

**HUBUNGAN FAKTOR USIA DAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN  
DERAJAT KARDIOMEGLI PADA FOTO TORAKS  
POSTEROANTERIOR DI RSUD SUKADANA LAMPUNG TIMUR**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Felicia Key Josephine  
2218011033**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**HUBUNGAN FAKTOR USIA DAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN  
DERAJAT KARDIOMEGLI PADA FOTO TORAKS  
POSTEROANTERIOR DI RSUD SUKADANA LAMPUNG TIMUR**

**Oleh**

**Felicia Key Josephine**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : **HUBUNGAN FAKTOR USIA DAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT KARDIOMEGLI PADA FOTO TORAKS POSTEROANTERIOR DI RSUD SUKADANA LAMPUNG TIMUR**

Nama Mahasiswa : **Felicia Key Josephine**

No. Pokok Mahasiswa : **2218011033**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



*Ricky*  
**dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc., Sp.Rad.**  
NIP 198306152008121001

*Nanda*  
**dr. Nanda Fitri Wardani, MPH**  
NIP 199304232024062002

2. Dekan Fakultas Kedokteran

*G.M.F*  
**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc**  
NIP 19760120 200312 2 001

## **MENGESAHKAN**

### **1. Tim Penguji**

Ketua

**: dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc., Sp.Rad.**

*R.R*

Sekretaris

**: dr. Nanda Fitri Wardani, MPH**

*JF*

Penguji

Bukan Pembimbing : **dr. Putu Ristyaning Ayu Sangging, M.Kes.,  
Sp.PK., Subsp.H.K(K)**

*DR*

### **2. Dekan Fakultas Kedokteran**

*EKF*

**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.**

NIP 19760120 200312 2 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Januari 2026**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Felicia Key Josephine  
NPM : 2218011033  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Judul Skripsi : Hubungan Faktor Usia dan Derajat Hipertensi dengan Derajat Kardiomegali pada Foto Toraks Posteroanterior di RSUD Sukadana Lampung Timur

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 14 Januari 2026

Mahasiswa,



Felicia Key Josephine

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Bandung, 28 Januari 2004 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Prim Ardianta Bangun dan Ibu Melda Sitanggang.

Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-Kanak di TK Santo Agustinus Bandung, kemudian melanjutkan jenjang Sekolah Dasar di SD Santo Agustinus Bandung hingga kelas 4 sebelum berpindah ke SD Kristen BPK Penabur Metro. Perjalanan pendidikan berlanjut di SMP Kristen BPK Penabur Bandar Lampung, dan Penulis kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Kristen BPK Penabur Bandar Lampung.

Penulis melanjutkan studi sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada tahun 2022 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Semasa menjalani perkuliahan pre-klinik, Penulis tidak hanya berfokus pada kegiatan akademik, tetapi juga aktif dalam kegiatan nonakademik. Penulis terlibat dalam organisasi kemahasiswaan di FK Unila, seperti Lunar-MRC dan Center for Indonesian Medical Student's Activities (CIMSA), sebagai anggota pada tahun 2024–2025.

***“Karena masa depan sungguh ada,  
dan harapanmu tidak akan hilang.”***

– Amsal 23:18 –

## **SANWACANA**

Puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Hubungan Faktor Usia dan Derajat Hipertensi dengan Derajat Kardiomegali pada Foto Toraks Posteroanterior di RSUD Sukadana Lampung Timur” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, Penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. dr. M. Ricky Ramadhian, M.Sc., Sp.Rad., selaku Pembimbing Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, Penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;
6. dr. Nanda Fitri Wardani, MPH, selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan,

dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada Penulis;

7. dr. Putu Ristyaning Ayu Sangging, M.Kes., Sp.PK., Subsp.H.K(K), selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;
8. Suryadi Islami, S.Si., M.Biomed., selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan selama Penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
9. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu Penulis selama perkuliahan;
10. Orang tua yang Penulis hormati dan sayangi, Bapak Prim dan Bunda Melda. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kasih sayang, doa, dan dukungan yang selalu diberikan kepada Penulis sehingga Penulis dapat melalui setiap proses, tantangan, dan perjalanan akademik di FK Unila ini dengan keteguhan dan semangat;
11. Adik Penulis, Farrell, yang selalu memberikan doa, motivasi, dan semangat dalam setiap proses yang Penulis jalani. Terima kasih atas dukungan tulus yang selalu berarti bagi Penulis;
12. Keluarga besar Opung Imanuel Sitanggang dan keluarga besar Bangun, terima kasih atas dukungan, motivasi, dan doa yang senantiasa menjadi sumber kekuatan bagi Penulis dalam berbagai situasi;
13. Keluarga CSL 25 (Sirisirisi), Naomi, Fitri, Venna, Nana, Cindy, Sashi, Sabrina, Ruben, Damar, dan Ipan. Terima kasih untuk selalu memberikan dukungan, motivasi, canda tawa, dan kebersamaan yang tulus. Terima kasih sudah menjadi tempat berbagi suka dan duka, menjadi teman diskusi di saat bingung, serta menjadi penguat dalam menjalani proses pendidikan ini;
14. Keluarga DPA 4 (4ORTA), Adin Maul, Yunda Soraya, Naomi, Fitri, Venna, Nana, dan teman-teman yang lain. Terima kasih sudah menjadi keluarga

pertama Penulis di FK Unila ini. Terima kasih atas dukungan dan kebersamaan sejak awal perjalanan ini;

15. Teman-teman baik Penulis, Nawra, Nisa, Ghina, dan Fio yang telah menjadi teman Penulis sejak awal perjalanan sebagai mahasiswa baru di FK Unila. Kebersamaan dan dukungan kalian membuat proses adaptasi dan perjalanan ini terasa lebih mudah dan menyenangkan;
16. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahnya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi dokter yang profesional;
17. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada diri saya sendiri yang selalu memilih berusaha dengan jujur dan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, 14 Januari 2026

Penulis

**Felicia Key Josephine**

## ABSTRACT

# THE RELATIONSHIP BETWEEN AGE FACTORS AND THE DEGREE OF HYPERTENSION WITH THE DEGREE OF CARDIOMEGLY ON POSTEROANTERIOR CHEST X-RAYS AT SUKADANA REGIONAL HOSPITAL, EAST LAMPUNG

By

FELICIA KEY JOSEPHINE

**Background:** Hypertension is a major health problem with a high prevalence worldwide, including in Indonesia. The prevalence of hypertension increases with age, with the elderly having the highest prevalence. One complication of hypertension is cardiomegaly, which can be detected by measuring the cardiothoracic ratio (CTR) on a posteroanterior (PA) chest radiograph. This study aimed to determine the relationship between age, degree of hypertension, and degree of cardiomegaly in hypertensive patients treated at Sukadana Regional General Hospital, East Lampung.

**Methods:** This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. A total of 95 samples were obtained through purposive sampling based on patient medical records. The collected data were then statistically analyzed to assess the relationship between age, degree of hypertension, and degree of cardiomegaly.

**Results:** Subjects characteristics based on age group were 49.5% in the 45-59 age group and 50.5% in the  $\geq 60$  age group. There were more female subjects at 62.1% compared to male subjects at 37.9%. Grade 1 hypertension was 38.9% and grade 2 hypertension was 61.1%. Severe cardiomegaly was more common in grade 2 hypertension at 70.4% compared to grade 1 at 29.6% with  $p = 0.023$ . The mean CTR in the 45-59 age group was 60.8, and in the  $\geq 60$  age group was 60.9 with  $p = 0.937$ .

**Conclusions:** There is a significant relationship between the degree of hypertension and the degree of cardiomegaly, but there is no difference in the mean CTR in the 45-59 and  $\geq 60$  age groups.

**Keywords:** cardiomegaly, cardiothoracic ratio, hypertension.

## ABSTRAK

### HUBUNGAN FAKTOR USIA DAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT KARDIOMEGALI PADA FOTO TORAKS POSTEROANTERIOR DI RSUD SUKADANA LAMPUNG TIMUR

Oleh

FELICIA KEY JOSEPHINE

**Latar Belakang:** Hipertensi merupakan masalah kesehatan utama dengan prevalensi tinggi di dunia, termasuk di Indonesia. Prevalensi hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia, dan kelompok lanjut usia merupakan kelompok tertinggi menderita hipertensi. Salah satu komplikasi hipertensi adalah kardiomegali, yang dapat dideteksi melalui pengukuran *cardiothoracic ratio* (CTR) pada foto toraks proyeksi posteroanterior (PA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara faktor usia, derajat hipertensi, dan derajat kardiomegali pada pasien hipertensi yang berobat di RSUD Sukadana Lampung Timur.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain observational analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 95 sampel diperoleh melalui metode *purposive sampling* berdasarkan data rekam medis pasien. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara statistik untuk menilai hubungan antara usia, derajat hipertensi, dan derajat kardiomegali.

