

Perbandingan Pengaruh *Resistance Exercises* Dan Edukasi Olah Raga Terhadap Pengendalian Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Di Klinik PT. Telkom Regional IV Semarang

Aulia Azmi¹, Arif Fadli^{2*}, Pajar Haryatno²

¹Program Studi Sarjana Terapan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Surakarta

²Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Surakarta

*Korespondensi: ariffadli123@poltekkes-solo.ac.id

ABSTRAK

Hipertensi dapat menjadi silent killer bagi penderitanya. Hipertensi dapat dikendalikan dengan terapi latihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pengaruh *resistance exercises* dengan edukasi olah raga terhadap pengendalian tekanan darah penderita hipertensi stage 1. Desain penelitian Quasy-experimental pada 30 karyawan (n=30) PT. Telkom Cabang Semarang dibagi menjadi kelompok perlakuan (n=15) dan kelompok kontrol (n=15) selama 6 minggu. Kelompok perlakuan diberikan *resistance exercises* dengan dosis latihan 2x/minggu dan kelompok kontrol diberikan edukasi olah raga. Dalam penelitian ini menggunakan uji statistik paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan kelompok *resistance exercises* berpengaruh menurunkan tekanan darah sistolik sebelum dengan sesudah perlakuan signifikan $P = 0.00$ ($P < 0,05$) dan mean of difference (MD) = 9,27 mmHg. Kelompok edukasi tidak berpengaruh menurunkan tekanan darah sistolik sebelum dengan sesudah perlakuan $P = 0.958$ ($P > 0,05$) dan mean of difference (MD) = 0,067 mmHg. Kelompok *resistance exercises* berpengaruh menurunkan tekanan darah diastolik sebelum dengan sesudah perlakuan signifikan $P = 0.00$ ($P < 0,05$) dan mean of difference (MD) = 4,55 mmHg. Kelompok edukasi tidak berpengaruh menurunkan tekanan darah diastolik sebelum dengan sesudah perlakuan $P = 0.257$ ($P > 0,05$) dan mean of difference (MD) = 1,067 mmHg. *Resistance exercises* lebih berpengaruh pada pengendalian tekanan darah penderita hipertensi stage 1 dibandingkan edukasi olah raga.

Kata kunci: *resistance exercises*, edukasi olah raga, hipertensi.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan penyakit tidak menular yang mengancam kesehatan masyarakat. Prevalensi hipertensi di Indonesia adalah 34,1% dari jumlah penduduk, sedangkan prevalensi hipertensi penduduk dunia adalah 22% (Tirtasari & Kodim, 2019). Hipertensi adalah suatu kondisi tekanan darah sistolik > 130 mmHg dan tekanan darah diastolik > 90 mmHg yang dapat mengakibatkan komplikasi penyakit jantung

dan stroke (Harahap et al, 2018). Aktivitas fisik yang rendah dan pola makan yang buruk merupakan penyebab penyakit hipertensi (Rihiantoro & Widodo, 2018).

Hipertensi stage 1 banyak tidak disadari oleh penderitanya, sehingga dapat menjadi penyebab *silent killer* (Mutmainnah, Djalal & Suyuti, 2021). Hipertensi stage 1 banyak tidak dirasakan gejalanya dengan hubungan kuat pada gaya hidup tidak aktif dan pola makan (Yonata & Pratama 2016).

Hipertensi yang tidak tertangani secara dini akan dapat merugikan kesehatan penderita hipertensi (Kurniasih, Pangestuti, & Rahayuning, 2017). Pasien dengan hipertensi stadium 1 memiliki tingkat tekanan darah sistolik 130–139 mmHg dan tekanan darah diastolic 80–89 mmHg, namun memiliki risiko penyakit kardiovaskular aterosklerotik (Hooker, Buda, & Pasha, 2022).

Kerugian yang dialami tidak hanya berdampak pada kesehatan penderita hipertensi, tetapi juga pada keluarga penderita yang diakibatkan biaya pengobatan dan penurunan produktivitas kerja. Orang yang tidak aktif beraktifitas fisik dan berolahraga memiliki risiko tinggi menderita hipertensi. Aktivitas fisik memengaruhi stabilitas tekanan darah (Harahap et al, 2018). Orang dengan tingkat aktivitas fisik rendah cenderung memiliki frekuensi denyut nadi dan tekanan darah yang responsive untuk naik ketika beraktifitas (Harahap et al, 2018).

