

Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dan Lemak Visceral Dengan Hipertensi Pada Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Muhammad Raffa Januarsyah¹, Siti Fadhilatun Nashriyah², Dewi Rizzky Mutiarasari³

^{1,2,3} Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: raffajanuarsyah11@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Hipertensi dikenal sebagai *silent killer* karena pada sebagian besar penderitanya tidak menimbulkan gejala sehingga sering tidak disadari hingga terjadi komplikasi pada organ target. Hipertensi tidak hanya terjadi pada kelompok lanjut usia, tetapi juga banyak ditemukan pada kelompok usia muda. Mahasiswa merupakan kelompok yang termasuk dalam kategori dewasa muda. Pada kelompok usia ini, hipertensi dapat memberikan dampak yang tidak hanya berkaitan dengan kondisi kesehatan fisik, tetapi juga terhadap fungsi kognitif dan aktivitas akademik. Indeks massa tubuh dan lemak visceral merupakan faktor yang berperan dalam peningkatan risiko hipertensi. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak visceral dengan hipertensi pada mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. **Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 97 mahasiswa aktif yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengukuran indeks massa tubuh dan lemak visceral dilakukan menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, sedangkan tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital. Selain itu, terdapat pengukuran tinggi badan yang akan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh menggunakan stadiometer. Analisis data menggunakan uji *Chi-Square* untuk variabel yang memenuhi syarat dan *Fisher's Exact Test* untuk variabel yang tidak memenuhi syarat uji *Chi-Square*. **Hasil Penelitian:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki indeks massa tubuh kategori tidak *overweight* (65%), lemak visceral kategori normal (84%), dan tidak mengalami hipertensi (80%). Proporsi hipertensi lebih tinggi pada responden dengan kategori *overweight* (41%), serta pada responden dengan lemak visceral tinggi (69%). Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan hipertensi ($p = <0,001$), serta terdapat hubungan yang signifikan antara lemak visceral dengan hipertensi ($p = <0,001$). **Kesimpulan:** Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa indeks massa tubuh dan lemak visceral berhubungan signifikan secara statistik dengan kejadian hipertensi pada mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Kata kunci: Hipertensi, Indeks massa tubuh, Lemak visceral, Mahasiswa

Abstract

Background: Hypertension is known as a *silent killer* because in most sufferers it does not cause symptoms, so it often goes unnoticed until complications in target organs occur. Hypertension not only occurs in the elderly but is also commonly found in young people. College students are a group included in the young adult category. In this age group, hypertension can have an impact not only related to physical health conditions, but also on cognitive function and academic activities. Body mass index and visceral fat are factors that play a role in increasing the risk of hypertension. **Research Objective:** This study aims to analyze the relationship between body mass index and visceral fat with hypertension in students at 'Aisyiyah University Yogyakarta. **Research Method:** This study is a quantitative study with an observational analytical design using a *cross-sectional* approach. The study sample consisted of 97 active students selected using a *purposive sampling* technique. Measurements of body mass index and visceral fat were carried out using *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, while blood pressure was measured using a digital sphygmomanometer. In addition, height measurements were used to calculate body mass index using a stadiometer. Data analysis used the *Chi-Square* test for eligible variables and *Fisher's Exact Test* for variables that did not meet the *Chi-Square* test requirements. **Research Result:** The results showed that most respondents had a body mass index in the non-*overweight* category (65%), normal visceral fat category (84%), and did not experience hypertension (80%). The proportion of hypertension was higher in respondents with the *overweight* category (41%), as well as in respondents with high visceral fat (69%). The results of the analysis showed a significant relationship between body mass index and hypertension ($p = <0.001$), and there was a significant relationship between visceral fat and hypertension ($p = <0.001$). **Conclusion:** The results of this study indicate that body mass index and visceral fat are statistically significantly associated with the incidence of hypertension in students at 'Aisyiyah University Yogyakarta.

Keywords: Hypertension, Body Mass Index, Visceral Fat, University Student

1. PENDAHULUAN

Hipertensi dikenal sebagai silent killer karena pada sebagian besar penderitanya tidak menimbulkan gejala sehingga sering tidak disadari hingga terjadi komplikasi pada organ target [1]. Hipertensi tidak hanya terjadi pada kelompok lanjut usia, tetapi juga banyak ditemukan pada kelompok usia muda. Kejadian hipertensi pada dewasa muda berkaitan dengan perubahan gaya hidup seperti pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, obesitas, kurang tidur, serta stres [2]. World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa pada tahun 2024 sebanyak 1,4 miliar orang dewasa di dunia mengalami hipertensi [3]. Menurut Survei kesehatan Indonesia (SKI) prevalensi hipertensi pada penduduk dewasa muda usia 18-24 tahun di Indonesia sebesar 10,7% [4]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa angka prevalensi hipertensi pada penduduk dewasa muda usia 18-40 tahun di Kabupaten Sleman lebih tinggi dibandingkan angka nasional yaitu sebesar 33,6% [5].

