

ISOMETRIC HANDGRIP EXERCISE TERHADAP TEKANAN DARAH DAN NADI PADA HIPERTENSI : LITERATURE REVIEW

¹Agung Widiastuti*, ²Muzaroah Ermawati Ulkhasanah, ³Ady Irawan

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, agung_widiastuti@udb.ac.id

²Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, muzaroah_ermawati@udb.ac.id

³Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, ady_irawan@udb.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Hipertensi masih menjadi masalah kesehatan di dunia. Hipertensi apabila tidak dikontrol akan mengakibatkan komplikasi yang lama dan bisa berakibat fatal seperti gagal jantung, gagal ginjal bahkan stroke yang bisa berdampak terhadap kualitas hidup seseorang. Melihat fenomena tersebut dibutuhkan penanganan baik farmakologi maupun non farmakologi. Tujuan: Penelitian ini melakukan review secara sistematis tentang *isometric handgrip exercise* terhadap tekanan darah dan nadi pada pasien hipertensi. Metode: Mencari artikel dengan menggunakan strategi pencarian melalui data base yaitu *Pubmed, EBSCO, Google scholar, Scient Direct* dengan menggunakan keyword: *Isometric Handgrip Exercise AND Blood pressure AND Hypertention*, artikel dianalisis sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil: Data yang di gunakan sebanyak 8 artikel internasional. Berdasarkan hasil review pemberian latihan isometric handgrip dapat menghasilkan penurunan tekanan darah dan nadi. Kesimpulan: Pemberian latihan isometric handgrip apabila dilakukan secara teratur dapat mengurangi risiko perkembangan hipertensi yang akan datang.

Kata Kunci : *Isometric Handgrip Exercise*, Tekanan Darah, Hipertensi

ABSTRACT

Background: Hypertension is still a health problem in the world. Hypertension if not controlled will lead to long-lasting complications and can be fatal such as heart failure, kidney failure and even stroke which can have an impact on a person's quality of life. Seeing this phenomenon requires both pharmacological and non-pharmacological handling. Objective: This study conducted a systematic review of isometric handgrip exercise on blood pressure and pulse in hypertensive patients. Methods: Searching for articles using a search strategy through the database, namely *Pubmed, EBSCO, Google scholar, Scient Direct* using the keywords: *Isometric Handgrip Exercise AND Blood pressure AND Hypertention*, articles were analyzed according to inclusion and exclusion criteria. Results: The data used are 8 international articles. Based on the results of the review, giving isometric handgrip exercises can produce a decrease in blood pressure and pulse. Conclusion: Giving isometric handgrip exercise if done regularly can reduce the risk of developing hypertension in the future.

Key word : *Isometric Handgrip Exercise*, Blood pressure, Hypertention

PENDAHULUAN

Hipertensi adalah perubahan tekanan aliran darah yang berada didalam tubuh seseorang sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah dari batas normal. Hipertensi masih menjadi silent killer karena sebagian besar banyak yang merasakan tanpa gejala dan tiba-tiba bisa menjadi stroke atau serangan jantung (Yonata and Pratama 2016). Seiring bertambahnya usia, tekanan darah bagian sistole juga mengalami peningkatan (Yonata and Pratama 2016). Secara fisiologis tekanan darah bersifat variasi

sesuai dengan keadaan, hal ini dikarenakan faktor yang mempengaruhi. Seseorang dikatakan hipertensi ketika tekanan darah sistole lebih dari 140 mmHg dan diastole 90 mmHg jika diukur sebanyak 3 kali (Stefani et al. 2019).

