

FAKTOR RISIKO OLAHRAGA DAN DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA PESERTA POSYANDU LANSIA DESA SURUH (SIDOARJO) DENGAN HIPERTENSI

Iis Rahmawati¹, Ira Idawati², Sri Lestari Utami^{2*}

¹Prodi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jawa Timur

²Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jawa Timur

Jl. Dukuh Kupang XXV/54, Surabaya, Jawa Timur

*Email: sri.lestari@uwks.ac.id

Abstrak

Hipertensi sering disebut sebagai silent killer karena seseorang dengan tekanan darah tinggi seringkali tidak menyadarinya hingga timbul komplikasi yang dapat merusak organ. Individu dengan diabetes mellitus tipe 2 (T2DM) memiliki respon tekanan darah yang lebih besar terhadap olahraga maksimal akut dibandingkan dengan yang non T2DM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hubungan faktor risiko olahraga dan diabetes melitus tipe 2 dengan hipertensi pada Posyandu Lansia Desa Suruh (Sidoarjo). Penelitian ini merupakan penelitian analitik-observasional dengan metode cross sectional. Respondennya adalah 123 peserta Posyandu Lansia Desa Suruh berusia minimal 45 tahun (pre Lansia). Responden akan diukur GDA, tekanan darah dan diberikan kuesioner (riwayat kesehatan, terapi dan olahraga). Analisis data menggunakan analisis informasi statistik non parametrik dengan pendekatan Rank Spearman. Hasil penelitian menunjukkan prevalensi golongan pre hipertensi dan non T2DM tertinggi dengan jumlah responden, yaitu 44 dan 114 (35,8% dan 92,7%) berturut-turut. Sedangkan 68,3% (84 responden) dari responden tidak melakukan olahraga. Penelitian juga menunjukkan terdapat hubungan yang sedang antara faktor risiko olahraga dengan hipertensi ($P = 0,00$ dan $r = 0,514$), dan juga terdapat hubungan yang lemah antara faktor risiko T2DM dengan hipertensi ($P = 0,015$ dan $r = 0,22$). Olahraga wajib dilakukan oleh penderita hipertensi, selain menjaga kadar gula darahnya.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, hipertensi, olahraga, Posyandu Lansia

PENDAHULUAN

Hipertensi atau kenaikan tekanan darah merupakan kondisi medis serius yang menyebabkan peningkatan risiko penyakit jantung, otak, ginjal dan penyakit-penyakit lainnya secara signifikan. Penyakit ini juga merupakan penyebab utama kematian dini di seluruh dunia karena sebagian besar orang dengan hipertensi tidak merasakan gejala atau tidak adanya tanda-tanda (*"the silent killer"*). Komplikasi dari hipertensi yang tidak terkontrol adalah angina (nyeri dada), serangan jantung, gagal jantung, kematian mendadak karena denyut jantung yang tidak teratur, bahkan dapat menyebabkan stroke dan rusaknya ginjal hingga gagal ginjal (WHO, 2022). Prevalensi hipertensi diperkirakan 1,28 milyar orang dewasa yang berusia 30-79 tahun di seluruh dunia dengan dua pertiganya hidup di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Indonesia sebagai negara berpenghasilan menengah juga mengalami hal yang sama. Hasil pengukuran pada penduduk usia > 18 tahun menunjukkan prevalensi hipertensi sebesar 34,1%. Persentase prevalensi hipertensi pada rentang kelompok umur berturut-turut adalah 45-54, 55-64, 65-74, dan > 75 tahun sebesar 45,3%, 55,2%, 63,2, dan 69,5 (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan - Kemenkes, 2018; WHO, 2022).