**Hasil:** Karakteristik subjek penelitian berdasarkan kelompok usia 45-59 tahun sebanyak 49,5% dan kelompok usia  $\geq 60$  tahun sebanyak 50,5%. Subjek dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu 62,1% dibandingkan subjek berjenis kelamin laki-laki sebanyak 37,9%. Hipertensi derajat 1 sebanyak 38,9% dan hipertensi derajat 2 sebanyak 61,1%. Kardiomegali berat lebih banyak ditemukan pada hipertensi derajat 2 sebanyak 70,4% dibandingkan pada derajat 1 sebesar 29,6% dengan nilai  $p = 0,023$ . Rerata CTR pada kelompok usia 45-59 tahun adalah 60,8, dan kelompok usia  $\geq 60$  tahun rerata CTR 60,9 dengan nilai  $p = 0,937$ .

**Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali, namun tidak terdapat perbedaan rerata CTR pada kelompok usia 45-59 tahun dan  $\geq 60$  tahun.

**Kata Kunci:** *cardiothoracic ratio*, hipertensi, kardiomegali.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	5
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi.....	5
1.4.4 Manfaat Bagi Rumah Sakit.....	6
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	 <b>7</b>
2.1 Hipertensi.....	7
2.1.1 Definisi.....	7
2.1.2 Klasifikasi .....	7
2.1.3 Etiologi.....	9
2.1.4 Faktor Risiko.....	9
2.1.5 Patofisiologi .....	10
2.1.6 Manifestasi Klinis .....	11
2.1.7 Tatalaksana .....	12
2.1.8 Komplikasi.....	15
2.2 Kardiomegali.....	17
2.2.1 Definisi.....	17
2.2.2 Etiologi.....	17
2.2.3 Patofisiologi .....	17
2.2.4 Diagnosis .....	18
2.2.5 Komplikasi.....	18
2.3 Klasifikasi Penduduk Lanjut Usia .....	18
2.4 Hubungan Faktor Usia dengan Hipertensi dan Kardiomegali .....	19
2.5 Pemeriksaan Foto Toraks.....	20
2.5.1 Pemeriksaan Foto Toraks.....	20
2.5.2 Pengukuran CTR.....	25

2.5.3 Klasifikasi CTR .....	25
2.6 Kerangka Teori .....	26
2.7 Kerangka Konsep.....	26
2.8 Hipotesis Penelitian .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Metode Penelitian .....	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	28
3.3.1 Populasi Penelitian.....	28
3.3.2 Sampel Penelitian .....	28
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	30
3.4.1 Variabel Bebas ( <i>independent variable</i> ) .....	30
3.4.2 Variabel Terikat ( <i>dependent variable</i> ).....	30
3.5 Kriteria Sampel .....	30
3.5.1 Kriteria Inklusi.....	30
3.5.2 Kriteria Eksklusi .....	30
3.6 Definisi Operasional .....	31
3.7 Instrumen Penelitian .....	31
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian .....	32
3.8.1 Prosedur Penelitian .....	32
3.8.2 Alur Penelitian .....	33
3.9 Pengolahan Data .....	33
3.10 Analisis Data.....	34
3.10.1 Analisis Univariat .....	34
3.10.2 Analisis Bivariat .....	34
3.11 Etika Penelitian .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	36
4.1.1 Karakteristik Pasien Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin ....	36
4.1.2 Distribusi Pasien Berdasarkan Derajat Hipertensi.....	36
4.1.3 Distribusi Pasien Berdasarkan Derajat Hipertensi dan Kelompok Usia.....	37
4.1.4 Hubungan Derajat Hipertensi dengan Derajat Kardiomegali..	37
4.1.5 Distribusi Rerata <i>Cardiothoracic Ratio</i> (CTR) Berdasarkan Kelompok Usia.....	38
4.2 Pembahasan .....	40
4.2.1 Usia Sebagai Faktor Risiko Hipertensi .....	40
4.2.2 Jenis Kelamin Sebagai Faktor Risiko Hipertensi .....	41
4.2.3 Distribusi Pasien Berdasarkan Derajat Hipertensi.....	42
4.2.4 Hubungan Derajat Hipertensi dengan Derajat Kardiomegali..	42
4.2.5 Rerata <i>Cardiothoracic Ratio</i> Kelompok Usia 45-59 Tahun dan Kelompok Usia $\geq 60$ Tahun.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Hipertensi berdasarkan JNC 8 (2014).....	8
2. Definisi Operasional.....	31
3. Karakteristik Pasien Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin.....	36
4. Distribusi Pasien berdasarkan Derajat Hipertensi.....	37
5. Distribusi Pasien berdasarkan Derajat Hipertensi dan Kelompok Usia....	37
6. Hubungan Derajat Hipertensi dengan Derajat Kardiomegali .....	38
7. Distribusi pada Pasien Hipertensi yang Dilakukan Pengukuran CTR berdasarkan Kelompok Usia .....	38
8. Hasil Uji Normalitas Data.....	38
9. Hasil Uji Kesamaan Variansi .....	39
10. Hasil Uji <i>t</i> Tidak Berpasangan .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Klasifikasi Hipertensi berdasarkan Faktor Risiko Lain, HMOD, atau Komorbid .....	8
2. Prediksi Risiko Terjadinya Kejadian Kardiovaskular dalam 10 Tahun berdasarkan Faktor Risiko menurut SCORE .....	9
3. Strategi Tatalaksana Hipertensi tanpa Komplikasi .....	13
4. Obat-obatan Antihipertensi Oral .....	14
5. Kerangka Teori.....	26
6. Kerangka Konsep .....	26
7. Alur Penelitian .....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> Surat izin penelitian .....	54
<b>Lampiran 2.</b> Surat persetujuan etik.....	55
<b>Lampiran 3.</b> Surat balasan izin penelitian dari RSUD Sukadana.....	56
<b>Lampiran 4.</b> Hasil analisis data penelitian.....	57
<b>Lampiran 5.</b> Dokumentasi penelitian .....	60

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia, baik di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Hal ini disebabkan oleh tingginya angka mortalitas dan morbiditas akibat hipertensi. Insidensi hipertensi di setiap negara bervariasi, perbedaan ini dapat disebabkan oleh adanya variasi genetik, diet, pola hidup, dan faktor stres (Nawi *et al.*, 2021).

*World Health Organization* (WHO) pada tahun 2023 melaporkan adanya peningkatan prevalensi hipertensi di berbagai negara, terutama di negara-negara berkembang. Angka kejadian hipertensi di wilayah Asia Tenggara dilaporkan meningkat dari 29% pada tahun 1990 menjadi 32% pada tahun 2019.

Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023 melaporkan angka kejadian hipertensi di Indonesia yang terdiagnosis oleh dokter sebesar 8,6%, sedangkan hipertensi berdasarkan hasil pengukuran mencapai 30,8%. Di Provinsi Lampung, angka kejadian hipertensi yang terdiagnosis oleh dokter sebanyak 7,9%, sedangkan yang berdasarkan hasil pengukuran dilaporkan sebanyak 29,7%, dan menempati urutan ke-16 dari seluruh provinsi di Indonesia. Kabupaten Lampung Timur menempati urutan ketiga prevalensi hipertensi tertinggi di Provinsi Lampung dengan jumlah kasus sebanyak 270.230 kasus (Kemenkes RI, 2023; Rahmawati *et al.*, 2025).

Keberhasilan pembangunan sektor kesehatan di Indonesia turut meningkatkan angka harapan hidup masyarakat. Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa pada tahun 2019 populasi lanjut usia di Indonesia mencapai sekitar 25,9 juta jiwa (9,7% dari total populasi), yang diperkirakan akan bertambah signifikan hingga 63,3 juta jiwa atau 19,9% pada tahun 2045. Situasi ini menimbulkan tantangan bagi sektor kesehatan, mengingat peningkatan populasi lansia perlu disertai upaya perbaikan derajat kesehatan dan kualitas hidup agar tercipta lansia yang sehat, aktif, mandiri, dan produktif. Upaya peningkatan kesehatan lansia ini menargetkan kelompok pralansia berusia 45–59 tahun serta lansia berusia 60 tahun ke atas. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 melaporkan bahwa hipertensi termasuk salah satu penyakit tidak menular dengan prevalensi tertinggi pada kelompok usia lanjut (Kemenkes RI, 2021b). Laporan *Indonesian Aging Survey* (ILAS) tahun 2023 menunjukkan prevalensi hipertensi yang sangat tinggi terdapat pada kelompok usia pralansia. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok pralansia merupakan kelompok rentan terhadap gangguan kardiometabolik (Asian Development Bank *et al.*, 2025).

