



OPTIMALISASI PENDAMPINGAN SENAM HIPERTENSI UPAYA PENCEGAHAN KENAIKAN TEKANAN DARAH PASIEN HIPERTENSI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KRATONAN KOTA SURAKARTA

Erika Dewi Noorratri^{1)*}, Nurul Devi Ardhiani²⁾, Irma Mustika Sari³⁾

¹⁾ Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah
Surakarta, Surakarta

²⁾ Program Studi D3 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada
Surakarta

³⁾ Program Studi D3 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah
Surakarta, Surakarta

* Penulis Korespondensi, E-mail: erika@aiska-university.ac.id

Submitted: 5 April 2024, Revised: 16 April 2024, Accepted: 28 April 2024.

ABSTRACT

Introduction & Aim: Hypertension is a very dangerous non-communicable disease. This is because hypertension sufferers do not find any typical symptoms as a warning, this is what is usually called the silent killer. There are several treatments used to reduce blood pressure in hypertension sufferers, one of which is hypertension exercise. Hypertension exercise is one of the sports and one of the therapies used for hypertension sufferers, which is a non-pharmacological therapy. The aim of this service is that residents can independently practice hypertension exercises. **Method of Activity:** namely measuring blood pressure and hypertension exercises carried out in March 2024 with a total of 12 people in approximately 2 hours. Blood pressure is measured in hypertensive patients before and after carrying out hypertension exercises **Results:** There was an average change in blood pressure of 4.27% in systole and 6.32% in diastole in hypertensive patients in the working area of the Kratonan Health Center, Surakarta City. **Discussion:** Elderly people experienced a decrease in blood pressure after doing hypertension exercises. Hypertension exercise is one method used to prevent an increase in blood pressure. This method is a non-pharmacological treatment. Hypertension exercises can be done easily using SOPs or existing methods. Hypertension exercises are easy to do and don't require a lot of money.

Keywords: Blood Pressure, Exercise, Health Education, Hypertension.

ABSTRAK

Latar Belakang dan tujuan: Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang tidak menular yang sangat berbahaya. Hal ini dikarenakan pada penderita hipertensi tidak ditemukan suatu gejala yang khas sebagai suatu peringatan, hal ini yang biasa disebut dengan *silent killer*. Ada beberapa penatalaksanaan yang digunakan dalam penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi, salahsatunya senam hipertensi. Senam hipertensi merupakan salahsatu olahraga dan salah satu terapi yang digunakan pada penderita hipertensi yang merupakan sebuah terapi non farmakologis. Tujuan dari pengabdian ini adalah warga bisa mempraktekkan secara mandiri senam hipertensi **Metode Pelaksanaan:** Pendampingan senam hipertensi dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2024 dengan jumlah 12 orang dalam waktu kurang lebih 2 jam yang diukur tekanan darah pada pasien hipertensi sebelum dan setelah dilakukan senam hipertensi. **Hasil Kegiatan:** Terdapat perubahan tekanan darah rata-rata 4,27% pada sistole dan 6,32% pada diastole pasien hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Kratonan Kota Surakarta **Diskusi:** Lansia mengalami penurunan tekanan darah setelah dilakukan senam hipertensi. Senam hipertensi adalah salahsatu cara yang digunakan untuk mencegah kenaikan tekanan darah. Cara ini merupakan penanganan secara non farmakologi. Senam hipertensi bisa dilakukan dengan mudah dengan menggunakan SOP atau cara-cara yang sudah ada. Senam hipertensi mudah dilakukan dan tidak membutuhkan banyak biaya.

Kata Kunci : Hipertensi, Penyuluhan Kesehatan, Senam, Tekanan Darah.