Modifikasi gaya hidup termasuk gaya hidup sehat akan sangat berguna sebagai pencegahan atau menunda onset tekanan darah tinggi dan dapat mengurangi risiko kardiovaskuler. Selain itu juga merupakan garis depan terapi antihipertensi dan meningkatkan efek terapinya (Piepoli et al., 2016; Unger et al., 2020). Beberapa faktor dalam modifikasi gaya hidup yang termasuk didalamnya

adalah adalah mengurangi garam, diet dan minum sehat (makan lebih banyak buah dan sayur, membatasi atau mengurangi konsumsi makanan tinggi lemak yang tersaturasi atau lemak trans), konsumsi alkohol yang tidak berlebihan, mengurangi berat badan, menghentikan merokok, aktifitas fisik secara reguler, mengurangi stres dan menginduksi *mindfulness*, pengobatan alternatif, tradisional atau pelengkap (komplementer). Dan mengurangi paparan polusi udara dan suhu dingin (WHO, 2022; Unger et al., 2020).

Aktifitas fisik seperti latihan aerobik merupakan terapi tambahan yang berguna dalam pengobatan hipertensi dan hampir tidak mempunyai efek sekunder. Olahraga aerobik dengan intensitas sedang (seperti berjalan, berlari, bersepeda, yoga atau berenang) selama 30 menit pada 5-7 hari seminggu atau HIIT (*high intensity interval training*), yang melibatkan semburan singkat aktifitas intens secara bergantian dengan periode pemulihan berikutnya dari aktivitas yang lebih ringan. Kekuatan pelatihan juga dapat membantu mengurangi tekanan darah. Kinerja latihan resistensi/kekuatan pada 2-3 hari per minggu (A. Ruivo & Alcântara, 2012; Unger et al., 2020) 2020). Aktifitas aerobik intensitas sedang hingga tinggi yang teratur mengurangi tekanan darah 11/5 mmHg (Borjesson et al., 2016). Diabetes melitus tipe 2 dihubungkan dengan risiko tinggi kematian awal dan morbiditas dari hipertensi. Hasil beberapa penelitian menunjukkan prehipertensi dan hipertensi berhubungan secara signifikan dengan perkembangan diabetes, baseline status glukosa secara independen, jenis kelamin dan BMI. Perkembangan hipertensi dan diabetes melitus saling beriringan dari waktu ke waktu serta resistensi insulin merupakan salah satu ciri umum baik pada prediabetes dan prehipertensi yang saling mendahului perkembangan dari kedua keadaan penyakit masing-masing (Akalu & Belsti, 2020; Kim et al., 2015; Tsimihodimos et al., 2018).

Penyakit hipertensi kalau dilihat dari prevalensi penyakit tidak menular di Indonesia berada pada posisi nomer dua pada usia PraLansia (45-59 tahun), dan posisi nomer satu pada usia Lansia (≥ 60 tahun). Oleh karenanya terdapat program pemerintah yang memantau perkembangan kesehatan komunitas penduduk termasuk untuk Lansia (Lanjut Usia), yaitu Posyandu Lansia (Pos Pelayanan Terpadu Lanjut Usia). Posyandu Lansia merupakan bagian dari program kesehatan keluarga dengan pendekatan siklus kehidupan. Program ini dimulai sewaktu masih dalam kandungan hingga Lansia. Peningkatan pelayanan kesehatan ini diberikan sejak usia PraLansia hingga Lansia. Di samping pelayanan kesehatan, Posyandu Lansia juga memberikan pelayanan sosial, agama, pendidikan, keterampilan, olah raga, seni budaya, dan pelayanan lain yang dibutuhkan para Lansia dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui peningkatan kesehatan dan kesejahteraan. Selain itu Posyandu Lansia membantu memacu Lansia agar dapat beraktifitas dan mengembangkan potensi diri (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan - Kemenkes, 2018; Pusat Data dan Informasi - Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016, 2022).