Hipertensi merupakan penyakit *silent killer* yang berkontribusi terhadap penyakit kardiovaskular dan komplikasi lainnya, seperti stroke dan penyakit ginjal. Peningkatan usia berperan sebagai faktor risiko penting dalam perkembangan hipertensi, dimana peningkatan usia seseorang cenderung diikuti oleh kenaikan tekanan darah. Penelitian Sutriyawan *et al.* (2022) menemukan bahwa kejadian hipertensi paling banyak ditemukan pada kelompok usia lanjut, yaitu diatas 60 tahun. Kemampuan organ-organ tubuh terutama sistem kardiovaskular menurun seiring bertambahnya usia. Pembuluh darah mengalami penyempitan dan penurunan elastisitas dinding pembuluh, yang menyebabkan peningkatan tekanan darah. Pralansia merupakan kelompok usia produktif, namun adanya perubahan gaya hidup dan menurunnya aktivitas fisik menyebabkan peningkatan risiko hipertensi

dan gangguan kardiovaskular terlebih pada kelompok pralansia yang jarang melakukan pemeriksaan kesehatan rutin (Rusydiana & Nurwati, 2025).

Salah satu komplikasi hipertensi adalah terjadinya kardiomegali atau pembesaran jantung. Sebagai organ vital, jantung berfungsi mempertahankan sirkulasi darah ke seluruh tubuh sehingga kelainan seperti pembesaran jantung berpotensi menimbulkan gangguan kardiovaskular. Kondisi hipertensi menyebabkan jantung dipaksa memompa darah dengan tekanan tinggi yang menyebabkan peningkatan aliran darah dalam arteri. Seiring waktu, arteri akan kehilangan kelenturannya sehingga jantung harus meningkatkan beban kerjanya untuk mempertahankan aliran darah melalui arteri yang menyempit. Otot jantung akan mengalami pembesaran dan kehilangan elastisitasnya sehingga terjadi penurunan fungsi jantung, baik fungsi pompa jantung maupun fungsi relaksasi saat menampung darah (Efendi *et al.*, 2022).

Kardiomegali adalah kondisi diameter jantung lebih besar dari 50% diameter rongga dada (peningkatan rasio kardioraks pada proyeksi posteroanterior radiografi dada). Kardiomegali dapat dideteksi dengan pemeriksaan penunjang berupa foto toraks. Kardiomegali dapat ditegakkan apabila  $CTR > 0,50$ . Berdasarkan nilai CTR, kardiomegali dapat diklasifikasikan menjadi derajat ringan, sedang, dan berat (Lin *et al.*, 2022). Pemeriksaan CTR pada foto toraks sebaiknya dilakukan pada proyeksi posteroanterior (PA) dengan kualitas foto yang layak baca. Foto toraks dapat memberikan akurasi sebesar 95,8% dalam memberikan gambaran kardiomegali (Simkus *et al.*, 2021; Truszkiewicz *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menemukan adanya hubungan yang signifikan antara derajat hipertensi dengan gambaran kardiomegali pada foto toraks. Penelitian Efendi *et al.* (2022) mendapatkan 41,2% pasien dengan hipertensi mengalami kardiomegali dengan nilai  $p = 0,003$  yang menunjukkan adanya hubungan antara hipertensi dengan kardiomegali.

Penelitian Khairunissa *et al.* (2024) mendapatkan pasien dengan hipertensi derajat 1 sebanyak 85,7% mengalami kardiomegali dan pada hipertensi derajat 2 seluruhnya (100%) mengalami kardiomegali dengan nilai  $p = 0,000$  yang menunjukkan terdapat hubungan antara derajat hipertensi dengan gambaran kardiomegali. Penelitian lainnya menemukan bahwa rerata CTR pada pasien di bawah 60 tahun adalah 54,5%, sedangkan rerata CTR pada kelompok usia di atas 60 tahun adalah 61,2% (Sudarsono, 2018).

Pemeriksaan tekanan darah pada kelompok usia lanjut perlu dilakukan untuk mengontrol hipertensi. Pemeriksaan radiografi toraks secara berkala juga perlu dilakukan karena dapat mendeteksi kardiomegali dan derajat kardiomegalinya sehingga intervensi medis dapat dilakukan lebih cepat dan tepat dalam upaya pencegahan komplikasi serta peningkatan kualitas hidup pasien.

Sehubungan dengan uraian di atas dan belum adanya penelitian mengenai hubungan usia dan derajat hipertensi terhadap derajat kardiomegali di RSUD Sukadana Lampung Timur, maka peneliti tertarik untuk meneliti. Penelitian ini diharapkan dapat membantu klinisi dalam mendeteksi komplikasi dari penyakit hipertensi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dapat dirumuskan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali pada foto toraks posteroanterior dan apakah terdapat perbedaan rerata CTR pada pasien hipertensi berdasarkan kelompok usia 45-59 tahun dan  $\geq 60$  tahun di RSUD Sukadana Lampung Timur?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara faktor usia, derajat hipertensi, dan derajat kardiomegali.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui distribusi derajat hipertensi berdasarkan kelompok usia.
2. Untuk mengetahui hubungan derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali.
3. Untuk mengetahui perbedaan rerata CTR dengan kardiomegali pada kelompok usia 45-59 tahun dan  $\geq 60$  tahun.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang hubungan faktor usia dengan derajat hipertensi dan derajat kardiomegali.

#### **1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat**

Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengontrol tekanan darah untuk mencegah risiko terjadinya kardiomegali sebagai komplikasi hipertensi yang tidak terkontrol.

#### **1.4.3 Manfaat Bagi Institusi**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan kembali sebagai pembanding atau dasar penelitian lanjutan oleh mahasiswa dan dosen.

#### **1.4.4 Manfaat Bagi Rumah Sakit**

Sebagai tambahan informasi bagi rumah sakit dan tenaga medis tentang penyakit hipertensi dan komplikasi kardiomegali, pada kelompok usia lanjut dan sebagai data ilmiah untuk mendukung pengembangan program pelayanan penyakit hipertensi di RSUD Sukadana Lampung Timur.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hipertensi**

##### **2.1.1 Definisi**

Hipertensi adalah kondisi terjadinya peningkatan tekanan darah sistolik hingga  $\geq 140$  mmHg dan/atau tekanan darah diastolik  $\geq 90$  mmHg. Tekanan darah yang normal diperlukan untuk menjamin perfusi darah yang optimal ke seluruh jaringan tubuh. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung secara persisten dan tidak terkontrol dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding pembuluh darah sehingga beban kerja jantung akan meningkat. Hipertensi bersifat *the silent killer* karena pada banyak kasus tidak menimbulkan manifestasi klinis yang jelas dalam jangka waktu lama sehingga penderitanya tidak menyadari telah mengidap hipertensi hingga muncul komplikasi yang serius (Kemenkes RI, 2024).

##### **2.1.2 Klasifikasi**

Berdasarkan *The Eighth Joint National Committee/JNC 8* tahun 2014, tekanan darah pada orang dewasa (usia 18 tahun keatas) diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu tekanan darah normal, prahipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2. Apabila tekanan darah sistolik dan diastolik berada pada kategori yang berbeda, maka tekanan darah yang lebih tinggi adalah yang dicatat (Amsterdam *et al.*, 2016).