Mahasiswa merupakan kelompok yang termasuk dalam kategori dewasa muda, dengan rentang usia umumnya berkisar antara 18-24 tahun. Pada kelompok usia ini, hipertensi dapat memberikan dampak yang tidak hanya berkaitan dengan kondisi kesehatan fisik, tetapi juga terhadap fungsi kognitif dan aktivitas akademik [6]. Mahasiswa yang mengalami hipertensi dapat merasakan gejala seperti sakit kepala, kelelahan, dan penurunan konsentrasi yang dapat mengganggu kemampuan mahasiswa dalam menerima, mengolah, dan mengingat informasi sehingga berdampak pada penurunan daya ingat, kemampuan berpikir kritis, produktivitas, serta prestasi bidang akademik [7]. Hipertensi yang tidak terkontrol dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi kondisi kronis yang menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah, jantung, ginjal, dan otak. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi kronis serta penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, gagal jantung, stroke, serta penyakit ginjal kronis yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian dini [8]. Hipertensi pada mahasiswa dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang sebagian besar berkaitan dengan gaya hidup. Pola makan yang tidak sehat, seperti konsumsi makanan tinggi natrium, lemak jenuh, dan makanan cepat saji, menjadi salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah [9]. Selain itu, rendahnya aktivitas fisik akibat gaya hidup sedentari dan pola tidur yang tidak teratur seperti kurang tidur atau kebiasaan begadang juga dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi [10]. Stres akademik juga menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi tekanan darah pada mahasiswa. Tingginya tuntutan akademik dapat memicu aktivasi sistem saraf simpatis dan peningkatan hormon stres seperti kortisol, yang pada akhirnya dapat meningkatkan tekanan darah [11].

Indeks massa tubuh yang berlebih dan penumpukan lemak visceral turut berperan dalam meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme inflamasi kronis [12].

Penelitian Yogeswara et al., (2023) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan hipertensi. Namun hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian Antoni et al., (2024) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah. Adapun penelitian Abdilrahman et al., (2024) yang menyatakan bahwa kenaikan angka lingkar perut yang merepresentasikan angka lemak visceral sejalan dengan kenaikan tekanan darah sistolik. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Caezarian et al., (2025) yang menyatakan bahwa lemak visceral memiliki pengaruh signifikan terhadap tekanan darah sistolik. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa angka kejadian hipertensi pada penduduk dewasa muda di Kabupaten Sleman masih lebih tinggi dibanding angka nasional. Dengan adanya variasi hasil temuan sebelumnya dan tingginya angka kejadian hipertensi pada penduduk dewasa muda di Kabupaten Sleman serta belum pernah dilakukan penelitian sejenis pada populasi mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, oleh sebab itu maka penelitian ini perlu dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional menggunakan pendekatan cross-sectional. Proses pengambilan data dilakukan di Kampus Terpadu Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dan berlangsung selama 1 hari pada tanggal 9 Juni 2026. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif S1 dari seluruh fakultas yang ada di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, yaitu Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi, Ilmu Sosial, dan Humaniora, Fakultas Sains dan Teknologi, dan Fakultas Kedokteran. Penentuan besar sampel menggunakan rumus uji dua proporsi (Lemeshow) yang mendapatkan hasil 97 responden yang sudah termasuk penambahan drop out 10%. Sampel diambil menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi bersedia menjadi responden dan tidak dalam kondisi cedera yang mengakibatkan tidak dapat dilakukan pengukuran. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi memiliki riwayat medis terkait penyakit ginjal kronis, jantung koroner, gagal jantung, hipotiroidisme, dan hipertiroidisme, memiliki berat badan >150 kg, dalam kondisi hamil, dan berstatus sebagai atlet. Variabel independen dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh dan lemak visceral, sedangkan variabel dependen adalah hipertensi. Setiap variabel dikategorikan menjadi 2 kelompok. Indeks massa tubuh dikategorikan berdasarkan nilai indeks massa tubuh menjadi tidak *overweight* ($\leq 22,9$ kg/m²) dan *overweight* ($\geq 23,0$ kg/m²) [13]. Lemak visceral dikategorikan berdasarkan level lemak visceral menjadi normal (≤ 9) dan tinggi (≥ 10) [14]. Sedangkan hipertensi dikategorikan berdasarkan nilai tekanan darah menjadi tidak hipertensi (<140 dan <90 mmHg) dan hipertensi (≥ 140 dan/atau ≥ 90 mmHg) (P2PTM Kementerian Kesehatan RI, (2018). Penelitian ini juga mengumpulkan data karakteristik meliputi usia, jenis kelamin, asal fakultas, serta uang bulanan yang dikategorikan menjadi ≤ 1 juta dan >1 juta.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)* untuk mengukur indeks massa tubuh dan lemak visceral dengan ketelitian 0,1 kg dan 1 level, tensimeter digital untuk mengukur tekanan darah dengan ketelitian 3 mmHg, serta stadiometer untuk mengukur tinggi badan dengan ketelitian 0,1 cm. Instrumen yang digunakan sudah terkalibrasi dan dikonfirmasi oleh laboratorium Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Pengambilan data dimulai dari pengisian *informed consent* dan formulir penelitian secara mandiri oleh responden, lalu responden akan diukur tekanan darahnya sebanyak 2 kali dengan jeda 1 menit atau tinggi badan terlebih dahulu, sebelum dilakukan pengukuran indeks massa tubuh dan lemak visceral. Proses pengambilan data dibantu oleh 10 enumerator yang merupakan mahasiswa Gizi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta semester 8 yang telah mendapatkan penjelasan dari peneliti.