Adanya kondisi-kondisi tersebut melatarbelakangi peneliti mengadakan penelitian tentang bagaimanakah gambaran faktor risiko olahraga, diabetes melitus tipe 2, dan hipertensi serta hubungan diantara variabel-variabel tersebut pada peserta Posyandu Lansia Desa Suruh (sidoarjo). Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian sebelumnya di Posyandu Lansia yang menunjukkan bahwa olahraga rutin tidak berpengaruh pada kepadatan mineral tulang pada wanita *postmenopausal* dengan osteoporosis.

METODE

Responden

Penelitian ini berdesain *cross sectional* dengan analitik observasional. Populasi dan sampel penelitian adalah peserta Posyandu Lansia Desa Suruh, Kecamatan Sukodono (Kabupaten Sidoarjo). Jumlah responden pada penelitian ini adalah 123 orang sebagai populasi penelitian. *Purposive sampling* dilakukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi, yang diperoleh 116 responden sebagai sampel. Kriteria inklusi penelitian ini adalah peserta yang bersedia menjadi responden dengan usia minimal 45 tahun. Usia ini merupakan usia awal dari Lansia menurut WHO tepatnya golongan Usia Pertengahan (Middle Age: 45-59 tahun). Usia ini menurut Kemenkes juga merupakan akhir usia

pada golongan Masa Dewasa Akhir (36-45 tahun) sebelum masuk ke Masa Lansia Awal (46-55 tahun) (Dyussenbayev, 2017; Thamaria, 2017). Kelengkapan data dan kesediaan sebagai responden dalam penelitian juga merupakan kriteria inklusi dan eksklusi. *Informed consent* diberikan secara verbal dan tertulis.

Responden akan diukur kadar Gula Darah Acaknya (GDA) dengan Nesco. Selain itu tekanan darah juga diukur dengan tensimeter. Data ini dilengkapi dengan pemberian kuesioner pada riwayat kesehatan dan terapi serta data di Kartu Menuju Sehat. Data rutinitas olahraga juga akan didapatkan dengan pemberian kuesioner. Diagnosis dan penggolongan hipertensi serta T2DM menurut International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines (2020) dan American Diabetes Association (2022) (ADA, 2022; Unger et al., 2020). Penggolongan olahraga adalah melakukan olahraga rutin (latihan gerak badan \geq 30 menit dalam seminggu 3 kali) dan tidak melakukan olah raga (tidak latihan gerak badan dan/atau latihan gerak badan kurang dari 30 menit dan/atau latihan gerak badang kurang dari 3 kali seminggu dan/atau keduanya secara bersamaan). Analisis informasi statistik untuk data responden umum dan gambaran hipertensi, olahraga dan T2DM dilakukan dengan melihat jumlah dan persentasenya. Sedangkan untuk uji hubungan digunakan analisis non parametrik dengan pendekatan Rank Spearman dan dianggap signifikan jika nilai $p < 0,05$. Penelitian ini telah dinyatakan "Laik Etik" oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) dikeluarkan dengan No. 75/SLE/FK/UWK/2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