Hipertensi masih menjadi masalah kematian nomor tiga di dunia (Ogbutor, Nwangwa, and Uyagu 2019). Dilihat dari prevalensi tekanan darah tinggi di European Society of Cardiology Country mencapai 15 % sampai 31 %. Menurut WHO mencapai 26,4% diseluruh dunia mengalami hipertensi dan akan memuncak sampai 29,2 % di tahun 2025 (Ogbu and Arah 2016). Di

Indonesia sendiri juga mengalami peningkatan dimana kasus hipertensi usia > 18 tahun mencapai 658.201 kasus (Kemenkes RI Dirjen P2P 2020)

Hipertensi apabila tidak dikontrol akan mengakibatkan komplikasi yang lama dan bisa berakibat fatal seperti gagal jantung, gagal ginjal bahkan stroke yang bisa berdampak terhadap kualitas hidup seseorang. Melihat kondisi tersebut dibutuhkan penanganan untuk mengontrol tekanan darah seseorang. Penanganan hipertensi bisa dilakukan baik farmakologi maupun non farmakologi. Terapi non farmakologi adalah dengan pemberian latihan Isometric Handgrip Exercise. Hal ini sesuai dengan (Okamoto, Hashimoto, and Kobayashi 2020), merekomendasikan peningkatan aktivitas fisik dengan Isometric Handgrip Exercise. Menurut *American Heart Association* (AHA), menyatakan terapi *isometric handgrip* merupakan terapi potensial yang dapat mengontrol tekanan darah bagi penderita hipertensi (Silva et al. 2018)

Latihan *isometric handgrip* merupakan latihan dengan dynamometer yang menggunakan kontraksi otot misalkan dengan mendorong serta mengangkat beban berat serta melakukan kontraksi

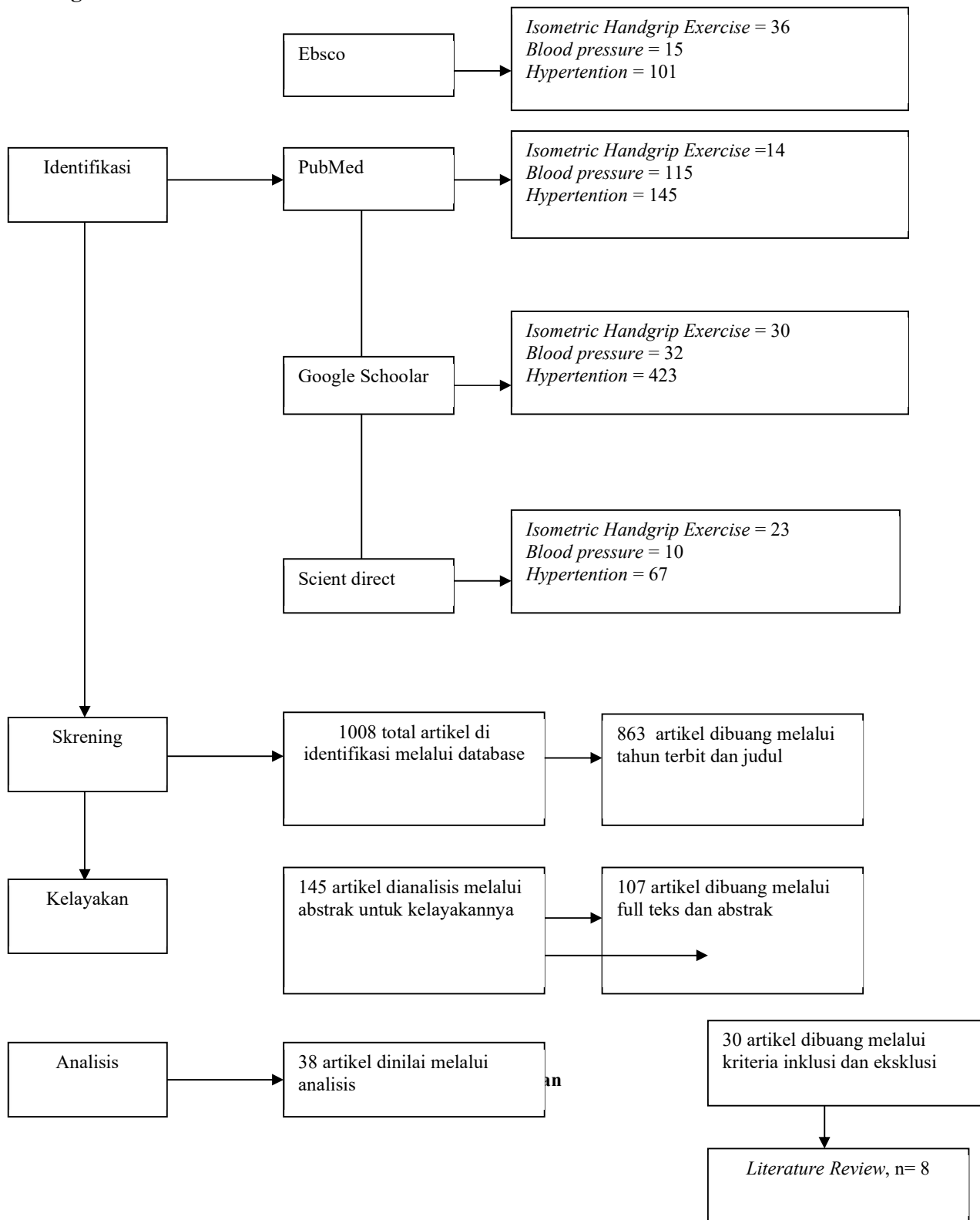
(Karthikkeyan, Latha, and Gokulnathan 2020)Latihan ini dapat memberikan manfaat untuk penurunan tekanan darah (Lopes et al. 2018)