Analisis data dilakukan menggunakan *software STATA* dengan metode uji *Chi-Square* pada variabel yang memenuhi persyaratan dan uji alternatif *Fisher's Exact Test* pada variabel yang tidak memenuhi persyaratan uji *Chi-Square*. Terdapat hubungan yang signifikan apabila nilai *p-value* $<0,05$. Penelitian ini telah dinyatakan layak etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan No.5495/KEP-UNISA/V/2026.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden yang meliputi usia, jenis kelamin, fakultas, dan uang saku bulanan, serta distribusi indeks massa tubuh, lemak visceral, dan status hipertensi.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
19	11	11
20	21	22
21	21	22
22	25	26
23	17	17
24	2	2
Jenis kelamin		
Laki-laki	34	35
Perempuan	63	65
Fakultas		
FIKES	67	70
FEISHum	10	10
FST	10	10
FK	10	10
Uang bulanan		
≤ 1 juta	16	16
> 1 juta	81	84
Indeks massa tubuh		
Tidak <i>overweight</i> (≤ 22.9 kg/m ²)	63	65
<i>Overweight</i> (≥ 23.0 kg/m ²)	34	35
Lemak visceral		
Normal (≤ 9)	81	84
Tinggi (≥ 10)	16	16
Hipertensi		
Tidak hipertensi (<140 dan <90 mmHg)	78	80
Hipertensi (≥ 140 dan/atau ≥ 90 mmHg)	19	20
Total	97	100

Berdasarkan Tabel 1, dari total 97 responden yang mengikuti penelitian, mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (65%), berasal dari Fakultas Ilmu Kesehatan (70%), serta memiliki uang bulanan >1 juta (84%).

Berdasarkan indeks massa tubuh, 65% responden masuk dalam kategori tidak *overweight* dan 35% kategori *overweight*. Survei kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan prevalensi *overweight* sebesar 6,2% pada penduduk dewasa usia 19 tahun di Indonesia. Sedangkan kelompok usia 20-24 tahun menunjukkan angka prevalensi *overweight* yang lebih tinggi yaitu sebesar 8,6% [4]. Hasil dari penelitian ini menunjukkan angka prevalensi *overweight* yang lebih tinggi dibandingkan data SKI yaitu sebesar 35%. *Overweight* adalah kondisi kelebihan berat badan akibat penumpukan lemak tubuh yang melebihi normal [15]. *Overweight* dapat memicu obesitas yang berhubungan dengan peningkatan risiko berbagai penyakit seperti diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit jantung yang dipicu oleh akumulasi lemak tubuh yang dapat menyebabkan gangguan metabolik, termasuk peningkatan tekanan darah [16]. Selain itu, *Overweight* tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik, tetapi juga dapat memengaruhi body image dan kesehatan mental. Individu yang *overweight* cenderung memiliki body image yang lebih negatif, sehingga dapat meningkatkan risiko stres, kecemasan, serta penurunan kepercayaan diri [17].

Berdasarkan lemak visceral, 84% responden masuk dalam kategori normal dan 16% kategori tinggi. Penelitian Kaparang et al. (2022) pada 87 mahasiswa Universitas Klabat di

Sulawesi Utara menunjukkan bahwa 19,5% mahasiswa memiliki lemak visceral kategori tinggi. Adapun penelitian Parwanda et al. (2026) pada 96 mahasiswa Universitas Islam Bandung menunjukkan bahwa 19,8% mahasiswa memiliki lemak visceral kategori tinggi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan angka proporsi lemak visceral kategori tinggi yang lebih rendah dibandingkan penelitian terdahulu yaitu sebesar 16%. Lemak visceral adalah jaringan lemak yang tersimpan di dalam rongga abdomen dan mengelilingi organ-organ vital, seperti hati, pankreas, dan usus [18]. Lemak visceral yang tinggi dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan karena akumulasinya berkaitan dengan kejadian penyakit serius seperti diabetes melitus tipe 2, penyakit kardiovaskular, dan beberapa jenis kanker [19].

Sedangkan berdasarkan nilai tekanan darah, 80% responden masuk dalam kategori tidak hipertensi dan 20% hipertensi. Data SKI menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada kelompok usia dewasa muda usia 18-24 tahun di Indonesia sebesar 10,7% [4]. Hasil dari penelitian ini menunjukkan angka prevalensi hipertensi yang lebih tinggi dibandingkan data SKI yaitu sebesar 20%. Hipertensi adalah kondisi dimana tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg [20]. Hipertensi pada mahasiswa dapat memberikan dampak baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak jangka pendek yang dapat dirasakan antara lain kelelahan, sakit kepala, gangguan konsentrasi, serta penurunan kualitas tidur, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi performa akademik dan produktivitas [21]. Sedangkan dampak jangka panjang, hipertensi pada dewasa muda berisiko berkembang menjadi penyakit kardiovaskular yang lebih serius, seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan gagal ginjal [22].

Tabel 2. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Hipertensi

Variabel	Hipertensi	Tidak Hipertensi	Total	PR	P-value
Indeks massa tubuh					
<i>Overweight</i>	14 (41%)	20 (59%)	34 (35%)	5,1	<0,001
Tidak <i>Overweight</i>	5 (8%)	58 (92%)	63 (65%)		
Total	19 (20%)	78 (80%)	97 (100%)		

Berdasarkan Tabel 2, proporsi hipertensi lebih tinggi pada responden dengan kategori *overweight* (41%) dengan *Prevalence Ratio (PR)* sebesar 5,1 yang menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada mahasiswa *overweight* 5,1 kali lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang tidak *overweight*. Hasil uji *Chi-Square* memperoleh nilai $p = <0,001$ yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan hipertensi. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan indeks massa tubuh kategori *overweight* cenderung mengalami hipertensi dibandingkan mahasiswa dengan indeks massa tubuh kategori tidak *overweight*.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian Fathia et al., (2024) pada 124 mahasiswa aktif Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara indeks massa tubuh terhadap tekanan darah pada mahasiswa. Peningkatan indeks massa tubuh sejalan dengan peningkatan tekanan darah [23]. Adapun penelitian lain oleh Suharni (2023) yang dilakukan pada 131 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah di Kota Padang yang menyatakan bahwa indeks massa tubuh memiliki hubungan yang bermakna dengan tekanan darah. Semakin tinggi nilai indeks massa tubuh maka akan semakin tinggi tekanan darah [24].