Tekanan darah adalah keluaran curah jantung yang dipengaruhi oleh resistensi perifer pembuluh darah yang dipengaruhi oleh kekakuan pembuluh darah (arteriosclerosis), sehingga adanya peningkatan curah jantung yang di ikuti dengan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer akibat arteriosclerosis akan menyebabkan hipertensi (Yonata & Pratama 2016).

Salah satu faktor memengaruhi keadaan hipertensi adalah kurangnya aktivitas fisik (Kurniasih, Pangestuti, & Rahayuning, 2017). Gaya hidup kurang bergerak (*sedentary lifestyle*) dan pola makan yang buruk banyak dijumpai pada pekerja kantoran dengan dampak lanjutan arteriosclerosis (Abadini & Wuryaningsih, 2019). Berdasarkan hasil studi pendahuluan oleh peneliti di bulan Juli tahun 2022 dengan melakukan observasi lapangan didapat bahwa sebagian besar pola aktifitas pegawai PT. Telkom Regional IV Semarang adalah duduk lebih dari 5 jam didepan komputer dengan menu konsumsi makanan cepat saji,

sedangkan hasil pemeriksaan tekanan darah pada subyek yang berobat di klinik PT. Telkom Regional IV Semarang didapat hasil hampir setengah pegawai memiliki tekanan darah pada kategori hipertensi *stage 1*.

Pengobatan hipertensi dengan pendekatan farmakologis dapat menimbulkan efek samping pada penderita serta membutuhkan banyak biaya (Andri, et al., 2019). Penundaan terapi farmakologi dengan diawali intervensi modifikasi gaya hidup memainkan peran penting dalam pengendalian tekanan darah penderita hipertensi tahap 1 dengan potensi resiko terjadinya serangan stroke yang rendah (Vamvakis et al., 2020).

Terapi latihan dapat menjadi solusi pengendalian tekanan darah akibat hipertensi (Amir et al, 2022). Terapi latihan dapat memberikan efek fisiologis langsung pada sistem saraf pusat untuk menghasilkan zat anti inflamasi vaskuler yang disertai efek pengendalian tekanan darah pada penderita hipertensi dewasa (Ghadieh & Saab, 2015). Pedoman terapi latihan pada penderita hipertensi di fokuskan pada latihan aerobik, namun *Resistance exercises* memberikan bukti klinis lebih baik pada perawatan penyakit hipertensi (Smart et al., 2020).

Resistance exercises memiliki manfaat pada penurunan tekanan darah perifer saat istirahat, sehingga berdampak pada pengendalian hipertensi (Beck et al, 2013). Intervensi lain yang sangat penting dalam penanganan hipertensi tahap 1 adalah edukasi aktifitas fisik dan olah raga (Mutmainnah, Djalal & Suyuti, 2021). Hasil penelitian intervensi *resistance exercises* pada subjek hipertensi meningkatkan koordinasi intra dan intermuscular, stabilitas sendi, serta kekuatan otot local dengan di ikuti perbaikan fungsi endotellium pembuluh darah dengan dampak pada penurunan tahanan vaskuler perifer, denyut nadi istirahat, dan penurunan kekakuan pembuluh arteri (De Sousa et al., 2017).

Dengan mencermati uraian diatas, maka penelitian tentang beda pengaruh

resistance exercises dengan edukasi olah raga terhadap penurunan tekanan darah penderita hipertensi *stage 1* pada pegawai PT. Telkom Regional IV Semarang sangat dibutuhkan untuk memberikan acuan dalam pencegahan munculnya hipertensi *stage 2*.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian *quasy-eksperimental pre-post test design* dengan teknik pengambilan sample penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. subyek penelitian ini adalah pegawai yang berobat di klinik PT. Telkom Regional IV Semarang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah (1) memiliki usia 30-59 tahun, (2) tekanan darah sistolik ≥ 130 mmHg dan tekanan darah diastolik ≥ 80 mmHg tanpa adanya gejala sesak, mudah lelah, dan intoleran terhadap aktivitas fisik ringan, (3) bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani *inform consent*.

Subyek penelitian ini berjumlah 30 orang ($n=30$) pegawai PT. Telkom Cabang Semarang yang bersedia mengikuti proses penelitian selama 6 minggu. 15 subyek ($n=15$) di kelompok perlakuan *resistance exercises* dengan dosis latihan 7 jenis latihan pembebanan yakni *back extension, side leg raises, abdominal curl-ups, biceps curl, triceps extension, leg curls, dan knee extension* dengan 10 kali pengulangan tiap latihan gerakan dengan durasi latihan 60 menit, 2x/minggu selama 6 minggu. Sedangkan 15 subyek ($n=15$) kelompok edukasi mendapatkan intervensi edukasi program olah raga aerobik.