1. PENDAHULUAN

Penyakit tekanan darah tinggi atau yang disebut dengan hipertensi merupakan faktor risiko utama yang menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskular aterosklerotik, stroke, gagal jantung, maupun gagal ginjal. Penyakit hipertensi atau tekanan darah tinggi dapat menimbulkan risiko mortalitas yang dini, yang mana tekanan sistolik dan diastolik dapat meningkat. Bagian tubuh akan rusak jika terjadi peningkatan tekanan darah yang berkepanjangan yang bisa merusak pembuluh darah di organ jantung, ginjal, otak dan juga bisa menyerang organ mata (Pratiwi, 2020). Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang tidak menular yang sangat berbahaya. Hal ini dikarenakan pada penderita hipertensi tidak ditemukan suatu gejala yang khas sebagai suatu peringatan, hal ini yang biasa disebut dengan *silent killer*. Penderita hipertensi banyak di derita tidak mengenal usia, dan beberapa orang tersebut memiliki gejala hipertensi yang tidak terdeteksi pada umumnya karena mereka merasa sehat dan masih energik sehingga beranggapan tidak mengalami hipertensi dan sebagian besar kasus yang terjadi di masyarakat umum hipertensi belum terdiagnosis secara cepat dan tepat (Sari & Purwono, 2022). Indonesia merupakan negara dengan prevalensi hipertensi berkisar antara 6-15%. Hal ini disebabkan karena penderita hipertensi biasanya tidak memiliki gejala apapun atau hanya memiliki gejala yang ringan saja. Hipertensi akan cenderung merusak organ tubuh bagi penderitanya, seperti jantung (70%), otak, ginjal, mata, dan organ lainnya (Susanto & Wibowo, 2022).

Sekitar sepertiga orang dewasa di Asia Tenggara didiagnosa mengalami penyakit hipertensi dan diperkirakan sekitar 1,5 juta orang meninggal karena hipertensi (Nawi, M., 2021). Berdasarkan hasil Riskesdas dalam (Kemenkes RI, 2022) Salah satu penyakit terbanyak di Indonesia yaitu hipertensi dengan prevalensi mencapai 34,1% kasus sehingga dikatakan terjadi peningkatan 8,3% kasus dari tahun 2013 ke tahun 2018 pada kasus hipertensi, dan di masyarakat secara besar kasus hipertensi belum terdeteksi. Jawa Tengah hipertensi merupakan PTM terbesar sebesar 57,10% pada tahun 2018, dan dilaporkan angka tersebut dua kali lipat meningkat sebesar 20,57% pada tahun 2013 (Dinkes, 2021).

Jumlah hipertensi di kota Surakarta mengalami kenaikan dari tahun 2020 ke tahun 2021. Pengukuran tekanan darah merupakan kegiatan dalam mendeteksi dini terhadap faktor risiko terjadinya penyakit PTM seperti hipertensi, stroke, jantung. Kegiatan dalam pengukuran tekanan darah tersebut bisa dilakukan di setiap pelayanan kesehatan atau dilakukan secara mandiri di rumah masing-masing. Kasus 34.917 ditemukan pada tahun 2021. Kasus ini terjadi peningkatan 26.875 kasus jika dibandingkan dengan jumlah kasus tahun 2020. Terjadinya peningkatan kasus tersebut akibat dari semakin optimalnya dalam upaya penemuan suatu kasus melalui berbagai tindakan pelayanan kesehatan yang ada, kegiatan tersebut baik di dalam gedung maupun di luar gedung seperti Posbindu PTM, integrasi kegiatan PIS-PK, dan jejaring fasyankes yang lainnya (Dinkes Kota Surakarta, 2021).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya hipertensi, diantaranya dapat dikendalikan dan tidak dapat dikendalikan. Hipertensi terjadi ada penyebabnya, penyebabnya karena pola makan, perubahan gaya hidup, kurangnya aktivitas fisik, stress dan faktor lingkungan. Masyarakat sekarang banyak yang kurang bergerak atau



melakukan aktivitas fisik, terutama bisa terjadi pada karyawan kantor yang kita amati akan lebih banyak menghabiskan waktunya di depan laptop maupun HP. Seseorang akan mengalami suatu perubahan dalam gaya hidup mereka karena adanya modernisasi, urbanisasi, dan globalisasi yang menyebabkan peningkatan Penyakit Tidak Menular (PTM) contohnya pada penyakit hipertensi (Satria, *et al.*, 2022). Hipertensi dapat diobati dengan cara farmakologi maupun dengan cara non farmakologi. Untuk pengobatan secara farmakologi dengan obat-obatan kimia dari pabrik yang berefek tertentu bagi tubuh. Penduduk Indonesia yang menderita hipertensi 60% menggunakan obat-obatan kimia dan 30% menggunakan herbal therapy dan 10% menggunakan fisikal therapy (Astutik & Maryam, 2021). Pengobatan dengan menggunakan non obat yang lain bisa dengan melakukan olahraga untuk mencegah terjadinya lonjakan hipertensi. Olahraga dengan senam hipertensi sangat berguna bagi kebugaran tubuh dan juga sangat berguna bagi penatalaksanaan hipertensi sehingga permeabilitas membran meningkat pada otot yang berkontraksi, yang mengakibatkan dapat memperbaiki pengaturan tekanan darah jika dilakukan secara teratur (Moonti *et al.*, 2022).