**Tabel 2.1** Klasifikasi Hipertensi berdasarkan JNC 8

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	
Normal	<120	dan	<80
Prahipertensi	120-139	atau	80-89
Hipertensi Derajat 1	140-159	atau	90-99
Hipertensi Derajat 2	≥160	atau	≥100

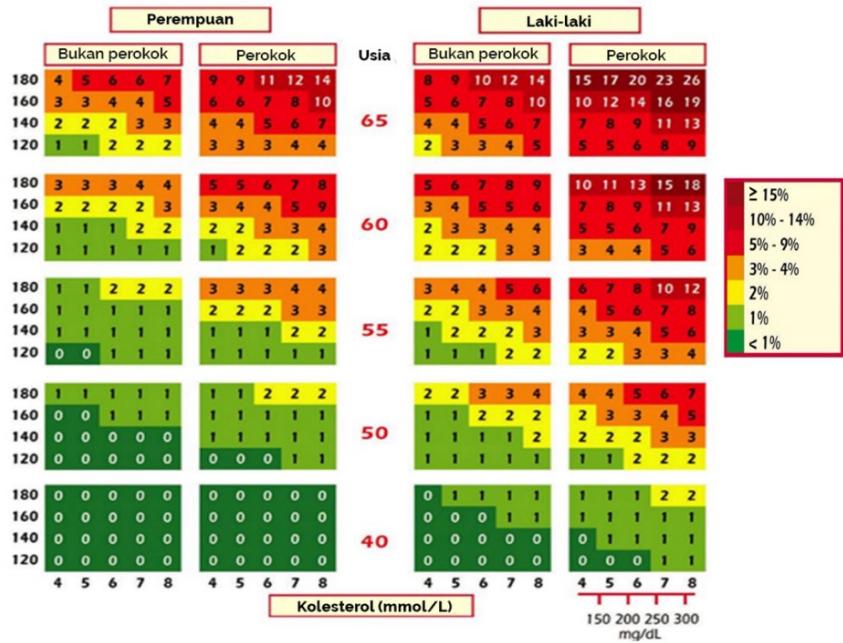
Sumber: Amsterdam *et al.*, 2016.

Klasifikasi hipertensi ditentukan berdasarkan derajat tekanan darah, faktor risiko kardiovaskular, *Hypertension-Mediated Organ Damage* (HMOD), atau komorbiditas. Pendekatan klasifikasi ini bertujuan untuk membantu klinisi mengevaluasi dampak dari berbagai faktor risiko yang dimiliki oleh pasien. Pada pasien dengan risiko rendah hingga sedang, perlu dilakukan stratifikasi risiko lebih lanjut dengan *Systematic Coronary Risk Evaluation* (SCORE). Sementara itu, jika pasien termasuk dalam kelompok risiko tinggi, hipertensi dengan komorbidnya memerlukan penatalaksanaan segera.

Faktor Risiko Lain, HMOD, atau Penyakit	Derajat Tekanan Darah (mmHg)		
	Normal Tinggi TDS 130-139 TDD 85-89	Derajat 1 TDS 140-159 TDD 90-99	Derajat 2 TDS ≥160 TDD ≥100
Tidak ada faktor risiko lain	<b>Risiko rendah</b>	<b>Risiko rendah</b>	<b>Risiko sedang</b>
1 atau 2 faktor risiko	<b>Risiko rendah</b>	<b>Risiko sedang</b>	<b>Risiko tinggi</b>
≥3 faktor risiko	<b>Risiko rendah</b>	<b>Risiko sedang</b>	<b>Risiko tinggi</b>
HMOD, PGK derajat 3, atau DM tanpa kerusakan organ	<b>Risiko tinggi</b>		<b>Risiko tinggi</b>

**Gambar 2.1** Klasifikasi Hipertensi berdasarkan Faktor Risiko Lain, HMOD, atau Komorbid.

Sumber: Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2021.



**Gambar 2.2** Prediksi Risiko Terjadinya Kejadian Kardiovaskular dalam 10 Tahun berdasarkan Faktor Risiko menurut SCORE.

Sumber: Kemenkes RI, 2021.

### 2.1.3 Etiologi

Hipertensi dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya menjadi hipertensi esensial dan hipertensi sekunder. Hipertensi esensial terjadi pada 90-95% kasus. Hipertensi esensial biasanya terjadi perlahan selama bertahun-tahun dan sering dikaitkan pada faktor genetik dan pola makan yang tidak sehat. Hipertensi sekunder terjadi akibat adanya kondisi atau penyakit yang mendasari, seperti penyakit ginjal kronik (PGK), hipertiroid, hipotiroid, hiperparatiroid, stenosis arteri renalis, sindrom Cushing, dan *obstructive sleep apnea* (OSA) (Lestari & Hustrini, 2020).

### 2.1.4 Faktor Risiko

Hipertensi dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang terdiri atas faktor yang dapat dimodifikasi serta faktor yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang dapat dimodifikasi adalah merokok, konsumsi garam dan alkohol berlebih, stress, obesitas (IMT  $\geq 30$  kg/m $^2$ ), dan penyakit sekunder, seperti dislipidemia dan diabetes

melitus. Sementara itu, faktor yang tidak dapat dilakukan modifikasi adalah faktor umur (laki-laki  $\geq 55$  tahun dan perempuan  $\geq 65$  tahun), jenis kelamin dengan risiko hipertensi yang lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan, dan faktor genetik, seperti riwayat hipertensi dan penyakit kardiovaskular dalam keluarga (Kemenkes RI, 2024).

### 2.1.5 Patofisiologi

Patofisiologi hipertensi melibatkan interaksi kompleks berbagai sistem organ. Tekanan darah adalah interaksi antara curah jantung dengan resistensi vaskular. Pada kondisi hipertensi, kedua hal tersebut mengalami gangguan. Pada individu usia muda, peningkatan tekanan darah sering disebabkan akibat peningkatan curah jantung, sedangkan pada usia lanjut peningkatan tekanan darah sering disebabkan oleh peningkatan resistensi vaskular dan kekakuan pembuluh darah (Harrison *et al.*, 2021).

Salah satu mekanisme utama dalam patofisiologi hipertensi adalah aktivasi sistem *renin-angiotensin-aldosteron* (RAAS) yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga terjadi peningkatan tekanan pembuluh darah. Proses ini diawali dengan pelepasan renin oleh sel jukstaglomerular ginjal yang mengonversi angiotensinogen menjadi angiotensin I. Selanjutnya, angiotensin I dikatalisis oleh enzim *angiotensin-converting enzyme* (ACE) menjadi angiotensin II. Angiotensin II kemudian merangsang sekresi aldosteron dari korteks adrenal, yang meningkatkan reabsorpsi natrium dan air di tubulus ginjal sehingga berujung pada peningkatan volume intravaskular dan tekanan darah (Harrison *et al.*, 2021).

Hipertensi juga terkait dengan disfungsi endotel dan peningkatan sistem saraf simpatis. Pada disfungsi endotel, terjadi penurunan produksi *nitric oxide* (NO) sebagai vasodilator dan peningkatan

produksi *endothelin-1* sebagai vasokonstriktor. Ketidakseimbangan ini menyebabkan peningkatan tonus vaskular dan resistensi perifer. Peningkatan saraf simpatis memengaruhi denyut jantung, kontraktilitas miokard, dan resistensi vaskular melalui pelepasan norepinefrin. Selain itu, sensitivitas baroreseptor menurun pada pasien hipertensi sehingga tubuh menganggap tekanan darah tinggi sebagai nilai normal dan mempertahankan kondisi hipertensi secara kronis (Gallo *et al.*, 2022).

Peran ginjal juga penting dalam mengatur tekanan darah melalui mekanisme tekanan natriuresis, yaitu peningkatan tekanan perfusi renal yang menyebabkan reaborpsi natrium di tubulus menurun dan ekskresi garam meningkat untuk menjaga keseimbangan natrium normal dan tekanan arterial sistemik. Pada hipertensi, kurva tekanan natriuresis mengalami pergeseran sehingga ginjal hanya dapat mengekskresikan natrium pada tekanan darah lebih tinggi. Akibatnya, terjadi retensi cairan yang meningkatkan volume intravaskular dan memperburuk hipertensi (Baek & Kim, 2021).

### 2.1.6 Manifestasi Klinis

Hipertensi sering bersifat asimtomatik atau tidak menunjukkan gejala klinis. Pasien hipertensi biasanya mengeluhkan sakit kepala, pusing, mual, muntah, penurunan kesadaran, dan sesak napas (Laziza, 2024). Pasien hipertensi akan menyadari adanya gejala ketika telah ada kerusakan organ akibat hipertensi tersebut dan umumnya muncul setelah bertahun-tahun (Lukitoningtyas & Cahyono, 2023).

Kerusakan pada ginjal dapat ditemukan poliuria, nokturia, hematuria, atau infeksi saluran kemih. Pada kerusakan jantung dapat ditemukan nyeri dada, aritmia, atau sesak napas. Pada gangguan arteri perifer dapat ditemukan akral dingin, sedangkan pada gangguan otak dan

mata dapat ditemukan sakit kepala, sinkop, vertigo, gangguan penglihatan, atau gangguan kognitif (Kemenkes RI, 2021a).

