

PROFIL KADAR *LOW DENSITY LIPOPROTEIN-CHOLESTEROL* (LDL-C) DAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) PADA PENDERITA HIPERTENSI DERAJAT 2**Mutmainnah Abbas^{1*}, Velinda Sutejo², Rosdiana Mus³**^{1,3}Fakultas Kedokteran, Universitas Pattimura, Indonesia²Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Megarezky, Indonesia

Email Korespondensi: mutmainnahabbas@gmail.com

Disubmit: 04 Maret 2024

Diterima: 12 April 2024

Diterbitkan: 01 Mei 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i5.14523>**ABSTRACT**

LDL-c is a lipoprotein that plays a role in the formation of lipid fractions, functions as a carrier for cholesterol in urine, and is useful for the synthesis of membranes and steroid hormones. Increased levels of lipids in the blood can also lead to increased blood pressure that will develop into hypertension. The purpose of this study is to determine the profile of LDL levels in patients with degree 2 hypertension. This research was based on an observational-descriptive approach. This research was done at the Parahita Clinic in Makassar. The subjects of this research were 25 people, obtained with the total sampling technique based on the research. Based on the result of research from 25 people as respondents, the average low-density lipoprotein (LDL) levels tended to be 139 mg/dL. Increased LDL levels in patients with degree 2 hypertension are due to unhealthy diet and physical activity patterns and also due to the presence of variations in IMT that tend to increase.

Keywords: Hypertension, Low-density Lipoprotein, Body Mass Index**ABSTRAK**

*LDL-c merupakan salah satu lipoprotein yang berfungsi untuk mentranspor kolesterol menuju jaringan perifer serta mensintesis membran dan hormon steroid. Meningkatnya kadar lipid di dalam darah juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah yang semakin lama akan berkembang menjadi hipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kadar LDL pada penderita hipertensi derajat 2. Metode penelitian deskriptif analitik dengan desain *Cross Sectional Study* yang dilakukan di Klinik Parahita Kota Makassar. Subjek penelitian berjumlah 25 orang yang diperoleh melalui teknik total sampling berdasarkan kriteria subjek penelitian. Berdasarkan hasil penelitian pada 25 orang responden, diperoleh rata-rata kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) cenderung meningkat yaitu 139 mg/dL. Peningkatan kadar LDL pada penderita hipertensi derajat 2 disebabkan oleh pola diet dan aktivitas fisik yang tidak sehat dan juga disebabkan oleh adanya variasi IMT yang cenderung meningkat.*

Kata Kunci: Hipertensi, Low Density Lipoprotein, Indeks Massa Tubuh

PENDAHULUAN

Hipertensi menjadi salah satu gangguan kesehatan yang memerlukan perhatian secara intensif dalam penanganannya (Feryadi et al., 2014). Hipertensi mengacu pada situasi meningkatnya tekanan darah di atas nilai rujukan sehingga dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas. Pada awal penyakit ini tidak menunjukkan gejala yang berarti. Namun, lama kelamaan jika berlangsung lama dan tidak dikendalikan lebih awal dapat berkembang dan berdampak pada kematian (Sihombing, 2017). Hipertensi menjadi salah satu penyakit degeneratif dengan tekanan darah lebih dari 140/90 mmHg (Amanda & Martini, 2018). Hipertensi adalah penyakit multifaktorial, dengan berbagai faktor yang mempengaruhi saling berinteraksi (Tang et al., 2022). Hal ini diketahui bahwa hipertensi dan dislipidemia adalah dua faktor risiko utama yang bertanggung jawab untuk penyakit kardiovaskular (Ke et al., 2018).

Hipertensi merupakan penyakit yang menjadi faktor risiko penyakit kardiovaskular dan cerebrovaskular. Sebuah studi menunjukkan bahwa pada seseorang yang memiliki tekanan darah terkontrol, risiko penyakit kardiovaskular meningkat secara signifikan dengan tingkat stratifikasi LDL-C (Teramoto et al., 2015).

