa latihan aerobik intensitas medium terbukti dapat menurunkan tekanan darah sistolik 12,4 mmHg dan diastolik 8,26 mmHg. Namun, latihan aerobik intensitas sedang terbukti sangat efektif dalam mengelola tekanan darah pada penderita hipertensi esensial dibandingkan dengan intensitas rendah dan tinggi.

Pada penelitian Santos *et al* (2016) sebanyak 20 peserta berusia 25 – 60 tahun dengan hipertensi dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok *Light intensity*, kelompok *Moderate intensity* dan kelompok kontrol. Alat ukur yang digunakan adalah *Oscillometric device* dan Oklusi vena *plethysmogram*. Pada kelompok *light intensity* dan *moderate intensity* diberikan 45 menit bersepeda pada 50% dan 75% HRmax (atau setara peringkat Borg dari tenaga yang dirasakan, untuk pasien yang menerima *beta blocker*) dan kelompok kontrol diarahkan untuk tetap duduk selama 45 menit. Tekanan darah dan denyut nadi dimonitor setiap 5 menit di setiap intervensi. Hasil yang didapatkan dibandingkan dengan kelompok kontrol, kedua kelompok latihan merupakan latihan intensitas yang dapat mengurangi tekanan darah sistolik saat aktivitas selama 5 jam (rendah : - 7.7 ± 2.4 mmHg dan sedang : - 9.4 ± 2.8 mmHg, p < 0.01) namun, hanya kelompok *light intensity* yang dapat mengurangi tekanan diastolik (- 5.7 ± 2.2 mmHg, p < 0.01). *Light intensity* juga

menurunkan tekanan sistolik dan diastolik selama 10 jam di siang hari (- 3.8 ± 1.3 dan - 4.0 ± 1.3 mmHg, p < 0.02), malam hari (- 6.0 ± 2.4 dan - 6.1 ± 1.6 mmHg, p < 0,05), dan tekanan diastolik selama 19 jam (- 4,8 ± 1,2 mmHg, p < 0,01). Aliran darah lengan bawah berubah (menurun) dibandingkan dengan pemeriksaan awal hanya pada 50 menit setelah *light intensity* (p < 0,05). Setelah kelompok kontrol dan *light intensity*, resistensi vaskular meningkat pada akhir 1 jam, dan setelah *moderate intensity* hanya menurun pada saat (~ 2 menit) segera setelah intervensi (p < 0,05). Dapat disimpulkan bahwa 1 sesi latihan aerobik rendah (*light*) atau sedang (*moderate*) secara akut dapat mengurangi tekanan darah saat aktivitas pada hipertensi resisten, meskipun manfaatnya bertahan lebih lama setelah diberikan latihan aerobik intensitas rendah.

Pada penelitian Pagonas *et al* (2014) terdapat 72 peserta dengan hipertensi setidaknya mengkonsumsi satu obat antihipertensi, dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu grup *exercise* dan grup kontrol. Alat ukur pada penelitian ini adalah Spacelabs monitor oscillometry dan treadmill stress test. Grup *exercise* diberikan program treadmill dengan berjalan selama 30 menit. Pasien berjalan dengan kecepatan *middle rate* selama 3 menit. Durasi latihan secara bertahap ditingkatkan menjadi 4 kali 5 menit per hari pada minggu kedua, 3 kali 8 menit per hari pada minggu ketiga, 3 kali 10 menit per hari pada minggu keempat dan 2 kali 15 menit per hari pada minggu kelima. Pada minggu keenam dan selanjutnya, latihan secara progresif ditingkatkan menjadi 30, 32 dan 36 menit dan dilakukan tanpa henti. Sesi latihan dilakukan 3 kali seminggu selama 8 – 12 minggu dengan konsentrasi target laktat 2.0 ± 0.5 mmol l⁻¹ dalam darah kapiler sedikit di atas ambang batas aerobik. Subjek diminta untuk berpartisipasi selama 12 minggu dan jika tidak bisa melakukan selama 12 minggu maka sesi latihan boleh tiga kali seminggu untuk keseluruhan periode minimal 8 minggu. Program latihan pada grup *exercise*