Ada beberapa penatalaksanaan untuk mengendalikan peningkatan tekanan darah pada penderita hipertensi, salahsatunya melakukan senam hipertensi. Kegiatan senam ini merupakan bagian dari usaha untuk mengelola stress, mengurangi berat berlebih yang hal ini merupakan dua faktor yang menyebabkan risiko terjadinya hipertensi. Senam hipertensi merupakan olahraga dan juga merupakan salah satu terapi secara non farmakologis yang dapat diterapkan pada pendeita hipertensi. Senam hipertensi dilakukan untuk tujuan agar dapat meminimalisir akan ketergantungan obat anti hipertensi (Rahmadhani *et al.*, 2023). Hasil penelitian (Oktaviani *et al.*, 2022) dapat disimpulkan bahwa senam hipertensi berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi. Hasil pengabdian tentang penerapan senam hipertensi pada penderita hipertensi dengan hasil terjadi ada penurunan tekanan darah penderita hipertensi (Prianahtin & Retnaningsih, 2023). Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa dengan dilakukan kegiatan senam hipertensi sebelum intervensi tekanan darah sebesar 70% dikatakan hipertensi derajat 1 dan sebesar 30% dikatakan hipertensi derajat 2. Data ini menunjukkan bahwa pada penderita hipertensi mengalami suatu penurunan tekanan darah setelah dilakukan intervensi senam hipertensi dengan sebaran data sebesar 26,7 pre hipertensi, sebesar 53,3% hipertensi pada derajat 1, dan 20% hipertensi pada derajat 2 (Siswati *et al.*, 2021).

Pada kesempatan kali ini penulis memberikan kegiatan senam hipertensi sebagai salahsatu cara dalam mengontrol tekanan darah. Kegiatan yang dilakukan di posyandu lansia secara rutin meliputi pemeriksaan darah dan pemberian suplement makanan tambahan. Kegiatan seperti senam jarang dilakukan. Warga juga tidak pernah melakukan pemeriksaan kesehatan rutin, seperti pemeriksaan tekanan darah, biasa dilakukan hanya 1 bulan sekali itupun jika warga mendatangi posyandu lansia. Hal ini menyebabkan warga tidak menyadari bahwa dirinya terkena hipertensi. Salahsatu Tindakan yang bisa dilakukan dalam pencegahan terjadinya hipertensi atau cara penurunan tekanan hipertensi bagi penderita hipertensi yaitu dengan melakukan senam hipertensi.



1. METODE PELAKSANAAN

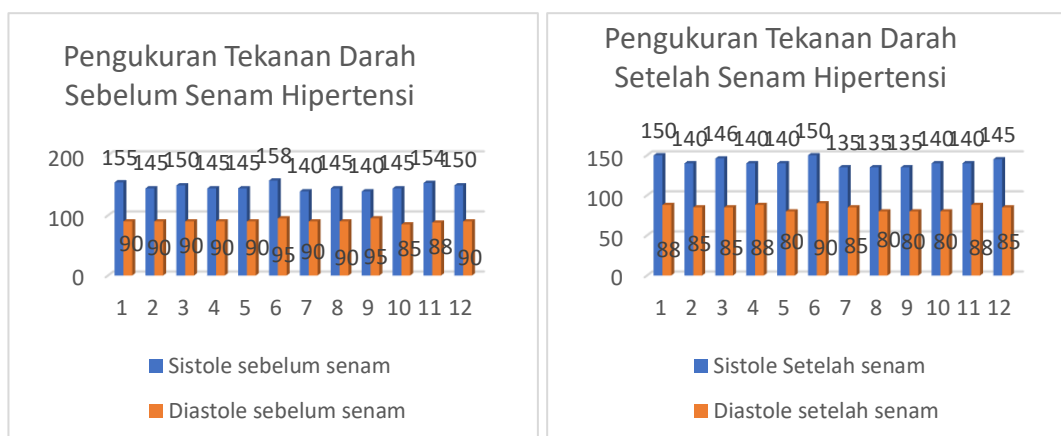
Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah :

Planning koordinasi antara tim pengabdian masyarakat dengan Puskesmas Kratonan kemudian Survey awal lokasi yaitu di daerah wilayah Kelurahan Joyontakan, kemudian dilanjutkan dengan meminta ijin ke petugas di Puskesmas Kratonan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian. Setelah itu tindakan atau *Actuating* pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan pengecekan tekanan darah kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi senam hipertensi. Tujuannya untuk mengetahui rentang awal tekanan darah sebelum dan setelah melakukan senam.

2. HASIL KEGIATAN

a. Hasil Pengukuran Nilai Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Senam Hipertensi

Tabel 1 Perbandingan Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Senam Hipertensi



Berdasarkan tabel 1 dapat diambil kesimpulan bahwa nilai tekanan darah sebelum dilakukan senam hipertensi dari 12 warga yang paling tinggi tekanan darahnya yaitu di angka 158/95 mmHg dan yang paling rendah sebelum dilakukan senam hipertensi yaitu di angka 140/90 dan nilai tekanan darah setelah dilakukan senam hipertensi dari 12 warga yang paling tinggi tekanan darahnya yaitu di angka 150/88 mmHg dan yang paling rendah setelah dilakukan senam hipertensi yaitu di angka 135/80. Setelah dihitung rata-rata penurunan tekanan darah antara sistole dan diastole yaotu terjadi penurunan rata-rata sistole sebesar 4,27% dan penurunan rata-rata diastole sebesar 6,32%.



Gambar 1 Warga Kelurahan Joyontakan Wilayah kerja Puskesmas Kratonan Kota Surakarta melakukan Senam Hipertensi



Gambar 2 Warga Kelurahan Joyontakan Wilayah kerja Puskesmas Kratonan Kota Surakarta melakukan Senam Hipertensi dan Pemeriksaan Tekanan Darah pada warga Kelurahan Joyontakan Wilayah Kerja Puskesmas Kratonan Kota Surakarta

3. PEMBAHASAN

Kegiatan pengukuran nilai tekanan darah sebelum dan setelah dilakukan senam hipertensi mengalami penurunan semua sebanyak 12 warga. Rata-rata mengalami penurunan sistol 4 mmHg- 8 mmHg, dan diastolole sebanyak 2 mmHg - 15mmHg. Hal ini menunjukkan bahwa dengan senam hipertensi mampu menueunkan nilai tekanan darah pada seseorang. Senam hipertensi dilakukan untuk mencegah peningkatan tekanan darah. Kegiatan dilakukan dengan pertama mengukur tekanan darah terlebih dahulu kemudian dilakukan senam hipertensi dan setelahnya dilakukan pengukuran kembali tekanan darah. Penyakit hipertensi menyerang berbagai usia seseorang, mulai dari dewasa maupun pada seseorang yang lansia, akan tetapi peningkatan tekanan darah atau hipertensi pada usia diatas 40 tahun akan meningkat. Resiko tinggi terkena hipertensi, seiring dengan meningkatnya usia seseorang. Ada beberapa gejala yang bisa ditimbulkan pada penderita hipertensi yaitu sakit pusing, terjadi sakit kepala, sesorang mengalami gelisah, pandangan kabur, terjadi jantung berdebar, ada rasa sakit di dada, dan seseorang bisa mudah capek (Pangaribuan S M, *et al.*, 2023). Sehingga dari hal tersebut perlu adanya sebuah terapi nonfarmakologis untuk mengontrol atau mencegah kenaikan tekanan darah.