Hipertensi derajat 2 (HT2) mempunyai tekanan darah 160-179/100 mmHg. Gejala peningkatan tekanan darah yang tidak terdeteksi lebih awal dan tidak mendapatkan penanganan tepat dapat menyebabkan kerusakan organ. Tekanan darah tinggi perlu lebih diperhatikan, karena tekanan darah tinggi menyebabkan terjadinya komplikasi pada organ vital, dan kebanyakan gejalanya tidak

terdeteksi pada awal penyakit (Amanda & Martini, 2018).

Pada kondisi hipertensi terjadi kelainan vaskuler yang diawali oleh kerusakan endotel dan akumulasi LDL kolesterol, yang berkembang menjadi pembentukan plak pada dinding pembuluh darah. Hal ini berakibat pada meningkatnya resistensi perifer dan peningkatan tekanan darah (Djasang, 2019).

Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian hipertensi. Peningkatan IMT dapat memperparah risiko hipertensi yang lebih besar daripada individu yang memiliki IMT normal (Shaumi & Achmad, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin meneliti tentang "Profil Kadar LDL-c dan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Penderita Hipertensi Derajat 2".

KAJIAN PUSTAKA

Hipertensi merupakan suatu kondisi yang dapat mengganggu sistem sirkulasi darah yang berdampak peningkatan tekanan darah melebihi 140/90 mmHg. Hipertensi disebut "*silent killer*" karena penderitanya sering kali tidak menyadari suatu gejala. Tidak jarang seseorang dengan hipertensi juga dapat mengalami komplikasi dari jantung hingga ke ginjal. Gejala hipertensi semakin berkembang pada saat mempengaruhi penglihatan dan sering terjadi sakit kepala (Naim et al., 2019).

Menurut WHO dan ISH (*International Society of Hypertension*) kategori hipertensi sebagai berikut (Unger et al., 2020):

- a. Optimal : <120/<80 mmHg
- b. Normal : <130/<85 mmHg

- c. Tinggi : 130-139/85-89 mmHg
- d. Hipertensi Derajat 1 : 140-159/90-99 mmHg
- e. Hipertensi Derajat 1 : 160-179/100-109 mmHg
- f. Hipertensi Derajat 3 : >180/>110 mmHg

Perubahan pola hidup dengan mengonsumsi diet tinggi lemak menjadi pemicu penyakit kardiovaskular berupa Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan aterosklerosis. Pembentukan plak aterosklerotik di dinding pembuluh darah dimulai oleh penyerapan LDL melalui darah ke sel-sel endotel yang menyebabkan LDL dioksidasi oleh *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang dimulai dalam patogenesis hipertensi pada manusia (Swasono Hadi et al., 2019). Oleh karena itu, pasien dengan kadar kolesterol LDL atau memiliki tekanan darah yang sedang meningkat memiliki risiko PJK yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka dengan tingkat faktor risiko ini yang rendah, dan risiko yang meningkat diperkirakan akan meningkat dengan paparan jangka Panjang (Liu et al., 2015; Navar-Boggan et al., 2015; Pletcher et al., 2016).

Peningkatan berat badan dan obesitas, melalui pengukuran IMT, merupakan faktor utama dari hipertensi dan dislipidemia; oleh karena itu sangat penting mengelola berat badan secara berkesinambungan. (Yang et al., 2018). IMT normal, berkorelasi rendah dengan prevalensi dan kejadian penyakit kardiovaskular dan non-kardiovaskular (Younus et al., 2016). Secara umum, obesitas, yang biasanya ditentukan oleh IMT, yang menjadi faktor risiko utama untuk hipertensi (Kapetanakis et al., 2014; Kuwabara et al., 2018), dan prevalensi hipertensif meningkat dengan meningkatnya IMT (Lee et al., 2016). Namun, IMT, sebagai

ukuran antropometri yang paling sering digunakan dalam mencerminkan distribusi lemak tubuh. Demikian pula dalam memprediksi risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Landi et al., 2018).

Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki dampak yang signifikan pada terjadinya hipertensi, baik individu dengan IMT berlebih maupun obesitas berisiko yang lebih tinggi untuk mengidap hipertensi. Peningkatan kasus hipertensi juga disebabkan oleh dislipidemia. LDL-C ratio adalah prediktor kuat dari pembentukan plak aterosklerosis, yang dapat menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah dan tekanan darah tinggi (Putri et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kadar *low density lipoprotein-cholesterol* (LDL-c) dan indeks massa tubuh (IMT) pada penderita hipertensi derajat 2.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 dengan pendekatan penelitian observasional analitik desain *cross sectional study*. Data didapatkan melalui wawancara, kuesioner, dan *informed consent* selanjutnya pengambilan sampel darah dan diperiksa di laboratorium.

Metode pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Responden penelitian sebesar 25 orang yaitu perempuan dan laki-laki usia 40-50 tahun penderita HT2 yang memiliki tekanan darah $\geq 160-179/\geq 100$ mmHg. Jika perempuan, tidak mendapatkan terapi hormonal ataupun menggunakan alat kontrasepsi, puasa selama 10-12 jam, memiliki IMT normal berdasarkan kategori yang

ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, tidak merokok dan mengonsumsi alkohol, tidak beraktivitas fisik berat dan tidak dalam pengaruh obat yang berdampak pada kadar lipid di dalam darah. Responden yang memenuhi kriteria akan melalui pengukuran berat dan tinggi badan guna memperoleh nilai IMT, selanjutnya dilakukan pengambilan darah vena sebanyak 5 mL. Selanjutnya, dianalisis menggunakan serum untuk

menilai kadar LDL dengan prinsip enzimatik kolorimetri alat Cobas C311 yang dilengkapi dengan unit fotometer dan ISE (*Ion Selective Electrode*).

Analisis data penelitian menggunakan uji deskriptif dengan distribusi data normal. Analisis sampel darah dilakukan di Laboratorium Klinik Parahita Makassar.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Var	N (Jumlah)
Jenis kelamin	11 (44%)
a. Laki-laki	14 (56%)
b. Perempuan	
Usia	
a. 40-45	11 (44%)
b. 46-50	14 (56%)
IMT	
a. 18-20,9 (kg/m ²)	12 (48%)
b. 21-24,9 (kg/m ²)	13 (52%)
TDS	
a. 160-169 (mmHg)	12 (44%)
b. 170-179 (mmHg)	13 (52%)
TDD	
a. 100-104 mmHg	15 (60%)
b. 105-109 mmHg	10 (40%)
Kadar LDL	25 (100%)

Tabel 2. Profil Kadar LDL pada Penderita Hipertensi Derajat 2

Variabel	N	Kadar LDL (mg/dL)		Rata-rata (mg/dL)
		Min	Maks	
Hipertensi Derajat 2	25	80	314	139

Berdasarkan tabel 2. menunjukkan bahwa pada tekanan darah 160/100 mmHg sampai 179/109 mmHg memiliki kadar LDL minimum sebanyak 80 mg/dL sedangkan kadar maksimum

sebanyak 314 mg/dL dengan rata-rata 139 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa kadar LDL pada penderita hipertensi derajat 2 cenderung meningkat.

Tabel 3. Profil Kadar LDL berdasarkan IMT pada Penderita Hipertensi Derajat 2

IMT (Kg/m ²)	N	Kadar LDL (mg/dL)		Rata-rata (mg/dL)
		Min	Maks	
18-20,9	12	80	314	147
21-24,9	13	118	195	139

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan bahwa pada Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan rata-rata 18-20,9 kg/m² memiliki kadar LDL minimum sebanyak 80 mg/dL sedangkan kadar maksimum sebanyak 314 mg/dL dengan rata-

rata 147 mg/dL sedangkan pada rata-rata 21-24,9 kg/m² memiliki kadar LDL minimum sebanyak 118 mg/dL sedangkan kadar maksimum sebanyak 195 mg/dL dengan rata-rata 139 mg/dL.

PEMBAHASAN

Desain penelitian adalah analitik dengan pendekatan deskriptif observasional untuk mengetahui profil kadar *Low Density Lipoprotein-cholesterol* (LDL-c) dan IMT pada penderita Hipertensi Derajat 2 (HT2) dengan jumlah responden sebesar 25 orang.