METODE

Pencarian literature review dimulai dengan mencari di data base menggunakan Pubmed, Ebsco, Scientdirect, Google scholar menggunakan keyword: *Isometric Handgrip Exercise AND Blood pressure AND Hypertention*. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi kemudian dianalisis diambil artikel dengan tahun terbit 5 tahun terakhir yang menggunakan *Randomized Control Time (RCT)*, hasil pencarian artikel dapat dilihat dibagan 1.

Pencarian artikel dengan keyword tersebut didapatkan artikel sebanyak 1008 penelitian, selanjutnya dilakukan tahap screening dengan melihat tahun terbit dan judul didapatkan sebanyak 145 artikel. Selanjutnya dianalisis melalui *full text* dan *abstract* didapatktan 38 artikel kemudian dianalisis dengan kriteria inklusi dan eksklusi mendapat 8 artikel, penjelasan dari karakteristik bisa dilihat di tabel 1.

Strategi Pencarian Literature



Gambar 1. Proses Literature Review

Tabel 1. Ringkasan Literatur

Penulis, tahun	Judul	Populasi	Metode	Intervensi	Hasil
(Ogbutor et al. 2019)	Isometric handgrip exercise training attenuation blood pressure in prehypertensive subjects at 30% maximum voluntary contraction	400 pasien 200 kelompok intervensi 200 kelompok kontrol	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> Latihan Isometric handgrip selama 24 hari selama 2 menit setiap hari dan modifikasi gaya hidup Tekanan darah dinilai setelah 15 menit setelah latihan 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat penurunan yang signifikan secara statistik pada tekanan darah sistolik (SBP) dan tekanan darah diastolik (DBP). Terdapat perbedaan hasil kelompok latihan memiliki penurunan rata-rata $7,48 \pm 0,06$ dan $6,41 \pm 1,01$ mmHg dari SBP dan DBP. Terjadi peningkatan denyut nadi secara signifikan dalam 5 menit pasca latihan, kemudian kembali ke kondisi semula setelah 10 menit.
(Carlson et al. 2016)	The efficacy of isometric resistance training utilizing handgrip exercise for blood pressure management: A randomized trial	40 pasien	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> Latihan handgrip isometric dilakukan selama 3 hari per minggu selama 8 minggu. Responden diminta menyelesaikan 4 set gerakan dimana setiap masing-masing gerakan dilakukan 2 menit dan diberi waktu istirahat 3 menit. Tekanan darah dinilai 120 detik sebelum latihan dan 24 jam pasca latihan. 	<ul style="list-style-type: none"> Latihan isometric handgrip dilakukan dapat memberikan efek kontraksi volunter maksimum 30% dan dinyatakan significant dapat menurunkan tekanan darah. Penurunan Tekanan darah terlihat setelah 8 minggu pasca latihan IRT dapat menjadi latihan alternatif bagi orang-orang yang tidak mampu melakukan latihan aerobik selama 2,5 jam setiap minggu. Terdapat penurunan rata-rata sekitar dengan pengurangan 2 dan 3 mmHg. Analisis menggunakan HR dasar sebagai kovariat menunjukkan perbedaan yang signifikan antara awal dan pasca-IRT di keduanya kelompok yaitu nilai $P < 0,01$.
(Jin, Yan, and Yuan 2017)	Effect of isometric handgrip training on resting blood pressure in adults: a meta-analysis of	345 pasien	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> Latihan handgrip isometrik dilakukan selama 4 minggu selama 2 menit 	<ul style="list-style-type: none"> Latihan isometrik handgrip cenderung menurunkan tekanan darah pada populasi hipertensi ini. Terjadi penurunan nadi dengan hasil nilai $p < 0,05$

