

## Analisis Faktor Metabolik terhadap Hipertensi Tersembunyi di Tempat Kerja pada Pegawai Usia $\geq 40$ Tahun: Studi Retrospektif

### *Analysis of Metabolic Factors on Hidden Hypertension in the Workplace among Employees Aged $\geq 40$ Years: A Retrospective Study*

Dewi Aryanti<sup>1\*</sup>, Kartilah<sup>2</sup>, Yudi Triguna<sup>3</sup>, Nadia Ainun Nabilah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia;

\*Email korespondensi: [dewiaryanti9@gmail.com](mailto:dewiaryanti9@gmail.com)

**Kata kunci:** Hipertensi, Parameter Metabolik, Indeks Massa Tubuh, Dislipidemia, Usia Produktif

**Keywords:** Hypertension, Metabolic Parameters, Body Mass Index, Dyslipidemia, Productive Age

Poltekkes Kemenkes Kendari, Indonesia

ISSN : 2085-0840

ISSN-e : 2622-5905

Periodicity : Bianual vol. 17 no. 3 2025

[jurnaldanhakcipta@poltekkes-kdi.ac.id](mailto:jurnaldanhakcipta@poltekkes-kdi.ac.id)

Received : 19 Juni 2025

Accepted : 26 November 2025

Funding source: Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya

DOI : 10.36990/hijp.v17i3.1704

URL : <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/HIJP>

Contract number: DP.04.03/F.XXVI/6231/2024

**Ringkasan: Latar Belakang:** Hipertensi tersembunyi di tempat kerja merupakan ancaman kesehatan serius pada populasi usia produktif yang kerap tidak terdeteksi melalui skrining konvensional. Identifikasi faktor metabolik yang berkontribusi terhadap kondisi ini penting untuk mendukung strategi pencegahan berbasis tempat kerja. **Tujuan:** Menganalisis hubungan parameter metabolik dengan kejadian hipertensi pada pegawai berusia  $\geq 40$  tahun. **Metode:** Studi potong lintang retrospektif menggunakan data sekunder pemeriksaan kesehatan 140 pegawai Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya periode Februari–Maret 2024. Analisis dilakukan menggunakan uji ANOVA satu arah dan regresi logistik. **Hasil:** Indeks massa tubuh dan kolesterol total berhubungan signifikan dengan hipertensi ( $p < 0,05$ ). Setiap peningkatan satu unit IMT meningkatkan risiko hipertensi sebesar 25% ( $OR = 1,254$ ; 95% CI: 1,051–1,493). Interaksi kolesterol total dan LDL memperkuat risiko hipertensi secara bermakna. **Simpulan:** IMT dan kolesterol total merupakan determinan metabolik dominan hipertensi pada pegawai usia produktif. **Saran:** Institusi perlu mengimplementasikan skrining metabolik berkala, program pengendalian berat badan, dan manajemen profil lipid sebagai komponen kebijakan kesehatan kerja preventif.

**Abstrack: Background:** Hidden hypertension in the workplace is a serious health threat in the productive age population that often goes undetected through conventional screening. Identifying the metabolic factors that contribute to this condition is important to support workplace-based prevention strategies. **Objective:** To analyze the relationship between metabolic parameters and the incidence of hypertension in  $\geq 40$ -year-old employees. **Method:** A retrospective cross-sectional study using secondary health examination data of 140 employees of the Ministry of Health's Polytechnic of the Ministry of Health of Tasikmalaya for the period of February–March 2024. The analysis was carried out using a one-way ANOVA test and logistic regression. **Results:** Body mass index and total cholesterol were significantly related to hypertension

( $p < 0.05$ ). Each increase in one unit of BMI increases the risk of hypertension by 25% (OR=1,254; 95% CI: 1,051–1,493). The interaction of total cholesterol and LDL significantly strengthens the risk of hypertension. **Conclusions:** BMI and total cholesterol are the dominant metabolic determinants of

hypertension in productive age employees. **Suggestion:** Institutions need to implement periodic metabolic screening, weight control programs, and lipid profile management as components of preventive occupational health policies.

## PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular di dunia. Secara global, lebih dari 1,3 miliar orang hidup dengan hipertensi angka ini juga tinggi di Indonesia, yang mencapai 29,2% pada tahun 2023 dengan angka kejadian yang terus meningkat (Azra 2025; Fujii 2024; Mills, Stefanescu, and He 2020; Silalahi, Simbolon, and Silaban 2024; Zethira et al. 2024). Di Indonesia, prevalensi hipertensi menunjukkan tren yang sama mengkhawatirkan. Data Indonesian *Family Life Survey* (IFLS) bahkan mencatat bahwa hampir setengah penduduk berusia  $\geq 40$  tahun mengalami hipertensi, dengan sebagian besar kasus belum terdiagnosis (Khasanah 2022).

Masalah kritis yang sering terabaikan dalam epidemiologi hipertensi adalah fenomena *masked hypertension* atau hipertensi tersembunyi suatu kondisi di mana tekanan darah tampak normal saat pengukuran klinis namun meningkat secara signifikan dalam aktivitas sehari-hari (Kario et al. 2024).