Kriteria eksklusi adalah : (1) orang dengan keluhan sesak, mudah lelah, dan intoleran terhadap aktivitas fisik ringan, (2) orang yang memiliki riwayat stroke, (3) orang yang memiliki penyakit osteoarthricular, (4) orang yang memiliki riwayat diabetes mellitus, dan (5) subyek yang mengkonsumsi obat anti-hipertensi.

Tekanan darah hasil pengukuran *sphygmomanometer* terbagi menjadi dua angka. Angka pertama disebut tekanan darah sistolik. Angka kedua menunjukkan tekanan darah diastolik. Data penelitian ini adalah tekanan darah sistolik dan diastolik yang diukur menggunakan alat ukur non-invasif berupa tensimeter digital OMRON *digital pressure monitor*.

Data tekanan darah sistolik/diastolik dilakukan uji pra syarat dengan uji normalitas data *shapiro-wilk* dan uji homogenitas data. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas data tekanan darah sistolik/diastolik di dapat hasil data berdistribusi normal dan homogen, maka penelitian ini menggunakan uji parametrik dengan uji statistik *paired sample t-test* pada Batasan nilai signifikansi tingkat kesalahan $P \leq 0,05$.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul beda pengaruh *resistance exercises* dengan edukasi olah raga terhadap pengendalian tekanan darah penderita hipertensi *stage 1* pada pegawai PT. Telkom Regional IV Semarang pada tabel 1 dengan jumlah total subyek 30 penderita hipertensi *stage 1* yang di bagi dalam 2 kelompok perlakuan yakni kelompok *resistance exercises* sejumlah 15 subyek dengan usia minimal 31 tahun dan maksimal 59 tahun, laki-laki berjumlah 7 orang dan perempuan berjumlah 8 orang dengan nilai *mean* pemeriksaan tekanan darah sistolik awal adalah 140,07 mmHg dan diastolik awal adalah 90,27 mmHg.

Karakteristik kelompok program edukasi olah raga pada hipertensi *stage 1* dengan subyek penelitian pegawai PT. Telkom Regional IV Semarang berjumlah 15 subyek dengan usia minimal 33 tahun dan maksimal 59 tahun, laki-laki berjumlah 9 orang dan perempuan berjumlah 6 orang dengan nilai *mean* pemeriksaan tekanan darah sistolik awal adalah 141,07 mmHg dan diastolik awal adalah 91,07 mmHg tabel 1.

Table 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	N	Kategori	Kelompok Resistance exercises	Kelompok Edukasi Olah Raga aerobik
Jenis kelamin	30	Laki-laki (n)	7	9
		Wanita (n)	8	6
Usia (tahun)	30	Mean \pm SD	50,27 \pm 9,07	50,67 \pm 6,04
		Minimal	31	33
		Maksimal	59	59
Tekanan Darah	30	Mean Sistolik \pm SD	140,07 \pm 5,28	141,07 \pm 6,28
		Sistolik minimal	130	130
		Sistolik maksimal	148	152
		Mean Diastolik \pm SD	90,27 \pm 3,88	91,07 \pm 4,41
		Diastolik minimal	82	88
		Diastolik Maksimal	93	98

Berdasarkan data tabel 2 tentang hasil uji statistik *paired sample t-test* tekanan darah sistolik pada kelompok *resistance exercises* didapatkan data nilai $P = 0,000$ ($P \leq 0,05$) dan *mean of difference pre test* dan

post test untuk tekanan darah sistolik adalah 9,267 mmHg yang berarti terdapat perbedaan bermakna dan signifikan secara statistik pada nilai penurunan tekanan darah sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan pada kelompok *resistance exercises*.

Tabel 2. Hasil Uji Statistik Paired Sample T-Test Tekanan Darah Sistolik

Kelompok	Mean		Mean of Difference	P Value
	Pre	Post		
Resistance exercises	140,07	130,80	9,267	0,000
Edukasi Olah Raga Aerobik	141,07	141,73	0,067	0,958

Hasil uji statistik *paired sample t-test* tekanan darah sistolik pada kelompok edukasi olah raga aerobik didapatkan data nilai $P = 0,958$ ($P > 0,05$) dan *mean of difference pre test* dengan *post test* untuk tekanan darah sistolik adalah 0,067 mmHg yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna dan tidak signifikan secara statistik pada nilai penurunan tekanan darah sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan pada kelompok edukasi olah raga aerobik.