Overweight merupakan kondisi yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dalam jangka waktu yang lama, sehingga kelebihan energi akan

disimpan dalam bentuk lemak di jaringan adiposa [16]. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pola makan tinggi kalori, lemak, dan gula, rendahnya aktivitas fisik, perilaku sedentari, kualitas tidur yang buruk, stres, serta pengaruh lingkungan yang memudahkan akses terhadap makanan padat energi [25]. Pada kelompok dewasa muda, khususnya mahasiswa, perubahan gaya hidup selama masa perkuliahan seperti meningkatnya konsumsi makanan cepat saji, kurangnya aktivitas fisik, dan kebiasaan duduk dalam waktu lama turut meningkatkan risiko terjadinya *overweight* [26].

Kondisi *overweight* merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hipertensi. Peningkatan indeks massa tubuh mencerminkan adanya kelebihan jaringan lemak tubuh yang dapat mempengaruhi berbagai sistem fisiologis, terutama sistem kardiovaskular [27]. *Overweight* memicu peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis serta aktivasi sistem *renin-angiotensin-aldosteron*, yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dan peningkatan retensi natrium serta cairan oleh ginjal [28]. Aktivasi *renin-angiotensin-aldosteron* yang berlebihan akan meningkatkan produksi angiotensin II yang bersifat vasokonstriktor kuat, sehingga diameter pembuluh darah menyempit dan resistensi aliran darah meningkat sehingga mengakibatkan peningkatan volume darah yang berdampak langsung pada meningkatnya tekanan darah [29].

Overweight menyebabkan peningkatan ukuran tubuh dan massa jaringan, termasuk jaringan adiposa. Bertambahnya massa jaringan mengakibatkan kebutuhan oksigen dan nutrisi meningkat sehingga tubuh harus menyediakan aliran darah yang lebih besar [30]. Kondisi tersebut akan meningkatkan curah jantung. Apabila kondisi ini berlangsung dalam waktu yang lama, beban kerja jantung akan meningkat secara kronis sehingga tekanan darah ikut meningkat [31].

Selain itu, *overweight* dapat meningkatkan risiko hipertensi melalui proses aterosklerosis. Pada individu *overweight*, peningkatan massa jaringan adiposa menyebabkan gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar *low-density lipoprotein (LDL)*, peningkatan trigliserida, serta penurunan kadar *high-density lipoprotein (HDL)* [32]. Peningkatan kadar *LDL* menyebabkan kolesterol lebih mudah terdeposit pada lapisan intima pembuluh darah dan mengalami oksidasi [33]. *LDL* yang teroksidasi memicu respons inflamasi sehingga terbentuk *foam cell (sel busa)* dan *fatty streak* yang merupakan tahap awal aterosklerosis [33]. Seiring berjalannya waktu, proses tersebut berkembang menjadi plak aterosklerosis [33]. Terbentuknya plak aterosklerosis menyebabkan resistensi vaskular perifer meningkat karena lumen pembuluh darah menyempit dan dinding arteri menjadi lebih kaku sehingga mengharuskan jantung memompa darah dengan tekanan yang lebih tinggi [34].

Tabel 3. Hubungan Lemak Visceral Dengan Hipertensi

Variabel	Hipertensi	Tidak Hipertensi	Total	PR	P-value
Lemak visceral					
Tinggi	11 (69%)	5 (31%)	16 (16%)	6,9	<0,001
Normal	8 (10%)	73 (90%)	81 (84%)		
Total	19 (20%)	78 (80%)	97 (100%)		

Berdasarkan Tabel 3, proporsi hipertensi lebih tinggi pada responden dengan lemak visceral kategori tinggi (69%) dengan *Prevalence Ratio (PR)* sebesar 6,9, yang menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada mahasiswa dengan lemak visceral tinggi 6,9 kali lebih tinggi dibandingkan mahasiswa dengan lemak visceral normal. Hasil uji *Fisher's Exact* memperoleh nilai $p = <0,001$ yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lemak visceral

dengan hipertensi. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan lemak visceral tinggi cenderung mengalami hipertensi dibandingkan mahasiswa dengan lemak visceral normal.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian pada 96 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi di Sulawesi Utara yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara ketebalan lemak visceral dengan tekanan darah. Peningkatan lemak visceral sejalan dengan kenaikan tekanan darah. Adapun penelitian Cheah et al., (2018) yang melakukan penelitian pada 354 mahasiswa di Universiti Malaysia Sarawak yang menyatakan bahwa lemak visceral memiliki hubungan yang signifikan dengan hipertensi. Mahasiswa dengan lemak visceral tinggi cenderung mengalami hipertensi dibandingkan lemak visceral normal [35].