	randomized controlled trials.				<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan IHT efektif untuk pencegahan hipertensi
(Cahu Rodrigues et al. 2020)	Vascular effects of isometric handgrip training in hypertensives	33 pasien	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan isometris handgrip diberikan sebanyak tiga kali per minggu, dengan total 12 minggu. Setiap sesi terdiri dari empat set kontraksi isometrik dimana dalam satu set dilakukan selama 2 menit (bergantian tangan) • Tekanan darah dihitung setelah 15 menit dilakukan sebanyak 3 kali berturut-turut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah 12 minggu dapat mengurangi tekanan darah. • Tekanan darah baik sistole maupun diastole secara signifikan berkurang setelah IHT dengan hasil penurunan tekanan sistole dengan rata-rata 14 mmHg, tekanan diastole dengan rata-rata 7 mmHg, • Setelah dilakukan latihan isometric handgrip terdapat penurunan heart rate dilihat dari hasil nilai $p < 0,05$
(Goessler et al. 2018)	A randomized controlled trial comparing home-based isometric handgrip exercise versus endurance training for blood pressure management	60 pasien	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan dilakukan 4 × 2 menit setiap hari dan dilakukan selama 8 minggu • Pengukuran tekanan darah diukur pada awal dan setelah 8 minggu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah dilakukan 8 minggu terdapat penuruna tekanan darah pada pasien hipertensi.
(Gois et al. 2020)	Cardiovascular responses to low intensity isometric handgrip exercise in coronary artery	30 pasien 15 kelompok intervensi dan 15	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan handgrip isometric diberikan sebanyak 4 x 2 menit dalam sehari dilakukan selama 8 minggu. • Tekanan darah dinilai setiap 20 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan handgrip isometric mempengaruhi respons kardiovaskular sehingga dapat berefek pada tekanan darah. • Setelah dilakukan latihan selama 8 minggu didapatkan hasil nilai $p < 0,05$ berarti significant berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah.

		kelompo k kontrol		menit setelah latihan dan dilakukan selama 24 jam	
(Javidi, Argani, and Ahmadizad 2019)	Hemodynamic responses to different isometric handgrip protocols in hypertensive men	40 pasien hipertensi	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan handgrip isometric diberikan 8 minggu sebanyak 4 kali dalam seminggu • Tekanan darah dan denyut jantung diukur saat istirahat dan pada 0, 5, 10, 15, 30, 45 dan 60 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan handgrip isometric mempengaruhi tekanan darah sehingga dapat berefek pada tekanan darah. • Terdapat pengurangan tekanan darah sebanyak 2 sampai 3 mmHg setelah latihan • Pemulihan parameter hemodinamik terutama SBP terutama bergantung pada frekuensi dan durasi kontraksi (waktu di bawah tekanan) dalam latihan IHG, dan tidak bergantung pada rasio kontraksi terhadap istirahat dan total waktu latihan
(Pagonas et al. 2019)	The impact of aerobic and isometric exercise on different measure of dysfunctional high density lipoprotein in patients with hypertention	75 pasien	Randomized Clinical Trial (RCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan handgrip isometric diberikan sebanyak lima kali dalam seminggu dilakukan selama 12 minggu. • Pengukuran tekanan darah dilakukan pada akhir latihan 	<ul style="list-style-type: none"> • IHT dinyatakan significant terhadap tekanan darah dilihat dari nilai $p < 0,05$. • Dengan adanya latihan ini tekanan darah bisa dikontrol dan bermanfaat pada sistem kardiovaskuler.