Berdasarkan data tabel 3 tentang hasil uji statistik *paired sample t-test* tekanan darah diastolik pada kelompok *resistance exercises* didapatkan data nilai $P = 0,000$ ($P \leq 0,05$) dan *mean of difference pre test* dengan *post test* untuk tekanan darah diastolik adalah 4,553 mmHg yang berarti terdapat perbedaan bermakna dan signifikan secara statistik pada nilai penurunan tekanan darah sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan di kelompok *resistance exercises*.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Paired Sample T-Test Tekanan Darah Diastolik

Kelompok	Mean		Mean of Difference	P Value
	Pre	Post		
Resistance exercises	90,27	85,73	4,553	0,000
Edukasi Olah Raga	92,13	91,07	1,067	0,257

Sedangkan hasil uji statistik *paired sample t-test* tekanan darah diastolik pada kelompok edukasi olah raga aerobik didapatkan data nilai $P = 0,257$ ($P > 0,05$) dan *mean of difference pre test* dengan *post test* untuk tekanan darah diastolik adalah 1,067 mmHg yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna dan tidak signifikan secara statistik pada nilai penurunan tekanan darah sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan pada kelompok edukasi olah raga aerobik.

Data hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan kelompok *resistance exercises* berpengaruh menurunkan tekanan darah sistolik sebelum dengan sesudah perlakuan yang signifikan $P = 0,00$ ($P < 0,05$) dan *mean of difference* (MD) = 9,27 mmHg. Kelompok edukasi tidak berpengaruh menurunkan tekanan darah sistolik sebelum dengan sesudah perlakuan $P = 0,958$ ($P > 0,05$) dan *mean of difference* (MD) = 0,067 mmHg. Kelompok *resistance exercises* berpengaruh menurunkan tekanan darah diastolik sebelum dengan sesudah perlakuan yang signifikan $P = 0,00$ ($P < 0,05$) dan *mean of difference* (MD) = 4,55 mmHg. Kelompok edukasi kurang berpengaruh menurunkan tekanan darah diastolik sebelum dengan sesudah perlakuan $P = 0,257$ ($P > 0,05$) dan *mean of difference* (MD) = 1,067 mmHg.

PEMBAHASAN

Hipertensi telah menjadi masalah kesehatan masyarakat. Penderita hipertensi banyak tidak menyadari kenaikan tekanan darah diatas batas normal. Tekanan darah sistolik 130–139 mmHg dan diastolik 85–89 mmHg yang masuk dalam kategori hipertensi

stage 1 sangat tidak direkomendasikan intervensi farmakologi anti hipertensi. Intervensi perubahan gaya hidup sehat dengan latihan fisik dan kontrol nutrisi telah menjadi sebuah kebutuhan mendasar pengobatan hipertensi *stage 1*.

Dalam penelitian ini, *resistance exercise* efektif menurunkan rata-rata tekanan darah sistolik subyek dalam kelompok *resistance exercises* sebesar 9,27 mmHg dibandingkan kelompok program edukasi olah raga. *Resistance exercises* efektif mempengaruhi mekanisme adaptasi fisiologis vaskular dan otonom yang dapat memberikan kontribusi besar untuk pengendalian tekanan darah melalui penurunan tekanan darah sistolik pada batas normal (Sabbahi et al., 2016).

Resistance exercise memiliki pengaruh yang besar dalam penurunan tekanan darah penderita hipertensi melalui latihan yang banyak menggunakan otot-otot besar dan dalam posisi latihan terlentang dengan dosis pengulangan latihan yang optimal (Casonatto et al., 2016). Oleh karena itu, intervensi *resistance exercise* dapat memberikan efek penurunan tekanan darah 6-7mmHg pada penderita hipertensi di Australia dengan manfaat langsung pada penurunan resiko terkena *infark miocard* sebesar 13 % dan serangan stroke sebesar 22 % (Smart et al., 2020).