Senam hipertensi menurut (Safitri A, *et al.*, 2023) merupakan suatu bertujuan untuk mengurangi berat badan dan juga dapat mengelola stres (yang mana hal ini merupakan salah satu faktor pencetus hipertensi) pada penderita hipertensi dan usia lanjut dan hal ini bisa dilakukan minimal 2x dalam waktu kurang lebih 30 menit dan dalam waktu 1 minggu. Senam hipertensi merupakan suatu gerakan yang dapat dilakukan yang dapat dilakukan dengan menggunakan gerakan-gerakan khusus. Senam dengan gerakan ini bisa dilakukan selama setengah jam atau 30 menit. Waktu 2 minggu sebnayka 4 kali dengan tahapan-



tahapan sebagai berikut 5 menit untuk pemanasan, 20 menit untuk gerakan peralihan, dan 5 menit untuk gerakan pendinginan.

Senam hipertensi dapat menurunkan tekanan darah karena adanya proses didalam tubuh yaitu dengan adanya relaksasi maupun pelebaran pada pembuluh darah. Suatu saat dengan latihan olahraga tersebut dapat menurunkan tekanan darah dengan meleaskan pembuluh-pembuluh darah pada seseorang. Selain itu juga karena aktivitas jantung dalam memompa darah berkurang yang dapat menyebabkan penurunan tekanan darah pada seseorang. Otot jantung pada seseorang akan berkontraksi lebih jika seseorang tersebut rutin olahraga, dibandingkan dengan yang tidak sering berolahraga. Kegiatan seperti senam hipertensi juga dapat menstimulasi adanya pengeluaran hormon endorfin pada tubuh digunakan untuk mengurangi tekanan darah tinggi pada seseorang. Latihan olahraga atau senam akan meningkatkan kebutuhan oksigen dalam sel saat pembentukan suatu energi dalam tubuh seseorang, sehinggakan menyebabkana denyut jantung meningkat. kemudian isi sekuncup dan curah jantung akan bertambah dan meningkatkan tekanan darah. Setelah itu seseorang disuruh isitirahat dan terjadi vasodilatasi atau pelebaran pada pembuluh darah, dan sementara waktu aliran darah akan turun, dalam waktu 30-120 menit kemudian tekanan darah akan kembali pada saat sebelum senam. Olahraga dapat merilekskan pembuluh darah dan jika dilakukan secara teratur dapat menurunkan tahanan perifer dan melatih otot jantung seperti senam hipertensi (Sartika, *et al.* 2020).