Berbeda dengan hipertensi konvensional, *masked hypertension* tidak terdeteksi melalui skrining rutin sehingga penderitanya tidak menyadari risiko kardiovaskular yang dihadapi. prevalensi *masked hypertension* berkisar 10–30% pada populasi umum dengan tekanan darah normal secara klinis, dan angka ini dapat meningkat hingga 24% pada populasi pekerja menghadapi tekanan psikososial tinggi, jam kerja panjang, dan aktivitas fisik terbatas. Risiko kardiovaskular pada penderita *masked hypertension* setara bahkan melebihi hipertensi berkelanjutan (*sustained hypertension*), dengan peningkatan risiko kejadian kardiovaskular sebesar 76–109% dibandingkan individu normotensi (Landsbergis et al. 2025).

Lingkungan kerja telah diidentifikasi sebagai faktor kontributor signifikan terhadap *masked hypertension*. Pekerja yang terpapar stres psikososial tinggi, jam kerja panjang ( $> 49$  jam/minggu), serta aktivitas fisik terbatas menunjukkan risiko hipertensi tersembunyi 70% lebih tinggi (Aldiansa & Maliya, 2023). Mekanisme patofisiologis yang mendasari melibatkan aktivasi kronis sistem saraf simpatis dan sumbu Hipotalamus-Hipofisis-Adrenal (HPA), yang bermuara pada gangguan keseimbangan metabolik (Byeon 2024). Selain itu, stres kronis turut memengaruhi keseimbangan metabolik tubuh, menyebabkan peningkatan berat badan, resistensi insulin, dan dislipidemia (parameter metabolik) (Hall et al. 2015; Mohseni et al. 2024; Nwoga 2023; Zila-Velasque et al. 2024).

Meskipun sejumlah penelitian telah menunjukkan hubungan antara faktor metabolik dan hipertensi (Cabrera et al. 2021; Lou et al. 2024; Rosenthal and Alter 2012), sebagian besar studi berfokus pada populasi umum atau pasien klinis, bukan pada kelompok pekerja di institusi pendidikan kesehatan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara parameter metabolik terhadap kejadian hipertensi pada pegawai berusia  $\geq 40$  tahun yang bekerja di institusi pendidikan kesehatan, meskipun memiliki pengetahuan medis tentang hipertensi, kelompok ini terpapar faktor risiko serupa dengan pekerja lain bahkan berpotensi lebih tinggi akibat kombinasi stres kerja, jam kerja panjang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat bukti ilmiah mengenai kontribusi faktor metabolik terhadap tekanan darah dan menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan dan strategi pencegahan hipertensi tersembunyi di tempat kerja.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain *cross-sectional retrospektif* menggunakan data sekunder pemeriksaan kesehatan pegawai Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya periode Februari–Maret 2024. Desain ini digunakan untuk menganalisis hubungan parameter metabolik dengan kejadian hipertensi pada pekerja berusia  $\geq 40$  tahun.

### Populasi dan Sampel

Populasi meliputi data seluruh pegawai berusia  $\geq 40$  tahun yang mengikuti pemeriksaan kesehatan rutin. Teknik sampling menggunakan total sampling, dengan 140 data responden yang memenuhi kriteria inklusi: usia  $\geq 40$  tahun, data pemeriksaan lengkap, dan tanpa riwayat penyakit kronis berat. Jumlah tersebut memenuhi kebutuhan analisis multivariat dengan rasio minimal 10 subjek per variabel.

### Variabel dan Pengukuran

Variabel dependen Adalah data status tekanan darah, sedangkan variabel independen meliputi data indeks massa tubuh (IMT), kolesterol total, LDL, HDL, trigliserida, gula darah puasa, dan dua jam postprandial. Tekanan darah telah diukur menggunakan tensimeter digital Omron HEM-7130, berat dan tinggi badan dengan stadiometer dan timbangan digital, dan parameter biokimia diperiksa melalui metode enzimatis kolorimetrik otomatis di laboratorium terakreditasi. Seluruh prosedur mengacu pada SOP pemeriksaan kesehatan kerja nasional.

Variabel tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital terkalibrasi, dilakukan dua kali dalam posisi duduk dan dirata-ratakan; hasilnya kemudian dikategorikan sesuai standar JNC 8 menjadi normal, pra-hipertensi, atau hipertensi; indeks massa tubuh (IMT) diperoleh dari perhitungan berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan (dalam bentuk meter) kuadrat dan dikelompokkan menurut klasifikasi WHO menjadi normal (18,5–24,9), overweight (25–29,9), atau obesitas ( $\geq 30$ ). Pemeriksaan gula darah puasa serta gula darah 2-jam postprandial dilakukan dengan metode enzimatis glukosa oksidase, lalu ditetapkan dalam kategori normoglikemia, pra-diabetes, atau diabetes sesuai standar ADA. Parameter lipid kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida diperiksa menggunakan metode enzimatis kolorimetrik atau enzimatis langsung,

### Analisis Data

Uji normalitas (Kolmogorov–Smirnov) dan homogenitas (Levene) dilakukan sebelum analisis. Data dianalisis secara deskriptif, dilanjutkan uji ANOVA satu arah untuk membandingkan rerata antar kelompok tekanan darah, dan regresi logistik untuk menentukan faktor metabolik yang berkontribusi terhadap hipertensi. Analisis dilakukan dengan SPSS versi 26, menggunakan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ . Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya No. DP.04.03/F.XXVI.20/KEPK/389/2024.