Pada tabel 2. menunjukkan kadar LDL pada penderita HT2 lebih tinggi dari nilai rujukan (100 mg/dL) yaitu 139 mg/dL. Hal ini disebabkan karena rata-rata pada penderita HT2 memiliki kadar LDL di atas nilai rujukan. Peningkatan kadar LDL pada penderita HT2 dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pola aktivitas yang tidak teratur, seperti olahraga ataupun aktivitas fisik lainnya. Selain itu, penderita hipertensi tidak menjaga pola makannya setiap hari, seperti meningkatnya konsumsi makanan dengan kandungan tinggi lemak, tinggi garam dan tinggi gula. Oleh karena itu, mempengaruhi kadar LDL dalam tubuh. Beberapa studi telah melaporkan bahwa faktor utama hipertensi yaitu usia, jenis kelamin, aktivitas merokok, pola aktivitas fisik, riwayat keluarga, pola diet, dan IMT (Han et al., 2017; Martín et al., 2015). Adapun faktor usia juga menjadi salah satu faktor meningkatnya kadar LDL pada

penderita HT2 ini. Penderita HT2 yang berada pada kategori usia 46-50 tahun sebanyak 14 orang memiliki rerata kadar LDL sebesar 155 mg/dL. Hal serupa dikemukakan Wu et al., 2022 yang melaporkan bahwa penderita hipertensi dengan usia <50 tahun mengalami peningkatan LDL. Kejadian hipertensi pada orang tua didasari oleh regulasi hemodinamika mekanis, kekakuan arteri, disregulasi neurohormonal dan otonom, dan penuaan ginjal. Semakin bertambahnya usia dapat mengakibatkan beberapa perubahan struktur dan fungsi dalam vaskulat arteri. Seiring waktu, arteri mengeras, dengan fraktur lamella elastis dan hiperplasia intim terlihat di aorta. Kapasitas arteri yang berkurang menyebabkan arteri kesulitan untuk mengatasi peningkatan volume selama siklus jantung. Hal ini yang menyebabkan peningkatan diastolik dan sistolik seiring bertambahnya dengan usia (Oliveros et al., 2020).

Pada tabel 3. dikemukakan bahwa kadar LDL pada penderita HT2 berdasarkan nilai IMT. Pada nilai IMT 18-20,9 kg/m² dan 21-24,9 kg/m² memiliki nilai rata-rata LDL yang meningkat yaitu 147 mg/dL dan 139 mg/dL. Namun, pada IMT 18-20,9 kg/m² diketahui bahwa terdapat

responden yang memiliki kadar LDL yang meningkat hingga 314 mg/dL. Kemudian berdasarkan wawancara dan kuisioner yang telah diisi oleh responden tersebut diketahui bahwa peningkatan kadar LDL yang disebabkan oleh konsumsi makanan yang berlemak tinggi setiap hari dan tidak melakukan olahraga atau aktifitas fisik yang teratur sehingga hal ini lah yang dapat menyebabkan kadar LDL meningkat dalam tubuh. Hal yang sama juga dikemukakan Agustiyanti et al., 2017 yang mengemukakan bahwa terjadinya peningkatan berat badan sebesar 15% dapat menyebabkan peningkatan sistolik sebesar 18% daripada individu yang memiliki IMT normal, adapun individu dengan peningkatan berat badan sebesar 20% berisiko 8 kali lebih besar menderita hipertensi akibat pengaruh diet tinggi lemak meningkatkan kadar LDL dalam darah. Kandungan lemak jenuh dapat memicu peningkatan kadar LDL akibat terjadinya regulasi yang berdampak terhadap menurunnya sintesis dan aktivitas reseptor LDL.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas maka disimpulkan bahwa rerata kadar LDL pada penderita HT2 mengalami peningkatan yaitu >100 mg/dL walaupun berada pada kategori IMT normal. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menilai status gizi subjek penelitian dalam meningkatkan kualitas hidup penderita hipertensi dalam hal ini adalah pola diet dan minuman yang dikonsumsi setiap hari.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiyanti, P. N., Pradigdo, S. F., & Aruben, R. (2017). Hubungan Asupan Makanan, Aktivitas

Fisik dan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal dengan Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5.