### **2.1.7 Tatalaksana**

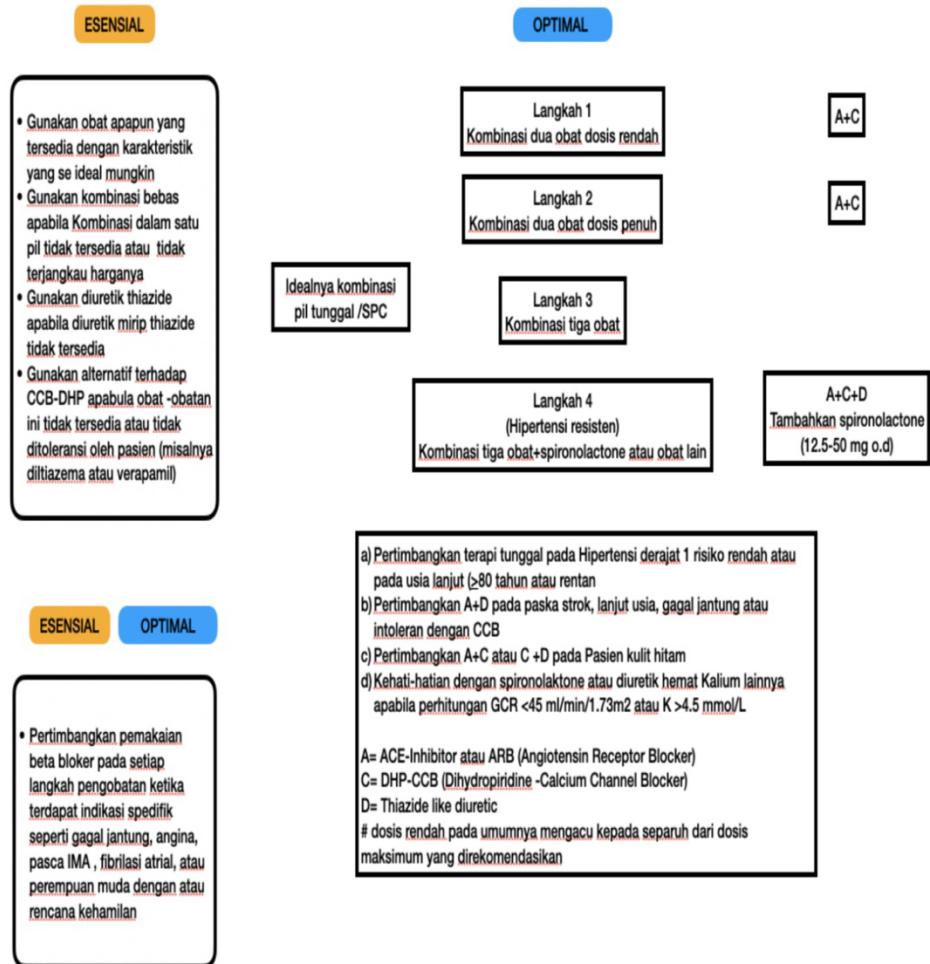
Tatalaksana hipertensi mencakup tatalaksana farmakologi dan tatalaksana nonfarmakologi.

#### **a. Tatalaksana Farmakologi**

Rekomendasi utama pengobatan hipertensi yaitu:

1. Sebagian besar pasien dianjurkan memulai terapi dengan kombinasi dua obat antihipertensi dalam satu sediaan pil tunggal (*single pill combination*) guna meningkatkan kepatuhan terhadap terapi.
2. Regimen kombinasi dua obat yang direkomendasikan terdiri atas *renin angiotensin system (RAS) blocker*, yaitu *angiotensin-converting enzyme inhibitor (ACEi)* atau *angiotensin receptor blocker (ARB)*, dengan *calcium channel blocker (CCB)* atau diuretik.
3. Jika terdapat indikasi khusus, misalnya angina, gagal jantung, pasca infark miokard akut, atau untuk pengendalian denyut jantung, penggunaan beta bloker dalam kombinasi dengan diuretik atau obat antihipertensi dari golongan lain dianjurkan.
4. Pasien hipertensi derajat 1 berisiko rendah (tekanan darah sistolik  $<150\text{mmHg}$ ), pasien dengan tekanan darah normal-tinggi dan berisiko sangat tinggi, serta pasien usia sangat lanjut ( $>80$  tahun) atau ringkih, dapat dipertimbangkan pemberian monoterapi.
5. Apabila target tekanan darah belum tercapai dengan kombinasi dua obat, terapi dapat ditingkatkan menjadi kombinasi tiga obat yang terdiri atas RAS *blocker* (ACEi atau ARB), CCB, dan diuretik.
6. Penambahan obat spironolakton ditujukan pada kasus hipertensi resisten, selama tidak terdapat kontraindikasi.

7. Pada keadaan tertentu, obat dari golongan lain dapat ditambahkan jika tekanan darah masih belum terkontrol dengan kombinasi sebelumnya, namun penggunaan dua penghambat RAS secara bersamaan tidak dianjurkan (Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2021).



**Gambar 2.3** Strategi Tatalaksana Hipertensi tanpa Komplikasi.  
Sumber: Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2021.

Berikut adalah obat-obat antihipertensi beserta dosisnya menurut Kemenkes RI, 2021.

Kelas	Obat	Dosis (mg/hari)	Frekuensi	Waktu Pemberian Obat
<b>Obat-obat Lini Utama</b>				
<b>Tiazid atau diuretik tiazid</b>	Hidroklorothiazid	25 - 50	1	Pagi hari
	Indapamide	1,25 - 2,5	1	Pagi hari
<b>Penghambat ACE</b>	Captopril	1,25 - 150	2 atau 3	Malam hari
	Enalapril	5 - 40	1 atau 2	Malam hari
	Lisinopril	10 - 40	1	Malam hari
	Perindopril	4 - 16	1	Malam hari
	Ramipril	2,5 - 10	1 atau 2	Malam hari
	Imidapril	5-10	1	Malam hari
<b>ARB</b>	Candesartan	8 - 32	1	Malamhari
	(Eprosartan)	600 - 800	1 atau 2	Tidak ada data
	Irbesartan	150 - 300	1	Malam hari
	Losartan	50 - 100	1 atau 2	Malam hari
	Olmesartan	20 - 40	1	Malam hari
	Telmisartan	80 - 320	1	Malam hari
	Valsartan	80 - 320	1	Malam hari
<b>CCB - dihidropiridine</b>	Amlodipine	2,5 - 10	1	Pagi hari
	(Felodipin)	5 - 10	1	Tidak ada data
	Nifedipine	60 - 120	1	Malam hari
	Lecarnidipine	10-20	1	Pagi hari
<b>CCB - non dihidropiridine</b>	Diltiazem SR	180 - 360	1	Malam hari
	Diltiazem CD	100 - 200	1	Malam hari
	Verapamil SR	120 - 480	1	Malam hari
<b>Obat-obat Lini Kedua</b>				
<b>Diuretik loop</b>	Furosemid	20 - 80	2	Pagi hari
	(Torsemid)	5 - 10	1	Pagi hari
<b>Diuretik hemat kalium</b>	(Amilorid)	5 - 10	1 atau 2	Tidak ada data
	(Triamferen)	50 - 100	1 atau 2	Tidak ada data
<b>Diuretik antagonis aldosteron</b>	(Eplerenon)	50 - 100	1 atau 2	Tidak ada data
	Spironolakton	50 - 100	1	Pagi hari
<b>Penyekat beta - kardioselektif</b>	Atenolol	25 - 100	1 atau 2	Pagi atau malam hari tidak ada perbedaan signifikan
	Bisoprolol	2,5 - 10	1	Tidak ada data
	Metoprolol tartate	100 - 400	2	Pagi hari dengan makanan
<b>Penyekat beta - kardioselektif dan vasodilator</b>	Nebivolol	5 - 40	1	Pagi atau malam hari
<b>Penyekat beta - non kardioselektif</b>	Propanolol IR	160 - 480	2	Malam hari
	Propanolol LA	80 - 320	1	Malam hari
<b>Penyekat beta - kombinasi reseptor alpha- dan beta</b>	Carvedilol	12.5-50	2	Pagi dan sore hari
<b>Penyekat alpha-1</b>	Terazosin	2-20	2	Pagi dan malam hari
	Doxazosin	1-8	1	Pagi hari
<b>Agonis alpha-2-sentral dan obat lainnya yang bekerja secara sentral</b>	Clonidine	0.075-0.150	2	Pagi dan malam hari
	Metildopa	250-1000	2	Pagi dan sore hari
<b>Vasodilator langsung</b>	Hidralazine	100-200	2	Pagi dan malam hari