secara signifikan menurunkan tekanan darah rawat jalan di siang hari pada sistolik dan diastolik sebesar $6,2 \pm 10,2$ mmHg ($p < 0,01$) dan $3,0 \pm 6,3$ mmHg ($p < 0,04$). Selain itu, mengurangi tekanan darah saat aktivitas dan meningkatkan kinerja fisik ($p < 0,05$). Hasil menunjukkan bahwa latihan aerobik secara teratur dapat mengurangi tekanan darah tanpa menurunkan *blood pressure variability* (BPV). Fenomena ini sebanding dengan efek beta blocker pada tekanan darah dan BPV. Meskipun efeknya kurang pada BPV, latihan aerobik secara rutin dapat direkomendasikan untuk penderita hipertensi sebagai modifikasi gaya hidup dasar. Hal ini secara potensial dapat mengurangi tekanan darah.

Terakhir pada penelitian Ash et al (2017) terdapat 27 peserta berusia 18 – 55 tahun dengan pre hipertensi – hipertensi stadium 1 dan BMI minimal 25 sampai > 40 kg/m², dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok latihan aerobik, kelompok latihan resisten, dan kelompok kontrol. Alat ukur yang digunakan adalah sphygmomanometer, analisa gas darah, treadmill stress test, metabolic measurement system, BMI, dan *nondistensible guilick tape measure*. Pada kelompok latihan aerobik diberikan latihan bersepeda selama 20 menit pada 60% VO₂ peak dengan 5 menit pemanasan dan pendinginan. Pada kelompok resisten diberikan latihan IHG dengan posisi duduk tegak bersandar dikursi dengan kaki rata dilantai, lalu peserta diminta untuk kontraksikan maksimal otot fleksor tangan di kedua tangan sebanyak 4 kali 2 menit secara bergantian pada 30% *maximum voluntary contraction* (MAP) dan istirahat 1 menit diantara kontraksi. Pada kelompok kontrol hanya diarahkan untuk duduk tenang bersandar selama 30 menit, lalu 30 menit kemudian posisi terlentang dengan diukur tekanan darah setiap 2 menit. Dari hasil yang didapatkan, sistolik dan diastolik lebih rendah setelah diberikan latihan aerobik versus IHG ($4.8 \pm 1.8 / 3.1 \pm 1.3$ mmHg, $p < 0.01 / 0.04$) dan kontrol ($5.6 \pm 1.8 / 3.6 \pm 1.3$ mmHg, $p < 0.02 / 0.04$) selama jam terjaga, tanpa perbedaan antara IHG versus kontrol ($p < 0.80 / 0.83$). Dari hasil didapatkan bahwa IHG tidak dapat direkomendasikan sebagai terapi antihipertensi, tetapi latihan aerobik dapat

direkomendasikan sebagai olahraga utama untuk menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi secara langsung dan mengontrol tekanan darah secara kontinu.

Semua literatur menjelaskan tentang pemilihan kriteria inklusi dan eksklusi sampel, hanya 1 literatur yang tidak menyebutkan kriteria eksklusi pada penelitian Abdullah et al (2016). Semua literatur meneliti terkait pengaruh *aerobic exercise*, didalamnya terdapat intervensi perbandingan dan terdapat 1 literatur menggunakan kombinasi pada penelitian Masroor et al (2018). Kemudian, dari seluruh literatur menggunakan alat ukur dengan tujuan yang sama yaitu untuk mengukur tekanan darah, yaitu terdapat 3 literatur menggunakan tensi digital Omron, 3 literatur menggunakan *Sphygmomanometer* manual, dan terdapat 3 literatur menggunakan *Oscillometric*.