## HASIL

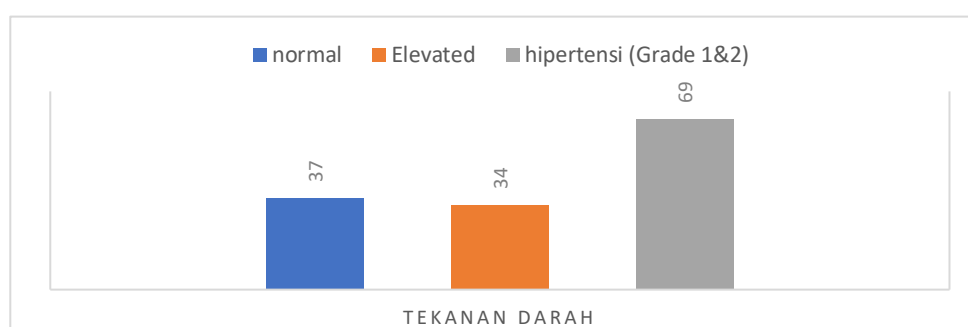
Sebanyak 140 pegawai berusia  $\geq 40$  tahun yang bekerja di Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya menjadi responden dalam penelitian ini. Kelompok responden ini dipilih melalui total sampling terhadap pegawai yang memenuhi kriteria inklusi, yakni usia  $\geq 40$  tahun, memiliki data pemeriksaan lengkap. Analisis dilakukan terhadap data tekanan darah serta parameter metabolik yang meliputi IMT, kolesterol total, LDL, HDL, trigliserida, gula darah puasa (GDP), dan dua jam postprandial (GD2PP). Gambaran metabolic responden disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Gambaran Karakteristik Metabolik Responden**

| Variabel                 | Rata- Rata | Nilai<br>Minimum | Nilai<br>Maksimum | St.deviasi |
|--------------------------|------------|------------------|-------------------|------------|
| Nadi (kali/menit)        | 84.7       | 60               | 113               | 9.98       |
| Pernapasan (x/menit)     | 20         | 18               | 23                | 0.93       |
| IMT                      | 26.22      | 18               | 48                | 4.44       |
| Kolesterol Total (mg/dL) | 210.17     | 98               | 332               | 41.46      |
| LDL (mg/dL)              | 130.2      | 69               | 241               | 35.13      |
| HDL (mg/dL)              | 53.06      | 28               | 107               | 13.26      |
| Trigliserida (mg/dL)     | 154.99     | 35               | 1095              | 143.85     |
| GDP (mg/dL)              | 111,79     | 67               | 376               | 53.64      |
| GD Postprandial (mg/dL)  | 129,91     | 79               | 419               | 66.97      |

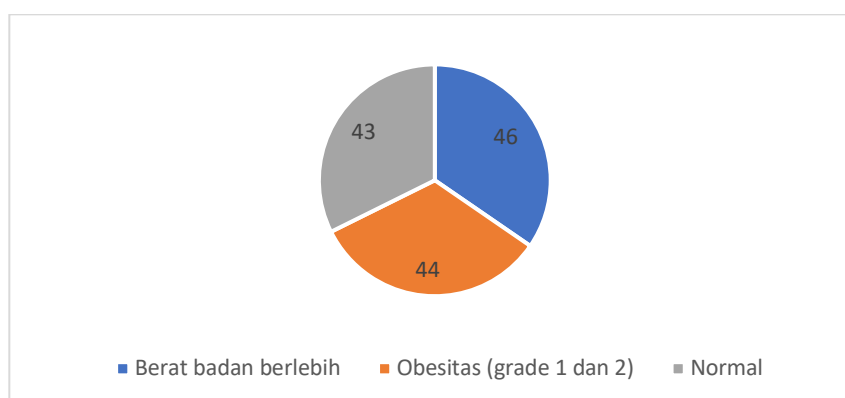
Tabel 2 menampilkan gambaran karakteristik metabolik responden. Rerata IMT menunjukkan kecenderungan berat badan berlebih pada sebagian besar responden. Rerata kolesterol total dan LDL melebihi nilai rujukan normal.