Penyebab utama peningkatan lemak visceral adalah terjadinya surplus energi, yaitu kondisi ketika jumlah energi yang masuk melalui makanan lebih besar dibandingkan energi yang dikeluarkan tubuh melalui metabolisme basal dan aktivitas fisik [36]. Kelebihan energi secara terus-menerus akan disimpan dalam bentuk trigliserida di dalam adiposit (sel lemak). Pada kondisi surplus energi kronis, adiposit mengalami hipertrofi (pembesaran ukuran sel lemak) dan hiperplasia (penambahan jumlah sel lemak), termasuk pada jaringan adiposa visceral [37]. Jaringan lemak visceral memiliki kemampuan ekspansi yang terbatas dibandingkan lemak subkutan. Ketika kapasitas penyimpanan lemak subkutan telah terlampaui, kelebihan lipid akan dialihkan dan menumpuk pada jaringan visceral [38]. Meskipun demikian, seseorang yang memiliki kadar lemak visceral tinggi belum tentu termasuk dalam kategori *overweight* atau obesitas berdasarkan indeks massa tubuh. Hal ini disebabkan indeks massa tubuh hanya menggambarkan perbandingan berat badan terhadap tinggi badan dan tidak dapat membedakan distribusi maupun lokasi penumpukan lemak dalam tubuh [39]. Individu dengan indeks massa tubuh yang normal dapat mengalami akumulasi lemak yang dominan di rongga abdomen atau dikenal sebagai *normal weight obesity (NWO)*, sehingga tetap memiliki kadar lemak visceral yang tinggi [40]. Selain itu, penumpukan lemak visceral dapat terjadi secara langsung akibat meningkatnya aliran asam lemak bebas (*free fatty acids/FFA*) ke sirkulasi portal tanpa harus didahului oleh penumpukan lemak subkutan [41]. Konsumsi makanan tinggi kalori, terutama yang kaya gula sederhana dan lemak jenuh, meningkatkan kadar *FFA* dalam sirkulasi [41]. *FFA* tersebut kemudian masuk ke hati melalui vena porta, menyebabkan peningkatan sintesis trigliserida, resistensi insulin hepatic, dan hiperinsulinemia [41]. Kondisi hiperinsulinemia merangsang diferensiasi preadiposit menjadi adiposit baru serta meningkatkan penyimpanan trigliserida pada jaringan lemak visceral [42]. Jaringan lemak visceral memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap insulin dan hormon stres sehingga lebih mudah mengalami hipertrofi dan hiperplasia dibandingkan jaringan lemak subkutan sehingga akumulasi lemak visceral dapat terjadi meskipun seseorang memiliki indeks massa tubuh normal [43].

Lemak visceral yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko penting dalam terjadinya hipertensi karena sifatnya yang lebih aktif secara metabolik dibandingkan lemak subkutan [44]. Penumpukan lemak visceral di organ dalam rongga perut dapat meningkatkan produksi adipokin proinflamasi seperti *interleukin-6 (IL-6)* dan tumor *necrosis factor-α (TNF-α)* yang memicu peradangan sistemik [45]. Peradangan yang berlangsung terus-menerus akan berdampak pada pembuluh darah, terutama endotel (lapisan dalam pembuluh darah). Fungsi endotel menjadi terganggu sehingga produksi *nitric oxide (NO)* yang berperan dalam melebarkan pembuluh darah akan menurun. Akibatnya, pembuluh darah menjadi lebih kaku serta mudah mengalami vasokonstriksi, dan resistensi pembuluh darah meningkat [46].

Hipertensi terjadi akibat gangguan regulasi tekanan darah yang melibatkan aktivasi sistem *renin-angiotensin-aldosterone (RAAS)*. Proses ini diawali dengan pelepasan renin oleh ginjal yang mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin I, kemudian dikonversi menjadi

angiotensin II yang memiliki efek vasokonstriktor kuat sehingga meningkatkan resistensi perifer [47]. Angiotensin II juga merangsang sekresi aldosteron yang menyebabkan retensi natrium dan air, sehingga akan meningkatkan volume darah [48]. Kombinasi antara vasokonstriksi dan peningkatan volume intravaskular berperan dalam meningkatkan tekanan darah secara persisten [49].

Selain itu, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi risiko terjadinya hipertensi. Faktor seperti pola makan tinggi garam dan lemak jenuh, kurangnya aktivitas fisik, dan pola tidur yang tidak teratur merupakan faktor yang dapat meningkatkan tekanan darah [50]. Faktor biologis seperti riwayat keluarga juga merupakan faktor yang dapat berperan dalam terjadinya hipertensi pada mahasiswa atau dewasa muda [51]. Pada mahasiswa, faktor psikologis seperti stres akademik juga dapat berperan dalam peningkatan risiko hipertensi melalui peningkatan pelepasan hormon stres seperti kortisol [52].