Amanda, D., & Martini, S. (2018). The Relationship between Demographical Characteristic and Central Obesity with Hypertension. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.20473/jbe.V6I12018.43-50>

Djasang, S. (2019). Analisis Hasil Pemeriksaan Kadar *Low-Density Lipoprotein* (LDL-Chol) Metode Direk Dan Indirek. *JurnalMedia Analis Kesehatan*, 8(2),43.<https://doi.org/10.32382/mak.v8i2.846>

Feryadi, R., Sulastri, D., & Kadri, H. (2014). Hubungan Kadar Profil Lipid dengan Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Etnik Minangkabau di Kota Padang Tahun 2012. *Jurnal KesehatanAndalas*,3(2).<https://doi.org/10.25077/jka.v3i2.89>

Han, T. S., Correa, E., Lean, M. E. J., Lee, D. M., O'Neill, T. W., Bartfai, G., Forti, G., Giwercman, A., Kula, K., Pendleton, N., Punab, M., Rutter, M. K., Vanderschueren, D., Huhtaniemi, I. T., Wu, F. C. W., & Casanueva, F. F. (2017). Changes in prevalence of obesity and high waist circumference over four years across European regions: The European male ageing study (EMAS). *Endocrine*, 55(2), 456-469.<https://doi.org/10.1007/s12020-016-1135-y>

Kapetanakis, V. V., Rudnicka, A. R., Wathern, A. K., Lennon, L., Papacosta, O., Cook, D. G., Wannamethee, S. G., Whincup, P. H., & Owen, C. G. (2014). Adiposity in Early, Middle and Later Adult Life and Cardiometabolic Risk Markers in Later Life; Findings from the

- British Regional Heart Study. *PLoS ONE*, 9(12), e114289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114289>
- Ke, C., Zhu, X., Zhang, Y., & Shen, Y. (2018). Metabolomic characterization of hypertension and dyslipidemia. *Metabolomics*, 14(9), 117. <https://doi.org/10.1007/s11306-018-1408-y>
- Kuwabara, M., Kuwabara, R., Niwa, K., Hisatome, I., Smits, G., Roncal-Jimenez, C., MacLean, P., Yracheta, J., Ohno, M., Lanaspa, M., Johnson, R., & Jalal, D. (2018). Different Risk for Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia, and Hyperuricemia According to Level of Body Mass Index in Japanese and American Subjects. *Nutrients*, 10(8), 1011. <https://doi.org/10.3390/nu10081011>
- Landi, F., Calvani, R., Picca, A., Tosato, M., Martone, A. M., Ortolani, E., Sisto, A., D'Angelo, E., Serafini, E., Desideri, G., Fuga, M. T., & Marzetti, E. (2018). Body Mass Index is Strongly Associated with Hypertension: Results from the Longevity Check-up 7+ Study. *Nutrients*, 10(12), 1976. <https://doi.org/10.3390/nu10121976>
- Lee, C.-Y., Lin, W.-T., Tsai, S., Hung, Y.-C., Wu, P.-W., Yang, Y.-C., Chan, T.-F., Huang, H.-L., Weng, Y.-L., Chiu, Y.-W., Huang, C.-T., & Lee, C.-H. (2016). Association of Parental Overweight and Cardiometabolic Diseases and Pediatric Adiposity and Lifestyle Factors with Cardiovascular Risk Factor Clustering in Adolescents. *Nutrients*, 8(9), 567. <https://doi.org/10.3390/nu8090567>
- Liu, K., Colangelo, L. A., Daviglius, M. L., Goff, D. C., Pletcher, M., Schreiner, P. J., Sibley, C. T., Burke, G. L., Post, W. S., Michos, E. D., & Lloyd-Jones, D. M. (2015). Can Antihypertensive Treatment Restore the Risk of Cardiovascular Disease to Ideal Levels?: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study and the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Journal of the American Heart Association*, 4(9), e002275. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002275>
- Martín, V., Dávila-Batista, V., Castilla, J., Godoy, P., Delgado-Rodríguez, M., Soldevila, N., Molina, A. J., Fernandez-Villa, T., Astray, J., Castro, A., González-Candelas, F., Mayoral, J. M., Quintana, J. M., & Domínguez, A. (2015). Comparison of body mass index (BMI) with the CUN-BAE body adiposity estimator in the prediction of hypertension and type 2 diabetes. *BMC Public Health*, 16(1), 82. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2728-3>
- Naim, M. R., Sulastri, S., & Hadi, S. (2019). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Pada Penderita Hipertensi di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa*. 9.
- Navar-Boggan, A. M., Peterson, E. D., D'Agostino, R. B., Neely, B., Sniderman, A. D., & Pencina, M. J. (2015). Hyperlipidemia in Early Adulthood Increases Long-Term Risk of Coronary Heart Disease. *Circulation*, 131(5), 451-458. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012477>
- Oliveros, E., Patel, H., Kyung, S., Fugar, S., Goldberg, A., Madan, N., & Williams, K. A. (2020). Hypertension in older adults: Assessment, management, and challenges. *Clinical Cardiology*, 43(2), 99-107. <https://doi.org/10.1002/clc.23303>