#### Tekanan Darah, Status Gizi Responden dan Indeks Massa Tubuh



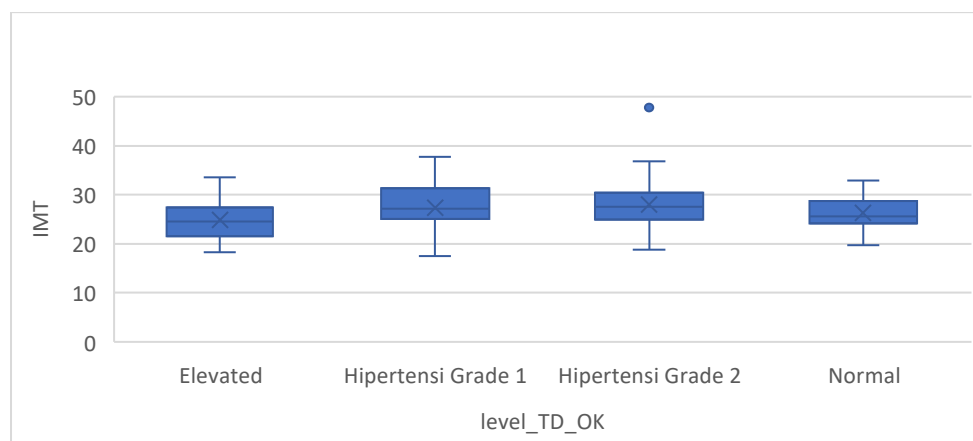
**Gambar 1. Distribusi Status Tekanan Darah Responden**

Gambar 1 menunjukkan analisis distribusi tekanan darah menunjukkan bahwa dari 140 responden pegawai berusia  $\geq 40$  tahun, proporsi terbesar mengalami hipertensi, yakni sebanyak 69 orang (49,3%), dengan dominasi pada kategori hipertensi derajat II. Adapun 34 responden (24,3%) termasuk kategori tekanan darah meningkat (*elevated*), sedangkan hanya 37 responden (26,4%) yang memiliki tekanan darah normal.



**Gambar 2. Distribusi Status Gizi Responden**

Gambar 2 memperlihatkan distribusi status gizi responden menunjukkan kondisi nutrisi yang mengkhawatirkan, di mana mayoritas responden mengalami gangguan status gizi berlebih. Secara spesifik, 46 responden (32,9%) dikategorikan mengalami kelebihan berat badan, 44 responden (31,4%) mengalami obesitas, sementara hanya 43 responden (30,7%) memiliki status gizi normal. Proporsi hampir sama antara ketiga kategori ini mengindikasikan bahwa lebih dari dua pertiga sampel (64,3%) mengalami overweight atau obesitas, suatu kondisi yang diakui sebagai faktor risiko dominan untuk hipertensi dan penyakit kardiovaskular lainnya.



**Gambar 3. Distribusi Indeks Massa Tubuh menurut Kategori Tekanan Darah**

Gambar 3 menunjukkan bahwa sebaran IMT pada seluruh kategori tekanan darah hampir tumpang-tindih, dengan median berada di kisaran overweight. Perbedaan median antar-kelompok kecil dan tidak membentuk pola gradien yang konsisten dari Normal hingga Hipertensi Grade 2. Variabilitas IMT juga serupa, menandakan bahwa dispersi IMT tidak berbeda berarti antar-kelompok. Satu outlier pada Grade 2 mencerminkan obesitas ekstrem, namun tidak mengubah pola umum. Secara keseluruhan, boxplot ini mengindikasikan bahwa IMT bukan pembeda yang kuat antar tingkat hipertensi dalam sampel ini.

Selanjutnya, sebelum melakukan analisis hubungan antar variable dan untuk menjawab signifikansi faktor resiko hipertensi, berikut hasil analisis cross tab kelompok tekanan darah dengan faktor resikonya:

**Table 2. Rerata Faktor Risiko Berdasarkan Kategori Tekanan Darah**

| Kategori Tekanan Darah | Usia (th) | IMT (kg/m <sup>2</sup> ) | Kolesterol Total (mg/dL) | LDL (mg/dL) | HDL (mg/dL) | TG (mg/dL) | GDP (mg/dL) | GD Postprandial (mg/dL) |
|------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------------------|
| Normal                 | 46,7      | 25,42                    | 190.68                   | 116.24      | 53.88       | 123.38     | 99.74       | 121.76                  |
| Meningkat (Elevated)   | 48,2      | 26,5                     | 204.79                   | 124.88      | 56.24       | 171.94     | 97.85       | 108.29                  |
| Hipertensi Derajat 1   | 52,9      | 27,4                     | 214.59                   | 130.22      | 51.22       | 167.68     | 117.49      | 142.27                  |
| Hipertensi Derajat 2   | 55,5      | 27,78                    | 238,8                    | 158,7       | 49.90       | 144.00     | 139.24      | 153.07                  |

Tabel 2 menunjukkan rerata usia, IMT, kolesterol total, LDL, serta kadar GDP dan GD2PP cenderung meningkat seiring dengan kenaikan kategori tekanan darah. Kelompok hipertensi derajat II memiliki nilai tertinggi pada hampir semua parameter.