Terdapat 9 literatur menggunakan berbagai variasi *aerobic exercise* diantaranya dengan intensitas 50 – 70 % HRR, 50 – 80 % HRmax, 60 – 70 % HRmax, 60 – 75 % HRmax, 30 – 60 % HRR, *Low-Intensity Aerobic Exercise*, *Moderate Intensity Aerobic Exercise*, *High-Intensity Aerobic Exercise*, 60 % VO₂peak.

Ada 9 literatur yang membahas mengenai lama intervensi dengan rata – rata lama intervensi yaitu selama 4 minggu terdapat 2 literatur pada penelitian (Masroor et al., 2018), dan (Abdullah et al., 2016), 8 minggu terdapat 1 literatur pada penelitian (Ash et al., 2017), 8 – 12 minggu terdapat 2 literatur pada penelitian (Santos et al., 2016), dan (Pagonas et al., 2014), 12 minggu terdapat 3 literatur pada penelitian (Maruf, Akinpelu dan Salako, 2013), (Ammar, 2015), dan (Molmen-Hansen et al., 2012), dan 16 minggu terdapat 1 literatur pada penelitian (Daimo et al., 2020). Kemudian, rata – rata pemberian dosis intervensi dari 9 literatur diberikan sebanyak 3 – 5 kali per minggu selama 45 menit dengan 50 – 70 % HRR, 50 – 80 % HRmax, 60 % VO₂peak .

Dari sepuluh literatur ini membuktikan bahwa *aerobic exercise* baik

itu program *aerobic exercise* saja maupun kombinasi dapat menurunkan tekanan darah dan membantu mengurangi jumlah konsumsi obat antihipertensi.

Aerobic exercise secara teratur membuat aliran darah menjadi lancar dan mempercepat pembuangan zat – zat sisa metabolisme sehingga pemulihan berlangsung dengan cepat (Kisner, *et al.*, 2018). Latihan aerobik terhadap tekanan darah dapat menurunkan aktivitas saraf simpatis dan menormalisasi morfologi arteriol yang memiliki kontribusi untuk mengurangi resistensi perifer terhadap aliran darah dan dengan demikian dapat menurunkan tekanan darah. Latihan aerobik secara rutin dapat mengurangi tekanan darah dengan menurunkan resistensi vascular dengan meningkatkan vasodilatasi dan diameter pada lumen dengan menurunkan endotelin – 1 yang merupakan vasokonstriktor dan dengan meningkatkan oksida nitrat yang merupakan vasodilator (Daimo *et al.*, 2020). Mekanisme latihan aerobik terhadap penurunan tekanan darah mirip dengan obat antihipertensi beta bloker karena dapat menurunkan kerja saraf simpatis. Terdapat tiga penjelasan bahwa latihan aerobik dapat menurunkan tekanan darah, yaitu pertama, memicu penurunan kerja saraf simpatis dengan mempengaruhi beta tetapi juga alfa adrenoseptor. Kedua, penurunan saraf simpatis karena mekanisme dari berbagai intensitas latihan sebagai antihipertensi. Ketiga, latihan aerobik secara teratur dapat mengurangi risiko kardiovaskular oleh berbagai faktor dengan menurunkan berat badan pada penderita obesitas, menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan HDL, meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi disfungsi endotel (Pagonas *et al.*, 2014).

Latihan aerobik intensitas rendah hingga medium (45 – 85 % HRmax) dapat mengurangi tekanan darah sistolik dan diastolik, setara dengan efek satu obat antihipertensi. Mekanisme latihan aerobik terhadap penurunan tekanan darah yaitu adanya aktivasi vagal setelah latihan oleh saraf parasimpatis sehingga menurunkan aktivitas saraf simpatis. Sehingga timbul efek rileks pada pembuluh darah dan menurunkan vasokonstriksi pada pembuluh darah. Dari hasil pengamatan tersebut, latihan

aerobik memiliki efek sama dengan beta bloker yaitu merileksasi pembuluh darah sehingga dapat menurunkan tekanan darah (Molmen-Hansen *et al.*, 2012).