HASIL

Berdasarkan tujuan dari literature review ada 8 studi yang masuk dalam kriteria yaitu pemberian latihan isometric handgrip terhadap penurunan tekanan darah dan nadi pada pasien hipertensi, dilihat dari nilai $p < 0,05$ (Cahu Rodrigues et al. 2020; Carlson et al. 2016; Goessler et al. 2018; Gois et al. 2020; Javidi et al. 2019; Jin et al. 2017; Ogbutor et al. 2019; Pagonas et al. 2019). Durasi melakukan latihan isometric handgrip dari 8 studi menyatakan bahwasannya latihan isometric handgrip bisa dilakukan selama 2 menit (Cahu Rodrigues et al. 2020; Carlson et al. 2016; Goessler et al. 2018; Gois et al. 2020; Javidi et al. 2019; Jin et al. 2017; Ogbutor et al. 2019; Pagonas et al. 2019). Frekuensi melakukan latihan isometric handgrip dari 8 studi ada 3 studi yang melakukan latihan selama 8 minggu (Gois et al. 2020; Javidi et al. 2019; Ogbutor et al. 2019), dan yang melakukan latihan isometric handgrip selama 12 minggu dari 8 studi ada 2 studi (Goessler et al. 2018; Seidel et al. 2021). Sedangkan yang lainnya melakukan latihan selama 4 minggu (Javidi et al. 2019; Ogbutor et al. 2019). Manfaat dari pemberian latihan isometric handgrip bermanfaat menurunkan tekanan khususnya pada tekanan darah sistole (Cahu Rodrigues et al. 2020; Carlson et al. 2016; Goessler et al. 2018; Gois et al. 2020; Javidi et al. 2019; Jin et al. 2017; Ogbutor et al. 2019; Pagonas et al. 2019).

PEMBAHASAN

Studi kami menunjukkan bahwa ada penurunan tekanan darah dengan pelatihan isometric handgrip, keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh lamanya latihan. Dari hasil studi literature review didapatkan dalam pelaksanaan frekuensi yang dari 8 studi ada 3 studi yang melakukan latihan selama 8 minggu (Gois et al. 2020; Javidi et al. 2019; Ogbutor et al. 2019), dan yang melakukan latihan isometric handgrip selama 12 minggu dari 8 studi ada 2 studi (Goessler et al. 2018; Seidel et al. 2021). Sedangkan yang lainnya melakukan latihan selama 4 minggu (Javidi et

al. 2019; Ogbutor et al. 2019). Hasil penelitian ini serupa dengan (Wiley et al. 1992), menyatakan bahwa dapat menurunkan tekanan darah setelah pelatihan latihan isometrik selama 8 minggu. Delapan minggu pelatihan resistensi isometrik menghasilkan penurunan 7-mmHg tekanan darah sistolik istirahat sebanyak 136 ± 12 hingga 129 ± 15 dengan nilai $p < 0,05$ pada kelompok 30%. Pengurangan 4 mmHg juga terlihat pada tekanan arteri rata-rata 100 ± 8 sampai 96 ± 11 dengan nilai $p = 0,04$ pada kelompok 30%. (Carlson et al. 2016). Penurunan signifikan pada tekanan darah sistolik $p < 0,005$, penurunan sekitar 122 ± 3 mmHg sampai 112 ± 3 mm Hg, dan tekanan darah diastolik, $p < 0,05$ sebesar 70 ± 1 mmHg sampai $67 \pm$ mmHg, selama periode pelatihan 8 minggu juga dilaporkan oleh (Devmurari et al. 2021). Hal ini didukung dengan (Baross et al. 2017), menunjukkan terjadi penurunan yang signifikan pada tekanan darah sistolik istirahat sebesar $4,9 \pm 5,8$ mmHg dan tekanan darah diastolik $2,8 \pm 2,4$ mmHg, kemudian untuk jangka waktu 4 minggu. Setelah 8 minggu, peserta IHG menunjukkan penurunan tekanan darah istirahat yang signifikan. Dan penurunan rata-rata $7,48 \pm 0,06$ dan $6,41 \pm 1,01$ mmHg dari SBP dan DBP (Ogbutor et al. 2019).

Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan setelah 15 menit dan dipantau selama 24 jam (Gois et al. 2020). Dengan latihan yang teratur kan bermanfaat pada peningkatan densitas kapiler, ekstrasi O₂, dan aktivasi enzim oksidatif pada otot rangka. Dengan adanya latihan tersebut dapat bermanfaat untuk menurunkan metabolisme interstisial, menyebabkan sedikit stimulasi metabo reseptor, sehingga dapat meningkatkan respon simpatik yang sangat minim sehingga lebih sedikit menagalami kenaikan tekanan darah. Dengan demikian, pelatihan latihan isometrik secara teratur mengurangi risiko perkembangan hipertensi di masa depan. Berbagai penulis telah menunjukkan bahwa latihan isometric handgrip dapat memberikan respon

kemoreseptor dan saraf simpatif menjadi kurang aktif sehingga berefek terhadap penurunan tekanan darah pada periode tertentu (Baross et al. 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil literature review dapat disimpulkan bahwa latihan isometric handgrip dapat terbukti efektif untuk menurunkan tekanan darah dan nadi pada pasien hipertensi, penurunan ini bisa dilihat setelah 8 minggu latihan.

SARAN

Dengan adanya hasil literature review ini diharapkan petugas pemberi pelayanan kesehatan memberikan edukasi terkait pelaksanaan terapi non farmakologi yaitu latihan isometric handgrip untuk pencegahan dan penurunan tekanan darah dan nadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baross, Anthony W., David A. Hodgson, Sarah L. Padfield, and Ian L. Swaine. 2017. "Reductions in Resting Blood Pressure in Young Adults When Isometric Exercise Is Performed Whilst Walking." *Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1155/2017/7123834.
- Cahu Rodrigues, Sergio L., Breno Quintella Farah, Gustavo Silva, Marilia Correia, Rodrigo Pedrosa, Lauro Vianna, and Raphael M. Ritti-Dias. 2020. "Vascular Effects of Isometric Handgrip Training in Hypertensives." *Clinical and Experimental Hypertension*. doi: 10.1080/10641963.2018.1557683.
- Carlson, Debra J., Jodie Inder, Suresh K. A. Palanisamy, James R. McFarlane, Gudrun Dieberg, and Neil A. Smart. 2016. "The Efficacy of Isometric Resistance Training Utilizing Handgrip Exercise for Blood Pressure Management: A Randomized Trial." *Medicine (United States)*. doi: 10.1097/MD.0000000000005791.
- Devmurari, Parthkumar, Chandni Mehta, Kalpesh Satani, and Lata Parmar. 2021. "Effect of Sustained Isometric Handgrip Training on Blood Pressure in Normotensive and Prehypertensive Population." *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. doi: 10.14260/jemds/2021/636.
- Goessler, Karla Fabiana, Roselien Buys, Dieter VanderTrappen, Lise Vanhumbeeck, and Veronique Ann Cornelissen. 2018. "A Randomized Controlled Trial Comparing Home-Based Isometric Handgrip Exercise versus Endurance Training for Blood Pressure Management." *Journal of the American Society of Hypertension*. doi: 10.1016/j.jash.2018.01.007.
- Gois, Mariana de Oliveira, Rodrigo Polaquini Simões, Alberto Porta, Vandeni Clarice Kunz, Carlos Marcelo Pastre, and Aparecida Maria Catai. 2020. "Cardiovascular Responses to Low-Intensity Isometric Handgrip Exercise in Coronary Artery Disease: Effects of Posture." *Brazilian Journal of Physical Therapy*. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.07.010.
- Javidi, M., H. Argani, and S. Ahmadizad. 2019. "Hemodynamic Responses to Different Isometric Handgrip Protocols in Hypertensive Men." *Science and Sports*. doi: 10.1016/j.scispo.2018.12.005.
- Jin, Yin Zhe, Shi Yan, and Wen Xue Yuan. 2017. "Effect of Isometric Handgrip Training on Resting Blood Pressure in Adults: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials." *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Karthikkeyan, Kanmani, K. Latha, and V. Gokulnathan. 2020. "Effects of Isometric Handgrip Exercise on Blood Pressure and Its Role in Identifying Hypertensive Risk Individuals." *International Journal of Contemporary Medical Research [IJCMR]*. doi: 10.21276/ijcmr.2020.7.2.4.
- Kemendes RI Dirjen P2P. 2020. "Kementerian Kesehatan Republik Indonesia." *Kementerian Kesehatan RI 1*.
- Lopes, Susana, José Mesquita-Bastos, Alberto J. Alves, and Fernando Ribeiro. 2018. "Exercise as a Tool for Hypertension and Resistant Hypertension Management: Current Insights." *Integrated Blood Pressure Control*.
- Ogbu, Uzor C., and Onyebuchi A. Arah. 2016. "World Health Organization." in *International Encyclopedia of Public Health*.
- Ogbutor, G. U., E. K. Nwangwa, and D. D. Uyagu. 2019. "Isometric Handgrip Exercise Training Attenuates Blood Pressure in Prehypertensive Subjects at 30% Maximum Voluntary Contraction." *Nigerian Journal of Clinical Practice*. doi: 10.4103/njcp.njcp_240_18.
- Okamoto, Takanobu, Yuto Hashimoto, and Ryota Kobayashi. 2020. "Isometric Handgrip Training Reduces Blood Pressure and Wave Reflections in East Asian, Non-Medicated, Middle-Aged and Older Adults: A Randomized Control Trial." *Aging Clinical and Experimental Research*. doi: 10.1007/s40520-019-01330-3.
- Pagonas, Nikolaos, Stergios Vlatsas, Frederic Bauer, Felix S. Seibert, B. Sasko, I. Buschmann, O. Ritter, Theodoros Kelesidis, and Timm H.