Intervensi *resistance exercises* pada usia produktif dapat menurunkan berat badan yang obesitas, meningkatkan perubahan biomarker untuk mencegah terjadinya resiko stroke, dan memperbaiki mekanisme kardio protektif yang efektif

pada pengendalian tekanan darah (Croymans et al., 2014). Modifikasi perubahan gaya hidup dapat dilakukan melalui program edukasi olah raga pada penderita hipertensi yang memiliki aktifitas fisik rendah, dalam hal ini pekerja kantoran. Edukasi aktifitas fisik dengan olah raga bertujuan untuk mengendalikan factor resiko hipertensi yang dapat dikendalikan selain pola makan (Ekarini et al., 2020).

Dalam penelitian ini, efek intervensi edukasi olah raga pada tekanan darah sistolik adalah 0,067 mmHg yang bermakna edukasi olah raga belum memberikan pengaruh yang signifikan. Hal tersebut di karenakan belum adanya kesadaran subyek edukasi untuk berolah raga secara teratur. Edukasi olah raga merupakan intervensi pelayanan kesehatan pada aspek preventif dan promotif yang berfokus pada kesadaran penderita hipertensi untuk memiliki komitmen personal yang kuat untuk aktif bergerak dan berolah raga.

Aktifitas latihan fisik penderita hipertensi secara berkelompok dapat meningkatkan motivasi dan pengetahuan tentang manfaat latihan fisik dalam pengendalian tekanan darah (Pedersen et al., 2017). Penatalaksanaan terapi latihan pada penderita hipertensi di fokuskan pada pengendalian tekanan darah pada level tekanan darah sistolik tidak < 120 mmHg dan diastolik tidak kurang dari 70 mmHg (McEvoy et al., 2016).

Dalam penelitian ini, seluruh subyek perlakuan *resistance exercises* maupun edukasi olah raga dengan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah perlakuan lebih dari 80 mmHg dalam pengendalian tekanan darah diastolik. Oleh karena itu, pengendalian tekanan darah diastolik pada hipertensi *stage 1* lebih berfokus pada pencapaian tekanan darah optimum di level 80-90 mmHg. Tekanan darah diastolik memiliki batas aman pada level 80 mmHg. Orang dengan tekanan darah diastolik < 70 mmHg akan membahayakan perfusi darah

dalam otot-otot jantung dengan dampak langsung pada kejadian infak miokard (McEvoy et al., 2016).

KESIMPULAN

Resistance exercises lebih berpengaruh pada pengendalian tekanan darah penderita hipertensi *stage 1* dibandingkan edukasi olah raga aerobik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan pada seluruh dosen Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Surakarta atas bimbingan dan dukungan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadini, D., Wuryaningsih, C.E. 2019. "Determinan Aktivitas Fisik Orang Dewasa Pekerja Kantoran Di Jakarta Tahun 2018." 14(1). doi: <https://doi.org/10.14710/jpki.14.1.15-28>.
- Amir, N., Nompo, R.S., Thome, A.L., Done, Y., Patungo, V., Said, F.F.I. 2022. "Studi Literature: Cara Menurunkan Hipertensi Dengan Latihan Fisik." *Malahayati Nursing Journal* 5(2):259-70. doi: 10.33024/mnj.v5i2.5888.
- Beck, D.T., Casey, D.P., Martin, J.S., Emerson, B.D., Braith, R.W. 2013. "Exercise Training Improves Endothelial Function in Young Prehypertensives." *Experimental Biology and Medicine* 238(4):433-41. doi: 10.1177/1535370213477600.
- Casonatto, J., Goessler, K.F., Cornelissen, V.A., Cardoso, J.R., Polito, M.D. 2016. "The Blood Pressure-Lowering Effect of a Single Bout of Resistance Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials." *European Journal of Preventive Cardiology* 23(16):1700-1714. doi: 10.1177/2047487316664147.