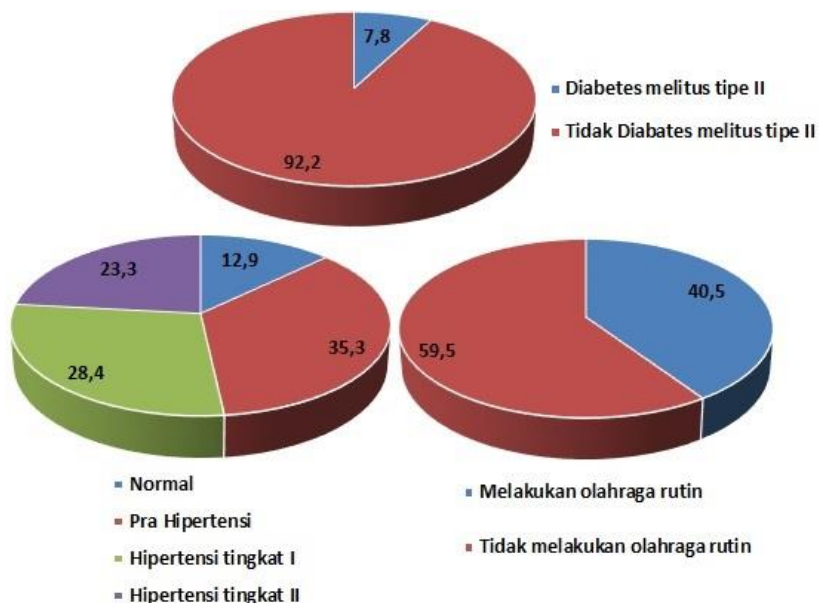
Hasil penelitian pada data distribusi responden umum di Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase terbesar dari 123 orang yang datang adalah perempuan (81,3%), berusia 60-74 tahun (Lansia), pekerjaannya Ibu rumah tangga/IRT (72,3%), dan pendidikannya SMA/ sederajat (49,6%). Selain itu data pada Gambar 1 juga menunjukkan bahwa persentase terbesar dari 116 orang sebagai sampel terpilih adalah pra hipertensi (35,3), tidak T2DM (92,2%) dan tidak melakukan olahraga rutin (59,5).

Tabel 1. Data distribusi frekuensi responden umum (123 peserta)

Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin (n dan %)			Distribusi Frekuensi Berdasarkan Pekerjaan (n dan %)		
Laki-laki	23	18,7	IRT	89	72,3
Perempuan	100	81,3	Pensiun	5	4,1
Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia (n dan %)			Swasta	17	13,8
45–59 tahun (<i>middle age</i>)	51	41,5	Tidak Bekerja	12	9,8
60–74 tahun (<i>elderly</i>)	61	49,6	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Pendidikan (n dan %)		
75–90 tahun (<i>old</i>)	11	8,9	SD/sederajat	12	9,8
> 90 tahun (<i>very old</i>)	0	0,0	SMP/sederajat	35	28,5
			SMA/sederajat	61	49,6
			Diploma/Sarjana	15	12,2

Analisis hubungan pada penelitian ini dapat dilihat di Tabel 2 dan 3. Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara olahraga dengan hipertensi pada peserta Posyandu Lansia Desa Suruh (Kabupaten Sidoarjo) ($p < 0,05$) dengan kekuatan hubungannya yang sedang dan arahnya yang

positif ($r = 0,546$). (Schober, 2018). Peningkatan jumlah responden yang hipertensi (hipertensi tingkat I) seiring dengan semakin banyaknya responden yang tidak berolahraga (25,9%). Sedangkan pada responden yang olahraga menunjukkan sebagian besarnya adalah pra hipertensi (27,6%).



Gambar 1. Distribusi persentase dari hipertensi, T2DM dan olahraga pada 116 responden

Tabel 2. Analisis bivariat hipertensi dengan olahraga

Variabel-variabel (Hipertensi/Olahraga)	Olahraga				Total	%	P (value)	r
	Olahraga	%	Tidak olahraga	%				
Hipertensi:								
Normal	9	7,8	6	5,2	15	12,9	0,000	0,546
Pra hipertensi	32	27,6	9	7,8	41	35,3		
Hipertensi tingkat 1	3	2,6	30	25,9	33	28,4		
Hipertensi tingkat 2	3	2,6	24	20,7	27	23,3		
Total	47	40,5	69	59,5	116	100		

Tabel 3. Analisis bivariat hipertensi dengan Diabetes melitus tipe 2

Variabel-variabel (Hipertensi/T2DM)	Diabetes melitus tipe 2 (T2DM)				Total	%	P (value)	r
	T2DM	%	Tidak T2DM	%				
Hipertensi:								
Normal	0	0,0	15	12,9	15	12,9	0,021	-0,214
Pra hipertensi	1	0,9	40	34,5	41	35,3		
Hipertensi tingkat 1	4	3,4	29	25	33	28,4		
Hipertensi tingkat 2	4	3,4	23	19,8	27	23,3		
Total	9	7,8	107	92,2	116	100		

Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian lain yang dilakukan di Indonesia. Diantara penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aktifitas fisik dengan tingkat hipertensi di Puskesmas Merdeka (Palembang) ($p=0,0005$), yang sebagian besar respondennya melakukan aktifitas fisik ringan (58%), seperti menyapu lantai, berjalan kaki, dan bersepeda. Hasil penelitian ini seirama dengan penelitian lain di Puskesmas Tagulandang (Kabupaten Sitaro), yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan aktifitas fisik dengan derajat hipertensi pada pasien rawat jalan ($p=0,039$). Aktifitas fisik diukur dengan Riskesdas Total MET (Afni et al., 2018; Marleni et al., 2020). Kesimpulan yang sama juga ditemukan pada penelitian di tempat yang berbeda. Seperti penelitian di Panti Sosial Tresna Werdha Natar yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat hipertensi dengan olahraga pada Lansia di ($p=0,010$). Penelitian lain yang dilaksanakan di Padang menunjukkan bahwa penatalaksanaan olahraga berhubungan dengan pengendalian hipertensi ($p=0,000$). Selain itu penelitian di Bandung Barat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara aktifitas fisik dengan TDS ($p=0,521$) tetapi ada hubungannya dengan TDD ($p=0,049$) pada orang dewasa (18-59 tahun). Sebagian besar tergolong hipertensi tingkat I (75%) dan aktifitas fisik moderat (43%) (Ladyani et al., 2021; Sihotang & Elon, 2020; Suryarinilsih, 2019).

Latihan aerobik merupakan terapi tambahan yang berguna dalam pengobatan hipertensi dan hampir sepenuhnya bebas dari efek sekunder. Adanya perbedaan respon tekanan darah terhadap olahraga diantara pasien hipertensi adalah karena variasi latar belakang genetik, etiologi hipertensi, farmakodinamik dan farmakokinetik (A. Ruivo & Alcântara, 2012). Senam hipertensi 1x/minggu selama 30 menit dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Adapun penurunan tekanan darahnya dapat terlihat pada sebaran distribusi persentase prevalensi hipertensi saat sebelum senam dengan sesudah senam, yaitu 70% hipertensi tingkat I, dan 30% hipertensi tingkat II menjadi 46,7% prehipertensi, 33,3% hipertensi tingkat I dan 20% hipertensi tingkat II. (Siswati et al., 2021). Olahraga memiliki efek yang positif pada sel otot, selain juga responsif terhadap jaringan lain seperti lemak atau adiposa putih dan coklat, hati, sistem saraf pusat, endotel, jantung, dan jaringan organ endokrin. Produksi spesies oksigen reaktif/*reactive oxygen species* (ROS) yang diinduksi oleh olahraga akan mengaktifkan beberapa jalur pensinyalan intraseluler melalui mekanisme genomik dan nongenomik. Mekanisme ini bertanggung jawab atas efek yang menguntungkan dari olahraga pada otot. Jalur pensinyalan intraselulernya adalah dengan induksi produksi myokinin, yaitu irisan pada pembuluh darah jika terjadi disfungsi endotel. Sedangkan pada hepar akan melibatkan irisan dan IL-6 pada metabolisme glukosa (Louzada et al., 2020). Tegangan geser pada sel otot halus pembuluh darah saat penderita hipertensi berolahraga akan memberikan efek perbaikan pada antiinflamasi, produksi antioksidan dan SOD (*superoxidase dismutase*), CAT (*catalase*), dan GPx (*glutathione peroxide*). Kondisi ini akan menyebabkan adanya bioavailabilitas NO (*nitric oxide*), sehingga terjadi vasodilatasi dan penurunan tekanan darah (Masodsai et al., 2022)