Terdapat program pemerintah yang sudah berjalan untuk menanggulangi penyakit hipertensi. Salah satunya adalah program Cek Kesehatan Gratis (CKG) yang berperan sebagai sarana deteksi dini yang efektif dalam mengidentifikasi risiko hipertensi di masyarakat. Program ini memungkinkan masyarakat mengetahui status tekanan darah, faktor risiko, serta kondisi kesehatan lainnya sejak dini sehingga dapat dilakukan intervensi lebih cepat melalui edukasi, perubahan gaya hidup, dan pengobatan bila diperlukan [53]. Di Amerika Serikat, terdapat program *My Hypertension Education And Reaching Target (MyHEART)* yang dikembangkan khusus untuk dewasa muda usia 18-39 tahun. Program MyHEART mengombinasikan *health coaching* melalui telepon setiap dua minggu selama enam bulan, edukasi hipertensi yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, serta pemantauan tekanan darah mandiri [54]. Di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta sendiri terdapat program *SAE (Sport & Art Every Month)* yang dirancang sebagai kegiatan rutin bulanan untuk menciptakan budaya kampus yang mendukung gaya hidup sehat. Kegiatan program ini meliputi senam dan pemeriksaan kesehatan. Selain itu, terdapat kegiatan insidental seperti fun run, bulu tangkis, futsal, tenis meja, dan basket. Program ini dapat membantu meningkatkan aktivitas fisik, mengurangi risiko obesitas dan peningkatan lemak visceral, serta mengontrol tekanan darah melalui pemeriksaan rutin.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan seperti status hipertensi ditentukan berdasarkan pengukuran tekanan darah pada satu waktu pengambilan data sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kondisi tekanan darah jangka panjang. Tekanan darah bersifat fluktuatif dan dapat berubah dari waktu ke waktu karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti aktivitas fisik sebelum pemeriksaan dan suhu atau cuaca lingkungan. Selain itu terdapat fenomena *white coat effect (white coat hypertension)*, yaitu peningkatan tekanan darah sementara akibat rasa cemas atau gugup ketika dilakukan pemeriksaan [55]. Penelitian ini juga belum mempertimbangkan beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah seperti pola makan tinggi natrium, pola tidur yang buruk, tingkat stres, dan riwayat keluarga [56].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa 20% mahasiswa masuk dalam kategori hipertensi, 35% memiliki nilai indeks massa tubuh kategori *overweight*, dan 16% memiliki lemak visceral kategori tinggi. Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan hipertensi, serta terdapat hubungan yang signifikan antara lemak visceral dengan hipertensi pada mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Mahasiswa diharapkan menjaga pola makan, meningkatkan aktivitas fisik, menjaga kualitas tidur, serta rutin melakukan pengecekan tekanan darah untuk menjaga indeks massa tubuh dan lemak visceral tetap normal, serta mencegah kejadian hipertensi. Universitas diharapkan dapat melakukan program *SAE* secara rutin setiap minggu untuk meningkatkan aktivitas fisik, serta memantau tekanan darah mahasiswa. Peneliti selanjutnya disarankan agar tidak melakukan pengukuran tekanan darah dalam 1 hari untuk menggambarkan kondisi tekanan darah mahasiswa dalam jangka panjang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdilrahman, R., Candra, A., & Nora, S. (2024). Hubungan Massa Otot Dan Ligkar Perut Terhadap Nadi Dan Tekanan Darah Mahasiswa Kedokteran Universitas Abulyatama. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 23(3), 270–276. <https://doi.org/10.14710/Mkmi.23.3.270-276>
- [2] Affandi, A., & Hamzah, P. N. (2025). Analisis Faktor Resiko Terjadinya Hipertensi: Literature Review. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1). <https://doi.org/10.31004/Prepotif.V9i1.43302>
- [3] Al-Goblan, A. S., Al-Alfi, M. A., & Khan, M. Z. (2021). Adipose Tissue And Insulin Resistance In Obese. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 137, 111315. <https://doi.org/10.1016/J.Biopha.2021.111315>
- [4] Amalia, R., Sari, D. P., & Wulandari, R. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Usia Produktif Di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(3), 180–188.
- [5] Annahar, C., & Hendrati, L. Y. (2022). Faktor Yang Berhubungan Dengan Depresi Pada Remaja Overweight-Obesitas Di Kabupaten Jombang. *Ikesma: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(2). <https://doi.org/10.19184/Ikesma.V18i1.27165>
- [6] Antoni, M., Rumiati, F., Indrajanti Satriabudi, M., & Kurniadi Sumadikarya, I. (2024). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tekanan Darah Mahasiswa Fkik Ukrida Angkatan 2023. *Jurnal Ners*, 8. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/Ners>
- [7] Bulandari, N. P. P., Setiawan, K. H., & Lestari, N. M. S. D. (2025). Hubungan Kadar Kolesterol Total Dengan Kejadian Hipertensi: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(4). <https://doi.org/10.31004/Jkt.V6i4.51382>
- [8] Cezarian, A., Tumundo, J., Hellen, D., Pangemanan, C., & Pangkahila, E. A. (2025). Hubungan Ketebalan Lemak Viseral Dengan Tekanan Darah Sistolik Dan Diastolik Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Dengan Obesitas Sentral. *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 3.
- [9] Cheah, W. L., Junting, M. E., Hazmi, H., & Thon, C. C. (2018). Hypertension And Its Association With Anthropometric Indices Among Students In A Public University. *Malaysian Family Physician*, 13(1), 2–9.
- [10] Darwis, R. (2024). Hubungan Faktor Risiko Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi Di Wilayah Pelabuhan Harbour Bay Tahun 2024. *Protein: Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 3(1). <https://doi.org/10.61132/Protein.V3i1.916>
- [11] Faria Filho, H. C., Garcez, A., Dias Da Costa, J. S., Ramos, M., & Paniz, V. M. V. (2023). Overweight And Obesity Among Brazilian Healthcare University Students: Prevalence And Associated Factors. *Archives Of Endocrinology And Metabolism*,