**Gambar 2.4** Obat-obatan Antihipertensi Oral.

Sumber: Kemenkes RI, 2021.

b. Tatalaksana Non Farmakologi

Tatalaksana non farmakologi meliputi perubahan pola makan sehat dan perubahan pola hidup sehari-hari. Perubahan pola makan dilakukan melalui penerapan kebiasaan konsumsi pangan yang sehat, seperti sayur dan buah sebanyak 400 gram (4-5 porsi) per hari, konsumsi garam kurang dari 5 gram (1 sendok teh) per hari, energi harian total dari lemak <30% dan gula <10%. Perubahan pola hidup dilakukan dengan melakukan aktivitas fisik minimal 75 menit per minggu pada aktivitas berat atau minimal 150 menit per minggu pada aktivitas sedang. Perubahan pola hidup lainnya seperti tidak merokok, tidak minum alkohol, beristirahat yang cukup, dan mengendalikan stress dengan baik (Kemenkes RI, 2024).

#### **2.1.8 Komplikasi**

Hipertensi dapat menimbulkan berbagai komplikasi, terutama pada penyakit kardiovaskular. Salah satu komplikasi yang sering terjadi akibat hipertensi adalah kardiomegali atau pembesaran jantung. Kondisi ini muncul sebagai respons adaptif terhadap tekanan darah yang tinggi dan tidak terkontrol sehingga jantung akan bekerja keras untuk mengatasi gradien tekanan yang tinggi pada pembuluh perifer (Shakila & Wahyulati, 2023). Otot jantung akan mengalami hipertrofi dan *remodeling* jantung sebagai kompensasinya, yang mengakibatkan terjadinya penebalan dinding jantung tanpa disertai dilatasi ruang-ruang jantung (Daines *et al.*, 2021). Seiring waktu, progresi kardiomegali akan menyebabkan komplikasi yang lebih berat, seperti memicu gagal jantung, pembentukan tromboemboli, dan meningkatkan risiko aritmia fatal yang berpotensi berujung pada henti jantung mendadak (Amin & Siddiqui, 2022).

Hipertensi dapat menyebabkan penyakit ginjal, dimana tekanan darah yang tinggi dapat mengganggu mekanisme autoregulasi glomerulus,

menyebabkan tekanan darah tinggi dalam kapiler glomerulus (hipertensi glomerular) yang pada akhirnya menyebabkan sklerosis glomerulus (nefrosklerosis) dan penurunan progresif fungsi ginjal. Tekanan darah tinggi juga dapat menyebabkan remodeling arteriol aferen sehingga kemampuan untuk mengatur aliran darah ke glomerulus berkurang. Proses ini berujung pada penurunan fungsi filtrasi ginjal, yang dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronik stadium lanjut atau bahkan gagal ginjal (Ku *et al.*, 2019).

Komplikasi lainnya dari hipertensi adalah dapat menyebabkan penyakit serebrovaskular, seperti stroke iskemik dan hemoragik. Tekanan darah yang tinggi akan menyebabkan perubahan pada struktur pembuluh darah otak, seperti terjadinya penebalan dinding, menurunnya elastisitas, dan penyempitan lumen pembuluh darah. Perubahan ini meningkatkan resistensi vaskular dan mengganggu perfusi serebral. Hipertensi berkontribusi pada mikrongiopati, seperti lipohyalinosis dan nekrosis fibrinoid, yang menyebabkan infark lakunar atau perdarahan intraserebral. Hipertensi juga mempercepat aterosklerosis di arteri besar, meningkatkan risiko terjadinya stroke aterotrombotik. Gangguan autoregulasi aliran darah otak pada pasien hipertensi menyebabkan stroke, disfungsi kognitif, dan demensia vaskular (Singh & Kaur, 2022).

Hipertensi juga berdampak pada kerusakan mikrostruktur otak, seperti *white matter hyperintensities*, infark lakunar, perdarahan mikro, dan dilatasi ruang perivaskular. Kerusakan ini terjadi akibat peningkatan kekakuan arteri dan pulsatilitas aorta, menyebabkan tekanan darah ke pembuluh darah otak lebih besar. Disfungsi endotel akibat hipertensi mengurangi produksi *nitric oxide*, menurunkan kemampuan vasodilatasi, dan melemahkan reaktivitas vaskular (Webb & Werring, 2022).

## 2.2 Kardiomegali

### 2.2.1 Definisi

Kardiomegali adalah kondisi pembesaran jantung yang terlihat pada pemeriksaan radiologis, khususnya bila CTR pada foto toraks proyeksi posteroanterior  $>50\%$ . Kardiomegali seringkali menggambarkan pembesaran ruang jantung atau hipertrofi otot jantung, atau keduanya. Kondisi ini biasanya merupakan manifestasi dari penyakit lain, bukan entitas tunggal (Amin & Siddiqui, 2022; Daines *et al.*, 2021).

### 2.2.2 Etiologi

Penyebab kardiomegali beragam, di antaranya penyakit jantung koroner (termasuk infark miokard), hipertensi, kelainan katup (stenosis atau regurgitasi), penyakit jantung bawaan, penyakit paru kronis (seperti hipertensi pulmonal atau PPOK), miokarditis infeksius, penyakit infiltratif (amiloidosis, hemokromatosis), kardiomiopati akibat toksin (alkohol, kokain, kemoterapi), kelainan autoimun, aritmia kronis, hingga faktor fisiologis seperti kehamilan atau latihan fisik intensitas tinggi (Amin & Siddiqui, 2022; Campos, 2025).

### 2.2.3 Patofisiologi

Mekanisme kardiomegali berhubungan dengan remodeling jantung yang dipicu peregangan mekanis, aktivasi neurohormonal, dan stres oksidatif. Perubahan ini memengaruhi kontraktilitas miokardium dan struktur protein sel jantung yang dapat menyebabkan kardiomiopati. Terdapat 3 tipe utama kardiomegali, yaitu kardiomiopati dilatasi, kardiomiopati hipertrofik, dan kardiomiopati restriktif. Pada kardiomiopati dilatasi, terjadi hipertrofi ventrikel kiri dan hilangnya kapasitas pemompaan secara bertahap. Pada kardiomiopati hipertrofik, kardiomiosit membesar dan dinding ventrikel menebal

yang akan menghalangi aliran darah. Sementara itu, pada kardiomiopati restriktif, terjadi kekakuan ventrikel yang menyebabkan terjadi pengurangan pengisian ventrikel dan volume diastolik (Amin & Siddiqui, 2022; Iqbal *et al.*, 2024).

#### **2.2.4 Diagnosis**

Diagnosis ditegakkan terutama melalui pencitraan. Foto toraks dapat menunjukkan bayangan jantung membesar dengan CTR  $>0,50$ . Ekokardiografi menilai ukuran ruang jantung, fungsi sistolik/diastolik, serta kelainan katup. *Magnetic resonance imaging* (MRI) jantung membantu mengevaluasi massa dan fungsi ventrikel serta membedakan penyebab iskemik dan non-iskemik. Pemeriksaan tambahan dapat meliputi elektrokardiogram (EKG), biomarker jantung (*brain natriuretic peptide*, troponin), dan angiografi bila ada kecurigaan penyakit koroner (Amin & Siddiqui, 2022).

#### **2.2.5 Komplikasi**

Kardiomegali dapat berujung pada berbagai komplikasi serius, termasuk gagal jantung dekompensasi, aritmia ventrikel yang berisiko menimbulkan kematian mendadak, dan tromboemboli akibat pembentukan trombus di dalam ruang jantung (Amin & Siddiqui, 2022).

### **2.3 Klasifikasi Penduduk Lanjut Usia**

Penduduk lanjut usia dibagi menjadi:

1. Pra lansia rentang usia 45-59 tahun
2. Lanjut usia diatas 60 tahun dengan risiko tinggi diatas 70 tahun

Penduduk lanjut usia rentan terhadap permasalahan kesehatan, terutama penyakit tidak menular, seperti osteoarthritis, diabetes melitus, penyakit paru obstruktif kronis, penyakit gigi dan mulut, dan hipertensi merupakan

penyakit terbanyak yang ditemukan pada kelompok usia ini (Kemenkes RI, 2021b).