- Westhoff. 2019. "The Impact of Aerobic and Isometric Exercise on Different Measures of Dysfunctional High-Density Lipoprotein in Patients with Hypertension." *European Journal of Preventive Cardiology*. doi: 10.1177/2047487319848199.
- Seidel, Maximilian, Nikolaos Pagonas, Felix S. Seibert, Frederic Bauer, Benjamin Rohn, Stergios Vlatsas, Dominic Mühlberger, Babel Nina, and Timm H. Westhoff. 2021. "The Differential Impact of Aerobic and Isometric Handgrip Exercise on Blood Pressure Variability and Central Aortic Blood Pressure." *Journal of Hypertension*. doi: 10.1097/HJH.0000000000002774.
- Silva, Gustavo O., Breno Q. Farah, Antonio H. Germano-Soares, Aluísio Andrade-Lima, Fabio S. Santana, Sérgio Lc Rodrigues, and Raphael M. Ritti-Dias. 2018. "Acute Blood Pressure Responses after Different Isometric Handgrip Protocols in Hypertensive Patients." *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. doi: 10.6061/clinics/2018/e373.
- Stefani, Laura, Gabriele Mascherini, Benedetta Tosi, and Giorgio Galanti. 2019. "Hypertension Today: Role of Sports and Exercise Medicine." *Journal Of Hypertension And Cardiology*. doi: 10.14302/issn.2329-9487.jhc-19-2714.
- Wiley, Ronald L., Charles L. Dunn, Ronald H. Cox, Nancy A. Hueppchen, and Mary S. Scott. 1992. "Isometric Exercise Training Lowers Resting Blood Pressure." *Medicine and Science in Sports and Exercise*. doi: 10.1249/00005768-199207000-00003.
- Yonata, Ade, and Arif Satri Putra Pratama. 2016. "Hipertensi Sebagai Faktor Pencetus Terjadinya Stroke." *Jurnal Majority*.