- 67(3), 416–426. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000602>
- [12] Fathia, N. H., Rahmawati, N. T., & Nuryana, C. T. (2024). Lean Body Mass, Fat Body Mass, Dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Tekanan Darah Mahasiswa. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 20(4), 135–141. <https://doi.org/10.22146/Ijcn.115863>
- [13] Halim, R. D., & Sutriyawan, A. (2022). Studi Retrospektif Gaya Hidup Dan Kejadian Hipertensi Pada Usia Produktif. *Journal Of Nursing And Public Health*, 10(1). <https://doi.org/10.37676/Jnph.V10i1.2376>
- [14] Azzahra, P. R., Hasan, N., Amir, S., Citrakesumasari, & Khuzaimah, A. (2024). Gambaran Konsumsi Lemak Terhadap Persentase Lemak Tubuh Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia (The Journal Of Indonesian Community Nutrition)*, 13(2). <https://doi.org/10.30597/Jgmi.V13i2.35244>
- [15] Hidayat R, Wulandari D, & Fitriani N. (2022). Peran Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron Pada Patofisiologi Hipertensi. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 25(2), 85–92.
- [16] Hidayat, R., & Nuraini, S. (2022). Hubungan Kualitas Tidur Dengan Tekanan Darah Pada Dewasa Muda. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 25(2), 101–108.
- [17] Herawati, H., Salfarina, Y., & Dewi, R. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Usia Dewasa Muda: Literatur Review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 85–92.
- [18] Johnson, H. M., Et Al. (2023). Effect Of A Telephone Health Coaching Intervention On Hypertension Control In Young Adults: The Myheart Randomized Clinical Trial. *Jama Network Open*. <https://doi.org/10.1001/Jamanetworkopen.2022.55562>
- [19] Kaparang, D. R., Padaunan, E., & Kaparang, G. F. (2022). Indeks Massa Tubuh Dan Lemak Viseral Mahasiswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(3), 1579–1586. <https://doi.org/10.37905/Aksara.8.3.1579-1586.2022>
- [20] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.
- [21] Khoiriyah, F., Agustia, D. R., Panjaitan, S. R., Maisaroh, C., & Gulo, G. N. (2025). Hipertensi Sebagai Silent Killer: Pendekatan Strategis Untuk Pengendalian Dan Manajemen Hipertensi Berdasarkan Tinjauan Literatur Berbasis Bukti. *Best Journal (Biology Education, Sains And Technology)*.
- [22] Kurniawan, A., & Widyastuti, N. (2022). White Coat Hypertension Dan Masked Hypertension: Tantangan Dalam Diagnosis Hipertensi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(8), 448–452.
- [23] Kurniawan, A., Sari, N., & Putri, D. (2022). Hubungan Hipertensi Dengan Kejadian Penyakit Kardiovaskular Pada Dewasa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 85–92.
- [24] Kurniawati, D., Suryani, I., & Handayani, T. (2022). Obesitas Sentral Dan Peningkatan Marker Inflamasi Pada Dewasa. *Jurnal Gizi Indonesia*, 11(2), 120–128.
- [25] Lee, M.-J., & Kim, J. (2024). The Pathophysiology Of Visceral Adipose Tissues In Cardiometabolic Diseases. *Biochemical Pharmacology*, 222, 116116. <https://doi.org/10.1016/J.Bcp.2024.116116>
- [26] Lestari, D., & Hidayat, R. (2024). Hubungan Stres Akademik Dengan Kejadian Hipertensi Pada Mahasiswa Perguruan Tinggi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(1), 33–41.
- [27] Libby, P. (2021). The Changing Landscape Of Atherosclerosis. *Nature*, 592(7855), 524–533. <https://doi.org/10.1038/S41586-021-03392-8>

- [28] Longo, M., Zatterale, F., Naderi, J., Parrillo, L., Formisano, P., Raciti, G. A., Beguinot, F., & Miele, C. (2021). Adipose Tissue Dysfunction As Determinant Of Obesity-Associated Metabolic Complications. *International Journal Of Molecular Sciences*, 22(6), 2902. <https://doi.org/10.3390/Ijms22062902>
- [29] Majid, A. S. A. (2023). Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Nilai Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Di Sleman, Yogyakarta.
- [30] Naulia, M., Limbong, A., & Malinti, E. (2023). Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Persen Lemak Tubuh Dan Lemak Visceral Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Keperawatan.
- [31] Novianti, A., Sa'pang, M., & Putri, D. C. (2023). Asupan Energi, Lemak, Beban Glikemik, Indeks Massa Tubuh Dengan Persen Lemak Visceral. *Jurnal Gizi Dan Kuliner*, 4(1). <https://doi.org/10.35706/Giziku.V4i1.9667>
- [32] Nugraha, G., Khoeruman, E., Nurviana, V., Novitriani, K., Wulandari, R., Fauzia Rahma, A., Pradina Cahyani, S., Puspitasari, T., Nur Asrie, M. M., Annisa Maulida, Z., Nurliawati, F., Naufal Muhammad, A., Nur Arifan, I., Sulistia, C. A., Johar Arif, K., Qolbun Nabila, S., Az-Zahra, N., Fuzia Putra, R. A., Hanjani, H., Raudatul Jannah, G. (2025). Peningkatan Kesadaran Kesehatan Masyarakat Melalui Program Cek Kesehatan Gratis Di Posyandu Cimala.
- [33] Nugroho, T., & Lestari, D. (2024). Indeks Massa Tubuh Dan Kaitannya Dengan Curah Jantung Pada Penderita Hipertensi. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 12(1), 20–27.
- [34] Oksidriyani, S. (2023). Hubungan Berbagai Indikator Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi Pada Usia Dewasa Di Indonesia (Analisis Data Ifls-5). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1). <https://doi.org/10.31004/Jkt.V5i1.26678>
- [35] Parwanda, M. R., Fitriyana, S., & Indrasari, E. R. (2026). Hubungan Emotional Eating Dengan Kadar Lemak Viseral Tubuh Mahasiswa Kedokteran Unisba. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 6(1), 781–788. <https://doi.org/10.29313/Bcsms.V6i1.22388>
- [36] Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran. (2021). Tata Laksana Hipertensi Dewasa.
- [37] Porro, S., Genchi, V. A., Cignarelli, A., Natalicchio, A., Laviola, L., & Giorgino, F. (2021). Dysmetabolic Adipose Tissue In Obesity: Morphological And Functional Characteristics Of Adipose Stem Cells And Mature Adipocytes In Healthy And Unhealthy Obese Subjects. *Journal Of Endocrinological Investigation*, 44, 921–941. <https://doi.org/10.1007/S40618-020-01446-8>
- [38] Pramono, A. A., & Djuwita, R. (2024). Hubungan Obesitas Dan Hipertensi Di Indonesia. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 9(1).
- [39] Pratiwi, N. L., Saputra, D., & Lestari, W. (2023). Hubungan Stres Akademik Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(1), 45–52.
- [40] Putri, A. Z., Juhairina, J., Istiana, I., Triawanti, T., & Setyohadi, D. (2023). Hubungan Asupan Energi Dan Serat Dengan Kejadian Obesitas Pada Mahasiswa Pskps Fk Ulm Tahun 2022. *Homeostasis*, 6(1), 1–8.
- [41] Putri, F. A. Z., Handayani, P., & Rayasari, F. (2023). Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Tidak Menular (Hipertensi, Diabetes Melitus Dan Obesitas). *Indonesian Journal Of Nursing Sciences And Practice*, 6(2), 65–77.
- [42] Rachmi, C. N., Li, M., & Baur, L. A. (2021). Overweight And Obesity In Indonesia: Prevalence And Risk Factors—A Literature Review. *Public Health*, 190, 1–7. <https://doi.org/10.1016/J.Puhe.2020.09.002>
- [43] Rahmadini, S. I., Nur, M. J., & Malinda, M. (2025). Pengaruh Indeks Massa Tubuh