#### **2.4 Hubungan Faktor Usia dengan Hipertensi dan Kardiomegali**

Salah satu faktor yang mempengaruhi angka kejadian hipertensi adalah faktor usia. Peningkatan usia berhubungan dengan kenaikan tekanan darah yang dipengaruhi oleh penurunan fungsi berbagai organ, terutama sistem kardiovaskular. Sejalan dengan proses penuaan, terjadi perubahan struktural pada pembuluh darah berupa penyempitan dan penurunan elastisitas yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Hamzah *et al.*, 2019). Selain itu, prevalensi sindrom metabolik juga cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, yang selanjutnya berperan sebagai faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Pertambahan usia akan meningkatkan lemak viseral dan leptin yang tersirkulasi, yang meningkatkan tekanan darah secara signifikan. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa sindrom metabolik akan meningkatkan kekakuan pembuluh darah dan mempercepat penuaan vaskular yang menyebabkan hipertensi. Pertambahan usia juga akan meningkatkan terjadinya proses inflamasi yang juga mempunyai peranan penting pada remodeling vaskular, kekakuan pembuluh darah dan hipertensi. Pertambahan usia juga terkait dengan disfungsi endotel dan peningkatan sistem saraf simpatis. Pada disfungsi endotel, terjadi penurunan produksi *nitric oxide* (NO) sebagai vasodilator dan peningkatan produksi *endothelin-1* sebagai vasokonstriktor. Ketidakseimbangan ini menyebabkan peningkatan tonus vaskular dan resistensi perifer. Peningkatan saraf simpatis memengaruhi denyut jantung, kontraktilitas miokard, dan resistensi vaskular melalui pelepasan norepinefrin. Selain itu, sensitivitas baroreseptor menurun pada pasien hipertensi sehingga tubuh menganggap tekanan darah tinggi sebagai nilai normal dan mempertahankan kondisi hipertensi secara kronis (Gallo *et al.*, 2022)

Prevalensi hipertensi di Indonesia pada tahun 2023 menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kelompok usia pralansia (45-59 tahun) sebesar 46,4%. Berdasarkan jenis kelamin, angka kejadian hipertensi pada

perempuan pralansia sebesar 45,2%, sedangkan pada laki-laki pralansia sebesar 31,7%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok pralansia memiliki kerentanan yang tinggi terhadap hipertensi, karena peningkatan tekanan darah telah terjadi sebelum memasuki kelompok usia lanjut (Rusydiana & Nurwati, 2025). Penelitian lainnya menemukan bahwa angka kejadian hipertensi pada kelompok usia 45-59 tahun sebesar 47,7% dan pada kelompok  $\geq 60$  tahun sebesar 79,6% dan didominasi jenis kelamin perempuan sebesar 62,8% (Sutriyawan *et al.*, 2022). Tingginya prevalensi hipertensi pada kelompok pralansia mempengaruhi kualitas hidup dan menghambat produktivitas (Kemenkes RI, 2023; Tirtasari & Kodim, 2019).

Perubahan-perubahan fisik juga ditemukan pada usia lansia diatas 60 tahun. Pada usia ini akan terjadi perubahan-perubahan, seperti penurunan elastisitas pembuluh darah, timbulnya kekakuan pada katup jantung, dan berkurangnya efektifitas oksigenasi. Hal ini akan memberikan dampak pada sistem kardiovaskular dimana akan terjadi perubahan pada diameter transversal jantung sehingga meningkatkan CTR. Hubungan usia, hipertensi, dan kardiomegali berlangsung secara berkelanjutan, konsisten, serta independen dari faktor risiko lainnya. Kondisi hipertensi dalam jangka waktu yang lama mengakibatkan kerusakan organ kardiovaksuler, otak, mata, dan fungsi ginjal. Pada hipertensi kerusakan organ seperti hipertrofi ventrikel kiri serta penebalan lapisan media-intima pada arteri karotis dapat terdeteksi sebelum munculnya gejala klinis yang jelas. Hipertrofi ventrikel kiri merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kardiomegali. Prevalensi hipertrofi ventrikel kiri diketahui lebih tinggi pada penderita hipertensi yang tidak mendapatkan terapi (Sudarsono, 2018).

## 2.5 Pemeriksaan Foto Toraks

### 2.5.1 Pemeriksaan Foto Toraks

Pemeriksaan foto toraks rutin digunakan untuk pemeriksaan paru-paru dan mediastinum. Pemeriksaan foto toraks merupakan alat/modalitas yang digunakan untuk menilai kardiomegali dan

pengukuran CTR telah digunakan sebagai indikator yang penting untuk ukuran jantung dengan akurasi 95,8%. Berbagai faktor dapat mempengaruhi akurasi dari pengukuran CTR, antara lain teknik pemeriksaan, inspirasi yang tidak optimal ataupun kelainan rongga toraks seperti *scoliosis* dan *pectus excavatum* (Ebenezer & Rao, 2017; Simkus *et al.*, 2021).

Diagnosis yang lebih akurat untuk kardiomegali dapat dibuat dengan modalitas lain yang lebih superior, seperti ekokardiografi, *computed tomography (CT) scan*, dan *magnetic resonance imaging (MRI)* jantung yang merupakan baku emas. Namun, modalitas-modalitas ini mempunyai keterbatasan seperti biaya yang tinggi, ketersediaan yang kurang, dan memerlukan keahlian yang khusus sehingga pemeriksaan foto toraks yang lebih luas tersedia, lebih murah, dan lebih mudah digunakan, lebih disukai untuk skrining kardiomegali (Ominde *et al.*, 2023; Simkus *et al.*, 2021). Penelitian oleh McKee & Ferrier (2017) menunjukkan bahwa pemeriksaan CTR mempunyai sensitivitas sebesar 40%, spesifisitas sebesar 91%, *positive predictive value* sebesar 56%, dan *negative predictive value* sebesar 84%.

Pemeriksaan CTR pada foto toraks sebaiknya dilakukan pada proyeksi posteroanterior (PA) dengan kualitas foto yang layak baca (Simkus *et al.*, 2021; Truszkiewicz *et al.*, 2021). Foto toraks yang layak baca merupakan hasil pencitraan radiologi yang memenuhi kriteria teknis dan kualitas gambar sehingga struktur dada dapat dievaluasi secara optimal. Kelayakan baca ini penting untuk memastikan interpretasi radiologis yang akurat. Menurut Herring (2016), terdapat lima aspek yang harus dievaluasi untuk membantu menentukan foto tersebut dapat diinterpretasi dengan baik, yaitu penetrasi, inspirasi, rotasi, magnifikasi, dan angulasi.

### 1. Penetrasi

Penetrasi pada foto toraks mengacu pada kemampuan sinar X menembus jaringan sehingga struktur anatomi dapat terlihat dengan jelas. Penilaian penetrasi pada proyeksi frontal dilakukan dengan melihat apakah bayangan tulang belakang torakal dapat terlihat melalui siluet jantung.

### 2. Inspirasi

Inspirasi penuh pada foto toraks penting untuk menghasilkan citra radiografi yang konsisten dan dapat dibandingkan pada pemeriksaan berikutnya. Inspirasi penuh membantu meminimalkan artefak yang dapat meniru atau menutupi gambaran penyakit sehingga interpretasi menjadi lebih akurat. Derajat inspirasi dinilai dengan menghitung jumlah kosta posterior yang tampak di atas diafragma pada foto toraks proyeksi frontal. Visualisasi sepuluh kosta posterior pada citra toraks mencerminkan usaha inspirasi yang optimal.

### 3. Rotasi

Rotasi yang signifikan pada pemeriksaan foto toraks, yaitu ketika tubuh pasien condong ke salah satu sisi, dapat memengaruhi bentuk dan batas normal jantung, pembuluh darah besar, hilus paru, maupun hemidiafragma. Penilaian rotasi dilakukan dengan membandingkan jarak antara ujung medial klavikula kanan dan kiri terhadap prosesus spinosus vertebra torakal yang terletak di antara keduanya. Ujung medial klavikula merupakan struktur anterior, sedangkan prosesus spinosus merupakan struktur posterior. Apabila prosesus spinosus tampak berada pada jarak yang sama dari kedua ujung medial klavikula pada foto toraks proyeksi frontal, maka posisi pasien dianggap tidak mengalami rotasi. Jika prosesus spinosus lebih dekat ke ujung medial klavikula kiri, pasien cenderung berputar ke arah kanan tubuhnya, sedangkan jika lebih dekat ke ujung medial klavikula kanan, pasien cenderung berputar ke arah kiri tubuhnya.