Bagi penderita hipertensi faktor yang harus diperhatikan adalah tingginya tekanan darah. Semakin tinggi tekanan darah semakin keras kerja jantung, sebab untuk mengalirkan darah, jantung memompa dengan mengeluarkan tenaga sesuai dengan tingginya tekanan tersebut. Apabila jantung tidak mampu memompa dengan tekanan setinggi itu, maka jantung akan gagal memompa darah. Latihan aerobik dapat menurunkan tekanan sistolik maupun diastolik pada usia dewasa pertengahan yang sehat dan juga penderita hipertensi. Latihan aerobik tidak begitu berefek dalam menurunkan tekanan darah pada penderita yang mengalami hipertensi berat, tetapi paling tidak latihan aerobik tetap dianjurkan agar rutin dilakukan dan membuat seseorang menjadi lebih rileks. Latihan aerobik intensitas sedang yang dilakukan selama 15 sampai 60 menit, 3 kali seminggu bermanfaat bagi sebagian besar kasus hipertensi ringan sampai sedang. Karena itu ada baiknya bahwa program latihan aerobik yang teratur dilakukan bersama dengan tindakan terapeutik lain dapat mengoptimalkan penurunan tekanan darah. Jika memungkinkan, waktu latihan keseluruhan pada satu hari bahkan dapat dibagi – bagi menjadi sesi – sesi yang lebih singkat yang masih memberi manfaat yang setara (Sherwood, 2012).

KESIMPULAN

Berbagai variasi *aerobic exercise* ditemukan 3 jenis intensitas *aerobic exercise* yang dapat menurunkan tekanan darah yaitu *aerobic exercise* intensitas rendah (40 % – 50 % HRmax), sedang (50% – 80% HRmax), dan tinggi (80 % – 90 % HRmax). Namun, variasi *aerobic exercise* intensitas sedang lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah dibandingkan *aerobic exercise* intensitas rendah dan tinggi. Dosis rata – rata yang di berikan untuk *aerobic exercise* yaitu waktu \pm 47

menit, frekuensi 3 – 5 kali seminggu, selama 4 minggu sampai 3 bulan. *Aerobic exercise* terhadap tekanan darah dapat menurunkan tekanan darah. Selain itu dapat mengontrol tekanan darah, dan membantu mengurangi jumlah konsumsi obat antihipertensi menggunakan parameter tekanan darah pada penderita hipertensi. Terdapat keterbatasan dalam penelitian ini yaitu adanya kesulitan dalam mencari literatur sesuai inklusi, literatur *aerobic exercise* terhadap tekanan darah lebih banyak ditemukan menggunakan sampel lansia, serta hanya menggunakan literatur yang sudah diterbitkan dan diakses secara gratis / *open access*.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang studi literatur dan mencari literatur lebih banyak agar dapat hasil yang beragam serta mengetahui kualitas dari berbagai metode *aerobic exercise* pada penderita hipertensi.

Saran dengan penelitian studi literatur ini, masyarakat terutama penderita hipertensi dapat diberikan intervensi *aerobic exercise* untuk mengatasi tekanan darah yang tinggi dan mengontrol tekanan darah.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan penelitian ini. Selama proses penulisan dituliskan dengan kaidah etik penulisan ilmiah tanpa adanya plagiarisme.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M. R., Eswaramoorthi, V., Musa, R. M., Maliki, A. B. H. M., Kosni, N. A., & Haque, M. (2016). The effectiveness of aerobic exercises at difference intensities of managing blood pressure in essential hypertensive information technology officers. *Journal of Young Pharmacists*, 8(4), 483–486. <https://doi.org/10.5530/jyp.2016.427>

Ammar, T. (2015). Effects of aerobic exercise on blood pressure and lipids in overweight hypertensive postmenopausal women. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 11(3), 145–150. <https://doi.org/10.12965/jer.150204>