Hasil penelitian lain pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara T2DM dengan hipertensi walaupun dengan kekuatan yang lemah dan arah yang negatif ($p<0,05$ dan $r = 0,214$). Sebagian besar responden yang tergolong hipertensi (hipertensi tingkat I dan II) ternyata tidak menderita T2DM, yaitu sebesar 44.8%. Walaupun begitu pada responden dengan T2DM juga menunjukkan bahwa sebagian besarnya adalah penderita hipertensi sebesar 3.4% baik pada golongan hipertensi tingkat I maupun hipertensi tingkat II. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian di RS Myria Padang, yang menunjukkan tidak ada korelasi antara kadar gula darah dan hipertensi pada pasien dengan T2DM ($p=0,74$) (Sebayang, 2016). Walaupun begitu ada penelitian yang mempunyai hasil yang sama. Seperti hasil penelitian yang menunjukkan adanya korelasi antara kadar gula darah dengan TDS dan TDD dengan nilai p dan r berturut-turut adalah 0,041, -0,532, 0,04, dan -0,535. Sehingga bisa disimpulkan bahwa ada korelasi antara kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien dengan T2DM (Putra et al., 2019). Penelitian lain juga menunjukkan terdapatnya hubungan yang bermakna antara DM dengan kejadian hipertensi ($p=0,004$). Resiko relatif rasio prevalens (RP) terjadinya hipertensi pada penderita DM adalah $RP=1,7$ dengan 95% CI 1,15-2,05 (Silih et al., 2015). Sementara penelitian lain di Ethiopia menunjukkan bahwa prevalensi

hipertensi diantara T2DM adalah 59,5% dengan hipertensi tingkat I paling banyak sebesar 30%. Faktor-faktor risiko hipertensi yang tinggi adalah diantara kelompok usia 50-60 tahun, pasien dari daerah perkotaan, dengan durasi T2DM yang lama, dengan BMI ≥ 25 kg/m², dengan kontrol glikemik yang buruk, dan pasien yang sampai sekarang merupakan perokok sigaret (Akalu & Belsti, 2020)