- Croymans, D. M., Krell, S. L., Oh, C. S., Katiraie, M., Lam, C. Y., Harris, R. A., Roberts, C.K. 2014. "Effects of Resistance Training on Central Blood Pressure in Obese Young Men." *Journal of Human Hypertension* 28(3):157-64. doi: 10.1038/jhh.2013.81.
- Ekarini, N.L.P., Wahyuni, J.D., Sulistyowati, D. 2020. "Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Hipertensi Pada Usia Dewasa." *JKEP* 5(1):61-73. doi: 10.32668/jkep.v5i1.357.
- Ghadieh, A.S., Saab, B. 2015. "Evidence for Exercise Training in the Management of Hypertension in Adults." *Canadian Family Physician* 61(3):233-39.
- Harahap, R.A., Rochadi, R.K., Sarumpae, S. 2018. "Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Hipertensi Pada Laki-Laki Dewasa Awal (18-40 Tahun) Di Wilayah Puskesmas Bromo Medan Tahun 2017." *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan* 1(2):68-73. doi: 10.24912/jmstkik.v1i2.951.
- Hooker, A., Buda, K.G., Pasha, M. 2022. "Managing Stage 1 Hypertension: Consider the Risks, Stop the Progression." *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 89(5):244-48. doi: 10.3949/ccjm.89a.21101.
- Kurniasih, D., Pangestuti, D.R., Aruben, R. 2017. "Hubungan Konsumsi Natrium, Magnesium, Kalium, Kafein, Kebiasaan Merokok, Dan Aktivitas Fisik Dengan Hipertensi Pada Lansia." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 5:2356-3346. doi: <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i4.18731>.
- McEvoy, J.W., Chen, Y., Rawlings, A., and Hoogveen, R.C., Ballantyne, C.M., Blumenthal, R.S., Coresh, J., Selvin, E. 2016. "Diastolic Blood Pressure, Subclinical Myocardial Damage, and Cardiac Events: Implications for Blood Pressure Control." *Journal of the American College of Cardiology* 68(16):1713-22. doi: 10.1016/j.jacc.2016.07.754.
- Mutmainnah, B, Djalal, D., and Andi Suyuti. 2021. "Edukasi Bahaya Hipertensi, 'The Silent Killer' Dan Cara Pemeriksaan Tekanan Darah Pada Mahasiswa FIK UNM." Pp. 284-86 in *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat : SEMINAR NASIONAL 2021: PROSIDING EDISI 3*. Makassar: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar.
- Pedersen, M. T., Vorup, J., Nistrup, A., J. Wikman, J. M., Alstrøm, J. M., Melcher, P. S., Pfister, G.U., Bangsbo. 2017. "Effect of Team Sports and Resistance Training on Physical Function, Quality of Life, and Motivation in Older Adults." *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 27(8):852-64. doi: 10.1111/sms.12823.
- Rihiantoro, T., Widodo, M. 2018. "Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Hipertensi Di Kabupaten Tulang Bawang." *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik* 13(2):159. doi: 10.26630/jkep.v13i2.924.
- Sabbahi, A., Arena, R., Elokda, A., Phillips, S.A. 2016. "Exercise and Hypertension: Uncovering the Mechanisms of Vascular Control." *Progress in Cardiovascular Diseases* 59(3):226-34. doi: 10.1016/j.pcad.2016.09.006.
- Smart, N.A., Gow, J., Bleile, B., Van der Touw, T., Pearson, M.J. 2020. "An Evidence-Based Analysis of Managing Hypertension with Isometric

- Resistance Exercise—Are the Guidelines Current?” *Hypertension Research* 43(4):249–54. doi: 10.1038/s41440-019-0360-1.
- De Sousa, E.C., Abrahin, O., Ferreira, A.L.L., Rodrigues, R.P., Alves, E.A.C., Vieira, R.P. 2017. “Resistance Training Alone Reduces Systolic and Diastolic Blood Pressure in Prehypertensive and Hypertensive Individuals: Meta-Analysis.” *Hypertension Research* 40(11):927–31. doi: 10.1038/hr.2017.69.
- Tirtasari, S., Kodim, N. 2019. “Prevalensi Dan Karakteristik Hipertensi Pada Usia Dewasa Muda Di Indonesia.” *Tarumanagara Medical Journal* 1(2):395–402. doi: <https://doi.org/10.24912/tmj.v1i2.3851>.
- Vamvakis, A., Gkaliagkousi, E., Lazaridis, A., Grammatikopoulou, M.G., Triantafyllou, A., Nikolaidou, B., Koletsos, N., Anyfanti, P., Tzimos, C., Zebekakis, P., Douma, S. 2020. “Impact of Intensive Lifestyle Treatment (Diet plus Exercise) on Endothelial and Vascular Function, Arterial Stiffness and Blood Pressure in Stage 1 Hypertension: Results of the Hintreat Randomized Controlled Trial.” *Nutrients* 12(5):1–18. doi: 10.3390/nu12051326.
- Yonata, A., Pratama, A.S.P. 2016. “Hipertensi Sebagai Faktor Pencetus Terjadinya Stroke.” *Majority* 5(3):17–21.