## Hubungan Factor Risiko hipertensi dengan jenis hipertensi

**Table 3. Hubungan Antara Variabel Risiko Hipertensi dengan Jenis Hipertensi**

| Variabel         | F-Statistik | p-Value* | Signifikansi     |
|------------------|-------------|----------|------------------|
| Usia             | 4,71        | 0,0005   | Signifikan       |
| IMT              | 6,57        | <0,001   | Signifikan       |
| Kolesterol Total | 3,69        | 0,0037   | Signifikan       |
| LDL              | 4,74        | 0,0005   | Signifikan       |
| HDL              | 1,18        | 0,321    | Tidak Signifikan |
| Trigliserida     | 0,77        | 0,548    | Tidak Signifikan |
| GDP              | 4,01        | 0,008    | Signifikan       |
| GD Postprandial  | 3,90        | 0,0065   | Signifikan       |

\*Analisis menggunakan uji One-Way ANOVA, tingkat signifikansi  $p < 0,05$ .

Analisis bivariat pada tabel 3 menunjukkan bahwa usia, IMT, kolesterol total, LDL, GDP, dan GD2PP berhubungan signifikan dengan status tekanan darah ( $p < 0,05$ ). Sementara HDL dan trigliserida tidak menunjukkan hubungan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

## Interaksi Antar Faktor Risiko Metabolik Dengan Risiko Hipertensi

Analisis ini menggunakan analisis regresi logistik yang bertujuan untuk melihat interaksi antar variabel terhadap resiko hipertensi melalui analisis regresi logistik sebagaimana yang disampaikan pada tabel 4.

**Table 4. Analisis Multivariat dan Interaksi Variabel Terhadap Risiko Hipertensi**

| Variabel                         | OR    | 95% CI      | Signifikansi     |
|----------------------------------|-------|-------------|------------------|
| Usia                             | 1,020 | 0,950-1,100 | Tidak signifikan |
| IMT                              | 1,254 | 1,051-1,493 | Signifikan       |
| Kolesterol Total                 | 1,062 | 1,005-1,122 | Signifikan       |
| LDL                              | 1,032 | 0,962-1,108 | Tidak signifikan |
| HDL                              | 0,936 | 0,888-0,987 | Tidak signifikan |
| Trigliserida                     | 0,996 | 0,989-1,003 | Tidak signifikan |
| GDP                              | 1,006 | 0,989-1,024 | Tidak signifikan |
| GD Postprandial                  | 1,004 | 0,991-1,017 | Tidak signifikan |
| Interaksi Usia * IMT             | 1,001 | 0,990-1,011 | Tidak signifikan |
| Interaksi Kolesterol Total * LDL | 1,062 | 1,005-1,122 | Signifikan       |

\*Analisis menggunakan uji Regresi Logistik dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$

Analisis multivariat menunjukkan bahwa IMT merupakan prediktor hipertensi yang konsisten (OR = 1,254; 95% CI: 1,051-1,493). Nilai OR tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit IMT berkaitan dengan peningkatan peluang hipertensi sekitar 25%. Kolesterol total juga berasosiasi dengan hipertensi (OR = 1,062; 95% CI: 1,005-1,122), yang mengindikasikan bahwa peningkatan kolesterol total berhubungan dengan naiknya risiko, meskipun besarnya efek relatif kecil.

Selain itu, interaksi antara kolesterol total dan LDL signifikan, yang menandakan bahwa pengaruh kolesterol total terhadap hipertensi tidak berdiri sendiri, tetapi berubah tergantung tingkat

LDL. Dengan kata lain, dampak kolesterol total menjadi lebih kuat pada individu dengan kadar LDL lebih tinggi. Setelah mempertimbangkan interaksi ini, variabel lain tidak menunjukkan kontribusi independen dalam model.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa indeks massa tubuh (IMT) dan kolesterol total merupakan faktor yang berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi pada pegawai berusia  $\geq 40$  tahun. Peningkatan IMT berkaitan dengan mekanisme fisiologis yang kompleks, melibatkan aktivasi sistem saraf simpatis, sistem renin–angiotensin–aldosteron, serta resistensi insulin. Akumulasi jaringan lemak berlebih berfungsi sebagai organ endokrin yang menghasilkan adipokin proinflamasi seperti leptin dan TNF- $\alpha$ , yang menyebabkan vasokonstriksi dan retensi natrium, sehingga tekanan darah meningkat secara kronis (Hall et al. 2015; Shariq and Mckenzie 2020). Sementara itu, kadar kolesterol total yang tinggi mempercepat proses aterosklerosis, menurunkan elastisitas pembuluh darah, dan meningkatkan resistensi perifer (Mohseni et al. 2024). Kedua mekanisme ini menggambarkan keterkaitan antara gangguan metabolik dan gangguan regulasi vaskular yang pada akhirnya memicu hipertensi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan positif antara obesitas dan hipertensi pada kelompok pekerja (Mulyasari et al. 2023; Yana et al. 2023). Temuan serupa juga dilaporkan oleh (Zila-Velasque et al. 2024), bahwa kombinasi kadar kolesterol total dan LDL yang tinggi meningkatkan risiko hipertensi secara signifikan. Sebaliknya, hasil penelitian ini yang tidak menemukan hubungan signifikan antara usia maupun kadar glukosa dengan tekanan darah konsisten dengan bukti bahwa kedua variabel tersebut bukan determinan langsung dalam regulasi hemodinamik. Meskipun tekanan darah sering tampak meningkat seiring penuaan, studi longitudinal menunjukkan bahwa level tekanan darah yang telah tercapai lebih menentukan perubahan selanjutnya dibandingkan usia itu sendiri (Harvey, Montezano, and Touyz 2015).