- (Imt) Terhadap Hipertensi: Literature Review. *Jurnal Sehat Indonesia*, 7(1), 8–22.
<https://doi.org/10.59141/JSI.V7i01.186>
- [44] Rahmawati, N., Prasetyo, A., & Handayani, D. (2025). Skrining Kesehatan Masyarakat Sebagai Upaya Deteksi Dini Penyakit Tidak Menular Di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(1), 50–58.
- [45] Ramadhani, F., & Sari, M. P. (2022). Pola Makan Dan Kejadian Hipertensi Pada Mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(3), 120–127.
- [46] Rizkiah, E. C., Nadiyah, N., Novianti, A., & Gifari, N. (2023). Hubungan Lemak Visceral Dengan Risiko Sindrom Metabolik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Gizi*.
<https://prin.or.id/index.php/jig/article/view/1487>
- [47] Samsudin, P. N. (2024). Hubungan Lemak Visceral Dan Tingkat Asupan Gizi Mikro (Natrium, Kalium, Magnesium) Dengan Kejadian Hipertensi Di Rumah Sakit Umum Az-Zahra Lampung Tengah. *Jurnal Gizi Aisyah*, 8(2).
<https://doi.org/10.30604/Jnf.V8i2.2053>
- [48] Saraswati, S. K., Rahmaningrum, F. D., Pahsyah, M. N. Z., Paramitha, N., Wulansari, A., Ristantya, A. R., Sinabutar, B. M., Pakpahan, V. E., & Nandini, N. (2021). Literature Review: Faktor Risiko Penyebab Obesitas. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(1), 70–74. <https://doi.org/10.14710/Mkmi.20.1.70-74>
- [49] Sari, N. P., & Putri, A. R. (2022). Hubungan Tekanan Darah Dengan Tingkat Konsentrasi Belajar Pada Mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 85–92.
- [50] Setyawan, F. E. B., Widyastuti, R., Putra, S. A., Ekasari, A., Islami, N. A., Fitriani, N. H., & Putri, L. C. (2022). Obesity As A Risk Factor For Hypertension. *Saintika Medika*, 18(2).
<https://doi.org/10.22219/Sm.Vol18.Smumm2.24113>
- [51] Suharni. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 14(2), 542–552.
<https://doi.org/10.30633/Jkms.V14i2.2188>
- [52] Suleha, A., Murfat, Z., Gayatri, S. W., & Ardiansar, A. M. (2023). Perbandingan Kolesterol-Ldl Penderita Obesitas Dengan Dan Tidak Hipertensi Di Rs Ibnu Sina Makassar. *Wal'afiat Hospital Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.33096/Whj.V4i2.111>
- [53] Sun, K., Kusminski, C. M., & Scherer, P. E. (2021). Adipose Tissue Remodeling And Obesity. *Journal Of Clinical Investigation*, 131(1), E142578.
<https://doi.org/10.1172/Jci142578>
- [54] Susantini, P. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Persen Lemak Tubuh Dan Lemak Visceral Di Kota Semarang. *Jurnal Gizi*, 10(1), 51–59.
<https://doi.org/10.26714/Jg.10.1.2021.51-59>
- [55] Wahyuni, S., Prabowo, H., & Utami, D. (2021). Mekanisme Sistem Renin-Angiotensin Terhadap Peningkatan Tekanan Darah. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 85–92.
- [56] Wibowo, A., & Rahmawati, D. (2024). Peran Aldosteron Dalam Peningkatan Volume Darah Pada Penderita Hipertensi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 20(1), 28–35.