Senam hipertensi dapat meningkatkan pasokan oksigen pada rangka otot jantung dan aliran darah ke dalam otot dan rangka, sehingga hal ini dapat menurunkan tekanan darah pada seseorang (Oktaviani, *et al.*, 2019). Senam hipertensi merupakan sebuah gerakan seperti olahraga. Latihan olahraga tersebut mampu untuk bisa menurunkan tekanan darah karena latihan itu dapat merilekskan pembuluh-pembuluh darah sehingga tekanan darah pada seseorang bisa turun. Dampak lain dari berolahraga secara rutin dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner dengan melalui mekanisme tekanan darah menurun dan denyut jantungmenurun, selain itu diameter arteri koroner meningkat dan sistem kolateralisasi pembuluh darah meningkat, HDL meningkat dan LDL darah menurun, serta penurunan tonus simpatik (Amir N, *et al.*, 2022).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pengabdian didapatkan bahwa dengan demonstrasi senam hipertensi maka warga mampu untuk melakukan secara mandiri senam hipertensi tersebut di rumah maupun di posyandu lansia. Saran bagi puskesmas untuk dijadikan senam hipertensi sebagai kegiatan rutin di setiap posyandu lansia di wilayah puskesmas.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Universitas Aisyiyah Surakarta yang sudah memberikan ijin untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat. Kepada tim pengabdian , Kepala Puskesmas Kratonan, Kepala Kelurahan Joyontakan dan kepada semua peserta pengabdian kepada masyarakat dan mahasiswa yang sudah membantu di dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini sehingga dapat berjalan dengan lancar dan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Pratiwi, "Pengaruh Slow Deep Breathing Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi," *Masker Med.*, vol. 8, no. 2, pp. 263–267, 2020, doi: 10.52523/maskermedika.v8i2.414.
- R. Sari and J. Purwono, "Pengaruh Air Kelapa Muda Terhadap Penurunan Tekanan Darah Effect of Coconut Water on Blood Pressure Reduction in Hypertension Patients," *J. Wacana Kesehat.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–54, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.akperdharmawacana.ac.id/index.php/wacana/article/view/397/258>
- S. E. Susanto and T. H. Wibowo, "Effectiveness of Giving Deep Relaxation To Reduce Pain in," *J. Inov. Penelit.*, vol. 3, no. 4, pp. 5841–5846, 2022.
- A. Mohammed Nawi *et al.*, "The Prevalence and Risk Factors of Hypertension among the Urban Population in Southeast Asian Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Int. J. Hypertens.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/6657003.
- Kemendes RI, *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. 2022.
- J. T. Dinkes, "Jawa Tengah Tahun 2021," 2021.
- Dinkes Kota Surakarta, "Profil Kesehatan Kota Surakarta," *Profil Kesehat. Kota Surakarta*, no. 2, 2021.
- R. P. Satria, S. Hidayati, and A. Ratnaningsih, "Upaya Penurunan Hipertensi Lansia Dengan Penerapan Brisk Walking Exercise Pada Lansia Di Desa Balapulang Kulon Kabupaten Tegal," *Asmat J. Pengabmas*, vol. 1, no. 2, pp. 73–80, 2022, doi: 10.47539/ajp.v1i2.23.
- M. F. Astutik and M. Mariyam, "Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Dengan Hipertensi Menggunakan Terapi Rendam Kaki Dengan Air Hangat," *Ners Muda*, vol. 2, no. 1, p. 54, 2021, doi: 10.26714/nm.v2i1.7347.
- M. A. Moonti, N. Rusmianingsih, A. Puspanegara, M. L. Heryanto, and M. D. Nugraha, "Senam Hipertensi Untuk Penderita Hipertensi," *J. Pemberdaya. dan Pendidik. Kesehat.*, vol. 2, no. 01, pp. 44–50, 2022, doi: 10.34305/jppk.v2i01.529.
- D. Y. Rahmadhani, N. Efni, Y. Yuliana, and M. Yesni, "Efektifitas Senam Hipertensi terhadap Tekanan Darah Lansia di Puskesmas Rawat Inap Muaro Kumpoh," *J. Akad. Baiturrahim Jambi*, vol. 12, no. 2, p. 381, 2023, doi: 10.36565/jab.v12i2.684.
- G. A. Oktaviani, J. Purwono, and Ludiana, "Penerapan Senam Hipertensi Terhadap Tekanan Darah," *J. Cendikia Muda*, vol. 2, pp. 186–194, 2022.
- A. L. Priahatin and D. Retnaningsih, "Penerapan Senam Hipertensi Pada Penderita Hipertensi," *Community ...*, vol. 4, no. 1, pp. 94–99, 2023, [Online]. Available: <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/5818>
- Siswati, H. Maryati, and S. Praningsih, "Senam Hipertensi sebagai Upaya Menurunkan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi," *J. Heal. Sci. (Jurnal Ilmu Kesehatan) Vol.*, vol. 6, no. 2, p. 5, 2021.
- Pangaribuan S M, Siregar H K, Yemina L, Yenny, Widiastuti S H., 2023. Implementasi Senam Hipertensi Dan Pendidikan Kesehatan Pada Penderita Hipertensi Di Kelurahan Rawasari Jurnal Masyarakat Madani Indonesia. 2 (3) PP:262-268
- Safitri A, Pratiwi M, Dewi V S, Fadhilah N, Astuti, Rahayu D S, Sophiah S, Nurjanah D, Puspitasari F D, Suhartini S, Ayu L G, Nuramaliyah H, Rahayu L. 2023. Pendidikan Kesehatan Senam Hipertensi Untuk Menurunkan Tekanan Darah Pada Warga Bina Sosial Di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 2 Jakarta Barat 2023.Jurnal Rumpun



Ilmu Kesehatan. 3(2).

Sartika, Andry et al. (2020). Senam Lansia Menurunkan Tekanan Darah Pada Lansia. *Journal of Telenursing*. 2(1): 11–20.

Amir N, Nompoto R S, Thome A L, Done Y, Patungo V, Said F F I., 2022. *Studi Literature: Cara Menurunkan Hipertensi Dengan Latihan Fisik. Malahayti Noursing Jurnal*. 4(2) P :259-270