- Pletcher, M. J., Vittinghoff, E., Thanataveerat, A., Bibbins-Domingo, K., & Moran, A. E. (2016). Young Adult Exposure to Cardiovascular Risk Factors and Risk of Events Later in Life: The Framingham Offspring Study. *PLOS ONE*, 11(5), e0154288. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154288>
- Putri, L. L., Pintaningrum, Y., & Zubaidi, F. F. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-C) dengan Tekanan Darah pada Pasien Poli Jantung di RSUD Provinsi NTB. *Lombok Medical Journal*, 2(2), 110120. <https://doi.org/10.29303/lmj.v2i2.2959>
- Shaumi, N. R. F., & Achmad, E. K. (2019). Kajian Literatur: Faktor Risiko Hipertensi pada Remaja di Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 29(2), 115122. <https://doi.org/10.22435/mpk.v29i2.1106>
- Sihombing, M. (2017). Faktor yang Berhubungan dengan Hipertensi pada Penduduk Indonesia yang Menderita Diabetes Melitus (Data Riskesdas 2013). *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(1), 5364. <https://doi.org/10.22435/bpk.v45i1.5730.53-64>
- Tang, N., Ma, J., Tao, R., Chen, Z., Yang, Y., He, Q., Lv, Y., Lan, Z., & Zhou, J. (2022). The effects of the interaction between BMI and dyslipidemia on hypertension in adults. *Scientific Reports*, 12(1), 927. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-04968-8>
- Teramoto, T., Kawamori, R., Miyazaki, S., Teramukai, S., Sato, Y., Okuda, Y., & Shirayama, M. (2015). Lipid and Blood Pressure Control for the Prevention of Cardiovascular Disease in Hypertensive Patients: A Subanalysis of the OMEGA Study. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 22(1), 62-75. <https://doi.org/10.5551/jat.25304>
- 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. *Journal of Hypertension*.
- Wu, H., Yu, Z., & Huang, Q. (2022). Characteristics of serum lipid levels in patients with hypertension: A hospital-based retrospective descriptive study. *BMJ Open*, 12(6), e054682. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054682>
- Yang, Y., Dong, B., Zou, Z., Wang, S., Dong, Y., Wang, Z., & Ma, J. (2018). Association between Vegetable Consumption and Blood Pressure, Stratified by BMI, among Chinese Adolescents Aged 13-17 Years: A National Cross-Sectional Study. *Nutrients*, 10(4), 451. <https://doi.org/10.3390/nu10040451>
- Younus, A., Aneni, E. C., Spatz, E. S., Osondu, C. U., Roberson, L., Ogunmoroti, O., Malik, R., Ali, S. S., Aziz, M., Feldman, T., Virani, S. S., Maziak, W., Agatston, A. S., Veledar, E., & Nasir, K. (2016). A Systematic Review of the Prevalence and Outcomes of Ideal Cardiovascular Health in US and Non-US Populations. *Mayo Clinic Proceedings*, 91(5), 649-670. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.01.019>