Usia lebih banyak berperan sebagai penanda variasi gaya hidup, kesehatan vaskular, dan resistensi perifer, bukan sebagai penyebab independen (Dani et al. 2022). Pola serupa terlihat pada glukosa darah, di mana mekanisme fisiologis yang melibatkan respons simpatis, fungsi endotel, dan regulasi ginjal menciptakan hubungan yang tidak linear dan sering kali termodifikasi oleh resistensi insulin, komorbiditas, maupun obat-obatan (Roengrit et al. 2023). Intervensi klinis pun menunjukkan bahwa penurunan glukosa intensif tidak selalu memengaruhi tekanan darah, menandakan bahwa glukosa bekerja melalui jalur tidak langsung atau dipengaruhi faktor mediasi lain (Vakali et al. 2023). Kompleksitas mekanisme ini menjelaskan mengapa asosiasi langsung glukosa–tekanan darah kerap tidak bermakna secara statistik. Dengan demikian, temuan penelitian ini selaras dengan literatur yang menempatkan faktor hemodinamik dan metabolik yang lebih spesifik seperti IMT dan profil lipid sebagai determinan yang lebih kuat terhadap tekanan darah dibandingkan usia atau kadar glukosa tunggal.

Temuan ini memperkuat pentingnya pengendalian berat badan dan profil lipid sebagai strategi utama pencegahan hipertensi di lingkungan kerja. Program kesehatan kerja sebaiknya mencakup skrining metabolik berkala, edukasi gizi, serta peningkatan aktivitas fisik sebagai bagian dari kebijakan promotif dan preventif. Penelitian ini memiliki implikasi penting bagi kebijakan kesehatan di lingkungan kerja. Hasil ini menegaskan perlunya pergeseran dari pendekatan skrining berbasis usia menuju strategi yang menargetkan risiko metabolik individual. Dalam konteks tersebut, penelitian ini menawarkan peluang inovasi melalui pengembangan *workplace metabolic risk dashboard* yang mengintegrasikan indikator IMT, kolesterol total, LDL, dan faktor metabolik utama lainnya untuk

memandu keputusan intervensi secara lebih presisi. Pendekatan ini dapat diperkuat dengan *targeted lipid management pathway* (Daubert et al. 2012; Loennberg et al. 2023; Murthy et al. 2020), yang merancang intervensi diet, aktivitas fisik, dan monitoring medis secara khusus bagi pekerja dengan risiko lipid yang teridentifikasi. Selain itu, implementasi *precision screening protocol* berbasis profil metabolik memungkinkan deteksi dini hipertensi yang lebih efisien dibandingkan protokol tradisional berbasis usia.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada desain potong lintang retrospektif, yang tidak dapat memastikan hubungan kausal. Selain itu, data sekunder tidak mencakup variabel psikososial seperti stres kerja, sehingga kontribusinya terhadap tekanan darah belum dapat dianalisis. Selain itu, penelitian berikutnya dapat mengembangkan metode analisis psikososial, multi-center, data primer, dan intervensi longitudinal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menegaskan bahwa indeks massa tubuh (IMT) dan kolesterol total merupakan faktor metabolik yang berhubungan signifikan dengan hipertensi pada pegawai berusia  $\geq 40$  tahun, sedangkan LDL hanya signifikan pada analisis bivariat dan tidak berpengaruh setelah dikontrol bersama variabel lain. Kelebihan berat badan dan dislipidemia terbukti berperan dominan terhadap peningkatan tekanan darah, menunjukkan pentingnya deteksi dini dan pengendalian faktor metabolik dalam upaya pencegahan hipertensi di tempat kerja.

Sebagai tindak lanjut, institusi perlu memperkuat program kesehatan kerja berbasis promotif-preventif, melalui skrining metabolik rutin, edukasi gizi, dan fasilitasi aktivitas fisik bagi pegawai. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan penambahan variabel psikososial untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai determinan hipertensi di populasi pekerja.

## REKOMENDASI

Studi lanjutan disarankan menggunakan pendekatan pengumpulan data primer dengan mengintegrasikan instrumen tervalidasi seperti *Job Content Questionnaire* (JCQ) untuk mengukur stres kerja atau *Perceived Stress Scale* (PSS) sebagai komplemen terhadap parameter metabolik yang telah dikaji, selain itu perlu mengadopsi desain multi-center yang melibatkan berbagai institusi dari wilayah geografis berbeda untuk meningkatkan validitas eksternal dan representativitas sampel terhadap karakteristik pekerja Indonesia secara umum.

## PERNYATAAN

### Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya serta semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan dan pengelolaan data kesehatan pegawai.