KESIMPULAN

Olahraga berpengaruh terhadap prevalensi hipertensi pada peserta Posyandu Lansia Desa Suruh (Kabupaten Sidoarjo), begitu juga dengan T2DM. Oleh karenanya olahraga perlu lebih digalakkan seperti juga dengan pengontrolan kadar gula darah pada para Lansia agar hipertensi lebih dapat dikontrol. Hal ini dapat dilakukan diantaranya dengan merutinkan senam Lansia dan olahraga yang lainnya yang sesuai untuk Lansia.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Ruivo, J., & Alcântara, P. (2012). Hypertension and exercise. *Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)*, 31(2), 151–158. <https://doi.org/10.1016/J.REPCE.2011.09.006>
- ADA. (2022). *Diagnosis | ADA*. 2022. <https://diabetes.org/diabetes/a1c/diagnosis>
- Afni, N., Franly, K., Vandri, O., Program, K., Keperawatan, S. I., & Kedokteran, F. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Derajat Hipertensi pada Pasien Rawat Jalan di Wilayah Kerja Puskesmas Tagulandang Kabupaten Sitiro. *JURNAL KEPERAWATAN*, 6(1), 1. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/view/19468>
- Akalu, Y., & Belsti, Y. (2020). <p>Hypertension and Its Associated Factors Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Debre Tabor General Hospital, Northwest Ethiopia</p>. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 13, 1621–1631. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S254537>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan - Kemenkes. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. https://kesmas.kemkes.go.id/konten/133/0/070413-lansia-sehat_-lansia-bahagia
- Borjesson, M., Onerup, A., Lundqvist, S., & Dahlof, B. (2016). Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: Narrative review of 27 RCTs. *British Journal of Sports Medicine*, 50(6), 356–361. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2015-095786>
- Dyussenbayev, A. (2017). Age Periods Of Human Life. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4(6). <https://doi.org/10.14738/assrj.46.2924>
- Hypertension. (n.d.). Retrieved December 3, 2021, from <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/hypertension>
- Kim, M. J., Lim, N. K., Choi, S. J., & Park, H. Y. (2015). Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: the Korean genome and epidemiology study. *Hypertension Research*, 38(11), 783. <https://doi.org/10.1038/HR.2015.72>
- Ladyani, F., Febriyani, A., Prasetia, T., & Berliana, I. (2021). Hubungan antara Olahraga dan Stres dengan Tingkat Hipertensi Pada Lansia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 82–87. <https://doi.org/10.35816/JISKH.V10I1.514>
- Louzada, R. A., Bouviere, J., Matta, L. P., Werneck-De-Castro, J. P., Dupuy, C., Carvalho, D. P., & Fortunato, R. S. (2020). Redox Signaling in Widespread Health Benefits of Exercise. *Antioxidants and Redox Signaling*, 33(11), 745–760. <https://doi.org/10.1089/ARS.2019.7949>
- Marleni, L., Syafei, A., Thia Purnama Sari, M., Siti Khadijah Palembang, S., & Selatan, S. (2020). Aktivitas Fisik dengan Tingkat Hipertensi di Puskesmas Kota Palembang. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 15(1), 66–72. <https://doi.org/10.36086/JPP.V15I1.464>
- Masodsai, K., Kerdkarn, P., & Chaunchaiyakul, R. (2022). Exercise as an Anti-Hypertensive Tool: Scientific Mechanisms | Journal of Sports Science and Health. *Journal of Sports Science and Health*, 23(1), 1–21. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc_journal/article/view/257584
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M. L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... Gale, C. (2016). 2016 European Guidelines

- on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European Heart Journal*, 37(29), 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHW106>
- Pusat Data dan Informasi - Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Infodatin - Situasi Lanjut Usia (Lansia) di Indonesia*.
- Pusat Data dan Informasi - Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Infodatin - Lansia Berdaya Bangsa Sejahtera*.
- Putra, I. D. G. I. P., Wirawati, I. A. P., & Mahartini, N. N. (2019). Hubungan kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUP Sanglah. *Intisari Sains Medis*, 10(3). <https://doi.org/10.15562/ISM.V10I3.482>
- Sebayang, R. (2016). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RUMAH SAKIT MYRIA PALEMBANG. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 11(2), 211–215. <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/204>
- Sihotang, M., & Elon, Y. (2020). Hubungan Aktivitas Fisik dengan-Tekanan Darah pada Orang Dewasa. *CHMK Nursing Scientific Journal*, 4(2), 199–204.
- Silih, Y., Hasibuan, P., & Novianry, V. (2015). Hubungan antara Diabetes Melitus dengan Kejadian Hipertensi di Kecamatan Pontianak Selatan. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 3(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/8721>
- Siswati, Maryati, H., & Praningsih, S. (2021). Senam Hipertensi Sebagai Upaya Menurunkan Tekanan Darah Penderita Hipertensi. *Journal Of Health Science (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 46–50. <https://doi.org/10.24929/JIK.V6I2.1504>
- Suryarinilsih, Y. (2019). Penatalaksanaan Diet dan Olahraga dengan Pengendalian Hipertensi pada Klien Hipertensi. *Menara Ilmu*, 13(9). <https://doi.org/10.33559/MI.V13I9.1561>
- Thamaria, N. (2017). Bahan Ajar Gizi Penilaian Status Gizi. In *Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan*.
- Tsimihodimos, V., Gonzalez-Villalpando, C., Meigs, J. B., & Ferrannini, E. (2018). Hypertension and Diabetes Mellitus Coprediction and Time Trajectories. *Hypertension*, 71(3), 422–428. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10546/-/DC1>
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>