Ash, G. I., Taylor, B. A., Thompson, P. D.,

MacDonald, H. V., Lamberti, L., Chen, M. H., Farinatti, P., Kraemer, W. J., Panza, G. A., Zaleski, A. L., Deshpande, V., Ballard, K. D., Mujtaba, M., Michael White, C., & Pescatello, L. S. (2017). The antihypertensive effects of aerobic versus isometric handgrip resistance exercise. *Journal of Hypertension*, 35(2), 291–299. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001176>

Kementerian Kesehatan RI. (2018). Hipertensi Membunuh Diam-diam, Ketahui Tekanan Darah Anda. *Kementerian Kesehatan RI Sekretariat r Jenderal. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun*, 16–17. <https://doi.org/351.077> Ind r

Kisner, Carolyn, Colby, Lynn Allen, Borstad, J. (2018). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques Seventh Edition*. F. A. Davis Company.

Lakshmi, B. S., & Mardhiati, R. (2017). Faktor Risiko Penyakit Hipertensi pada Usia Produktif. In *ARKAVI [Arsip Kardiovaskular Indonesia]* (Vol. 2, Issue 1, p. 105). <https://doi.org/10.22236/arkavi.v2i1>

Maruf, F. A., Akinpelu, A. O., & Salako, B. L. (2013). Effects of aerobic exercise and drug therapy on blood pressure and antihypertensive drugs: A randomized controlled trial. *African Health Sciences*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.4314/ahs.v13i1.1>

Maruf, F. A., Akinpelu, A. O., Salako, B. L., & Akinyemi, J. O. (2016). Effects of aerobic dance training on blood pressure in individuals with uncontrolled hypertension on two antihypertensive drugs: A randomized clinical trial. *Journal of the American Society of Hypertension*, 10(4), 336–345. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2016.02.002>

- Masroor, S., Bhati, P., Verma, S., Khan, M., & Hussain, M. E. (2018). Heart Rate Variability following Combined Aerobic and Resistance Training in Sedentary Hypertensive Women: A Randomised Control Trial. *Indian Heart Journal*, *70*, S28–S35.
<https://doi.org/10.1016/j.ihj.2018.03.005>
- Molmen-Hansen, H. E., Stolen, T., Tjonna, A. E., Aamot, I. L., Ekeberg, I. S., Tyldum, G. A., Wisloff, U., Ingul, C. B., & Stoylen, A. (2012). Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *European Journal of Preventive Cardiology*, *19*(2), 151–160.
<https://doi.org/10.1177/1741826711400512>
- Pagonas, N., Dimeo, F., Bauer, F., Seibert, F., Kiziler, F., Zidek, W., & Westhoff, T. H. (2014). The impact of aerobic exercise on blood pressure variability. *Journal of Human Hypertension*, *28*(6), 367–371.
<https://doi.org/10.1038/jhh.2013.121>
- Ramadhani, R. K. (2019). *Pengaruh Latihan Aerobik Dan Senam Aerobik Low Impact Terhadap Peningkatan VO2 Maks Pada Siswi SMA MTA Surakarta*. Santos, L. P., Moraes, R. S., Vieira, P. J. C., Ash, G. I., Waclawovsky, G., Pescatello, L. S., & Umpierre, D. (2016). Effects of aerobic exercise intensity on ambulatory blood pressure and vascular responses in resistant hypertension: A crossover trial. *Journal of Hypertension*, *34*(7), 1317–1324.
<https://doi.org/10.1097/HJH.00000000000000961>
- World Health Organization. (2019, September 13). *Hypertension*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/hypertension>
<https://doi.org/10.1159/000338303>
- Vaughan, A., Gardner, D., Miles, A., Copley, A., Wenke, R., & Coulson, S. (2020). A systematic review of physical rehabilitation of facial palsy. *Frontiers in Neurology*, *11*(March).
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00222>