## Pendanaan

Penelitian ini didanai mandiri oleh penulis dan juga mendapat bantuan pendanaan oleh Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya tahun 2024 dengan nomer pendanaan DP.04.03/F.XXVI/6231/2024

## Kontribusi Setiap Penulis

Dewi Aryanti: Konseptualisasi dan perancangan penelitian, pengolahan dan analisis data, revisi manuskrip. Dr. Tetet Kartilah & Yudi Triguna: Supervisi ilmiah, validasi metodologi, dan tinjauan kritis terhadap isi naskah serta penyempurnaan manuskrip akhir. Nadia Ainun Nabilah: Penyusunan awal manuskrip.

## Pernyataan Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azra, Verizka. 2025. "Factors Related to the Incidence of Hypertension Among People Above 18 Years at The Cibatu Public Health Center, Bekasi Regency." *Indonesia Journal of Public Health Nutrition* 5(2). doi: 10.7454/ijphn.v5i2.1062.
- Aldiansa, P., & Maliya, A. (2023). Hubungan Perilaku Pencegahan Komplikasi Dengan Activity Daily Living Dan Tekanan Darah Penderita Hipertensi. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(1). Retrieved from <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/806>
- Byeon, Haewon. 2024. "Determinants of Blood Pressure Control in Hypertensive Individuals Using Histogram-Based Gradient Boosting: Findings from 1114 Male Workers in South Korea." *Journal of Men's Health* 20(9):47–55. doi: 10.22514/jomh.2024.148.
- Cabrera, Alicia Gea, Pablo Caballero, Carmina Wanden-Berghe, María Sanz-Lorente, and Elsa López-Pintor. 2021. "Effectiveness of Workplace-Based Diet and Lifestyle Interventions on Risk Factors in Workers with Metabolic Syndrome: A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression." *Nutrients* 13(12).
- Dani, Melanie, Patricia Taraborrelli, Dimitrios Panagopoulos, Andreas Dirksen, Miriam Torocastro, Richard Sutton, and Phang Boon Lim. 2022. "New Horizons in the Ageing Autonomic Nervous System: Orthostatic Hypotension and Supine Hypertension." *Age and Ageing* 51(8):1–7. doi: 10.1093/ageing/afac150.
- Daubert, Hayley E., Denice Ferko-Adams, David Rheinheimer, and Christina Brecht. 2012. "Metabolic Risk Factor Reduction Through A Worksite Health Campaign: A Case Study Design." *Online Journal of Public Health Informatics* 4(2):1–13. doi: 10.5210/ojphi.v4i2.4005.
- Fujii, Ryosuke. 2024. "En Route to Conquer the Silent Killer 'Hypertension': Integration of Polygenic Risk Score with Non-Genetic Determinants." *Hypertension Research* 47(11):3079–81. doi: 10.1038/s41440-024-01826-0.
- Hall, John E., Jussara M. Do Carmo, Alexandre A. Da Silva, Zhen Wang, and Michael E. Hall. 2015. "Obesity-Induced Hypertension: Interaction of Neurohumoral and Renal Mechanisms." *Circulation Research* 116(6):991–1006. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.305697.
- Harvey, Adam, Augusto C. Montezano, and Rhian M. Touyz. 2015. "Vascular Biology of Ageing—Implications in Hypertension." *Journal of Molecular and Cellular Cardiology* 83:112–21. doi: 10.1016/j.jmcc.2015.04.011.
- Kario, Kazuomi, Ayako Okura, Satoshi Hoshida, and Masaki Mogi. 2024. "The WHO Global Report 2023 on Hypertension Warning the Emerging Hypertension Burden in Globe and Its Treatment Strategy." *Hypertension Research* 47(5):1099–1102. doi: 10.1038/s41440-024-01622-w.
- Khasanah, Dewi Nur. 2022. "Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Hipertensi Di Indonesia (Studi Data Indonesian Family Life 5)." *Journal of Public Health Research and Community Health Development*

5(2):80.

- Landsbergis, Paul, Mahee Gilbert-Ouimet, Xavier Trudel, Grace Sembajwe, Peter Schnall, Marnie Dobson, Devan Hawkins, Marc Fadel, Alexis Descatha, and Jian Li. 2025. "Prevention of Hypertension Due to Long Working Hours and Other Work Hazards Is Needed to Reduce the Risk of Cardiovascular Disease." *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 51(1):48–52. doi: 10.5271/sjweh.4196.
- Loennberg, L., M. Rehn, J. Leppert, J. Ohrvik, A. Chabok, and M. Damberg. 2023. "Early Screening for Metabolic Syndrome Opens a Window of Opportunity - Learnings from a Long-Term, Population-Based Study." *European Heart Journal* 44(Supplement\_2):1–2. doi: 10.1093/eurheartj/ehad655.2373.
- Lou, Heqing, Yixue Jiang, Chunrong Xu, Zong-Mei Dong, De Liu, Cheng Qiao, and Pan Zhang. 2024. "Effects of a Combination of Dyslipidemia and Hypertension on the Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study." *SAGE Open Medicine* 12. doi: 10.1177/20503121241265066.
- Mills, Katherine T., Andrei Stefanescu, and Jiang He. 2020. "The Global Epidemiology of Hypertension." *Nature Reviews Nephrology* 16(4):223–37. doi: 10.1038/s41581-019-0244-2.
- Mohseni, Parisa, Davood Khalili, Shirin Djalalinia, Hamideh Mohseni, Farshad Farzadfar, Arman Shafiee, and Neda Izadi. 2024. "The Synergistic Effect of Obesity and Dyslipidemia on Hypertension: Results from the STEPS Survey." *Diabetology & Metabolic Syndrome* 16(1):81. doi: 10.1186/s13098-024-01315-x.
- Mulyasari, Indri, Puji Afiatna, Sugeng Maryanto, and Aisyah Nur Aryani. 2023. "Body Mass Index as Hypertension Predictor: Comparison between World Health Organization and Asia-Pacific Standard: Indeks Massa Tubuh Sebagai Prediktor Hipertensi: Perbandingan Standar World Health Organization Dan Asia-Pasifik." *Amerta Nutrition* 7(2SP):247–51. doi: 10.20473/amnt.v7i2SP.2023.24.
- Murthy, Venkatesh L., Jared P. Reis, Alexander R. Pico, Robert Kitchen, Joao A. C. Lima, Donald Lloyd-Jones, Norrina B. Allen, Mercedes Carnethon, Gregory D. Lewis, Matthew Naylor, Ramachandran S. Vasan, Jane E. Freedman, Clary B. Clish, and Ravi V. Shah. 2020. "Comprehensive Metabolic Phenotyping Refines Cardiovascular Risk in Young Adults." *Circulation* 142(22):2110–27. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047689.
- Nwoga, Hope Obiageli. 2023. "Assessment of Risk Factors for Hypertension amongst the Staff of a Tertiary Institution in Nigeria." *European Journal of Medical and Health Sciences* 5(5):75–80. doi: 10.24018/ejmed.2023.5.5.1856.
- Roengrit, Thapanee, Ruchada Sri-Amad, Nawiya Huipao, Suphawadee Phababpha, and Piyapong Prasertsri. 2023. "Impact of Fasting Blood Glucose Levels on Blood Pressure Parameters among Older Adults with Prediabetes." *Scientific World Journal* 2023. doi: 10.1155/2023/1778371.
- Rosenthal, Talma, and Ariela Alter. 2012. "Occupational Stress and Hypertension." *Journal of the American Society of Hypertension* 6(1):2–22. doi: 10.1016/j.jash.2011.09.002.
- Shariq, Omair A., and Travis J. McKenzie. 2020. "Obesity-Related Hypertension: A Review of Pathophysiology, Management, and the Role of Metabolic Surgery." *Gland Surgery* 9(1):80–93. doi: 10.21037/gs.2019.12.03.
- Silalahi, Robert Harnat, Hot Rotua Simbolon, and Jojo Silaban. 2024. "Overview of Characteristics of Hypertension Patients." *Indonesian Journal of Global Health Research* 6(4):219–26. doi: <https://doi.org/10.37287/ijghr.v6iS4.4109>.
- Vakali, Elena, Dimitrios Rigopoulos, Petros C. Dinas, Ioannis Alexandros Drosatos, Aikaterini G. Theodosiadi, Andriani Vazeou, George Stergiou, and Anastasios Kollias. 2023. "Relationship between Short- and Mid-Term Glucose Variability and Blood Pressure Profile Parameters: A Scoping Review." *Journal of Clinical Medicine* 12(6). doi: 10.3390/jcm12062362.
- Yana, Putri Riza, Tahara Dilla Sant, IFarrah Fahdhienie, and Dharina Baharuddin. 2023. "Case Control Study Faktor Risiko Kejadian Hipertensi Pada Pegawai Kantor Gubernur Aceh Kota Banda Aceh Tahun 2022." *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)* 6(9):1827–34. doi:

10.56338/mppki.v6i9.3605.

- Zethira, Andini Tania, Yovita Lucia Hendrati, Khuliyah Chandraning Diyanah, Aditya Sukma Pawitra, Meuthia Jasmine, Remit Pramureta Syahputri, and Annisa Awip Alvionita. 2024. "Hypertention as a Silent Killer Disease: Edukasi Pada Masyarakat Beresiko Di Desa Pakuwon." *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)* 8(2):1–23.
- Zila-Velasque, J. Pierre, Pamela Grados-Espinoza, Mabel R. Challapa-Mamani, Fiorella Sánchez-Alcántara, Jamil Cedillo-Balcázar, Aziz-Delgado CS, Enrique A. Hernandez-Bustamante, Jeancarlo Tejada-Flores, Antony Piano Suárez, Josmel Pacheco-Mendoza, and Vicente Aleixandre Benites-Zapata. 2024. "Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Components According to Altitude Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Scientific Reports* 14(1):27581. doi: 10.1038/s41598-024-77928-z.