#### 4. Magnifikasi

Magnifikasi dapat memengaruhi interpretasi ukuran jantung tergantung pada jarak objek terhadap detektor pencitraan. Pada foto toraks proyeksi PA, jantung yang merupakan struktur anterior berada lebih dekat dengan detektor sehingga ukuran yang tampak lebih sesuai dengan ukuran anatomic sebenarnya. Sebaliknya, pada proyeksi AP, jantung berada lebih jauh dari kaset sehingga tampak sedikit lebih besar. Perbedaan ini juga diperkuat oleh jarak sumber sinar X, dimana pemeriksaan PA umumnya dilakukan pada jarak 72 inci, sedangkan foto AP dilakukan pada jarak sekitar 40 inci. Semakin besar jarak sumber sinar X dari pasien, semakin kecil efek magnifikasi yang dihasilkan.

#### 5. Angulasi

Angulasi pada pemeriksaan foto toraks mengacu pada kemiringan berkas sinar terhadap bidang toraks. Pada posisi tegak dengan proyeksi standar, berkas sinar masuk secara horizontal sehingga bidang toraks tegak lurus terhadap arah sinar.

Pembacaan foto toraks dapat dilakukan dengan mengidentifikasi regio toraks dari dalam ke luar. Pembacaan yang sistematis dapat menggunakan pendekatan A (*airway*), B (*breathing*), C (*circulation*), D (*disability*), dan E (*everything else*).

##### 1. *Airway* (saluran napas)

Identifikasi posisi trachea di tengah atau terdapat deviasi. Deviasi trachea ke sisi yang sehat disebabkan oleh *tension pneumothorax*, massa mediastinum, atau efusi pleura masif, sedangkan deviasi trachea ke sisi yang sakit disebabkan oleh atelektasis, agenesis paru, fibrosis unilateral, atau pneumonektomi.

##### 2. *Breathing* (lapangan paru)

Pada penilaian lapang paru, hal yang perlu diperhatikan adalah adanya pelebaran hilus. Pada kondisi normal, hilus tidak mengalami pelebaran. Pelebaran hilus unilateral dapat disebabkan

oleh pembesaran bayangan vaskular, limfadenopati, atau karsinoma bronkogenik. Sementara itu, pelebaran hilus bilateral dapat mengindikasikan hipertensi pulmonal atau limfadenopati. Corakan bronkovaskular yang normal akan tampak lebih opak di sentral dan lebih lusen di perifer. Selain itu, identifikasi juga adanya infiltrat, konsolidasi ataupun massa.

### 3. *Circulation* (jantung, mediastinum, dan pembuluh darah)

Identifikasi kelainan jantung, seperti pembesaran atau dilatasi jantung. Pada pembesaran ventrikel sinistra (kardiomegali), apeks jantung tampak tertanam dan CTR  $>50\%$ , sedangkan pada pembesaran ventrikel dextra, apeks jantung tampak terangkat dengan penyempitan ruang retrosternal pada proyeksi lateral. Selanjutnya, perlu diidentifikasi adanya pelebaran mediastinum. Pelebaran mediastinum superior dapat disebabkan oleh timoma, massa tiroid, teratoma, *terrible lymphoma*, limfadenopati, pelebaran aorta, pelebaran hilus, atau dilatasi esofagus. Selain itu, kondisi aorta perlu diidentifikasi, seperti adanya aneurisma aorta (pembesaran aorta persisten  $>4$  cm).

### 4. *Disability* (tulang)

Pemeriksaan tulang difokuskan pada kondisi tulang kosta dan sela iga, seperti adanya fraktur kosta atau lesi litik yang dapat menandakan metastasis tulang. Pelebaran sela iga dapat menjadi penanda penyakit paru obstruktif kronis (PPOK).

### 5. *Everything else*

Pemeriksaan juga mencakup identifikasi *corpus alienum* atau benda asing yang mungkin terdapat di dalam rongga toraks. Benda-benda ini dapat berupa alat medis yang sengaja dipasang, seperti *pacemaker*, selang nasogastric, implan payudara, katup jantung prostese, dan sebagainya. Deteksi posisi dan kondisi benda-benda tersebut penting untuk memastikan fungsinya berjalan dengan baik, serta mengevaluasi kemungkinan

komplikasi atau pergeseran posisi yang dapat memengaruhi kondisi pasien (William & Afifi, 2020).

### 2.5.2 Pengukuran CTR

*Cardiothoracic ratio* (CTR) adalah rasio antara dimensi transversal terbesar jantung dan rongga dada yang diukur terhadap permukaan dalam tulang rusuk pada proyeksi PA. Pengukuran CTR menggunakan rumus  $CTR = \frac{a+b}{c}$ , dengan keterangan:

a = jarak dari batas jantung kanan ke garis tengah dada

b = jarak dari batas jantung kiri ke garis tengah dada

c = diameter toraks maksimal (Alghamdi *et al.*, 2020)

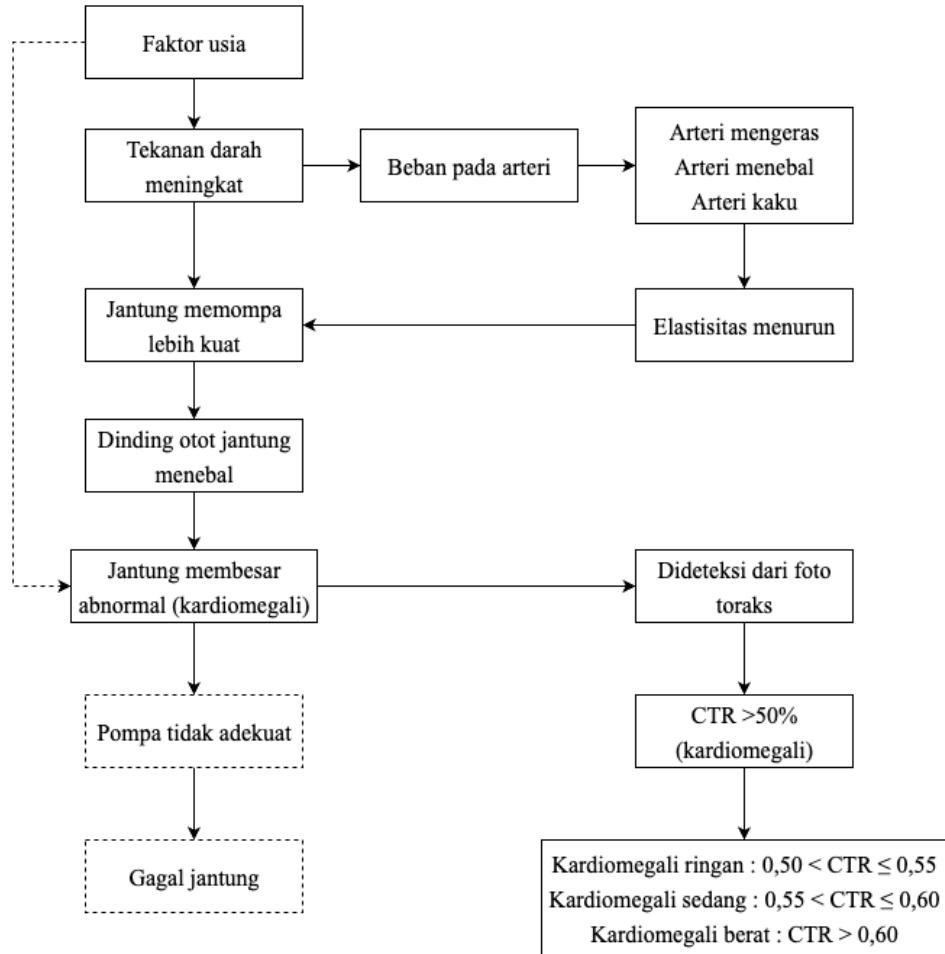
### 2.5.3 Klasifikasi CTR

*Cardiothoracic ratio* (CTR) diklasifikasikan untuk menentukan derajat kardiomegali. Klasifikasi CTR menurut Lin *et al.* (2022) adalah sebagai berikut.

1. Kardiomegali ringan:  $0,50 < CTR \leq 0,55$
2. Kardiomegali sedang:  $0,55 < CTR \leq 0,60$
3. Kardiomegali berat:  $CTR > 0,60$

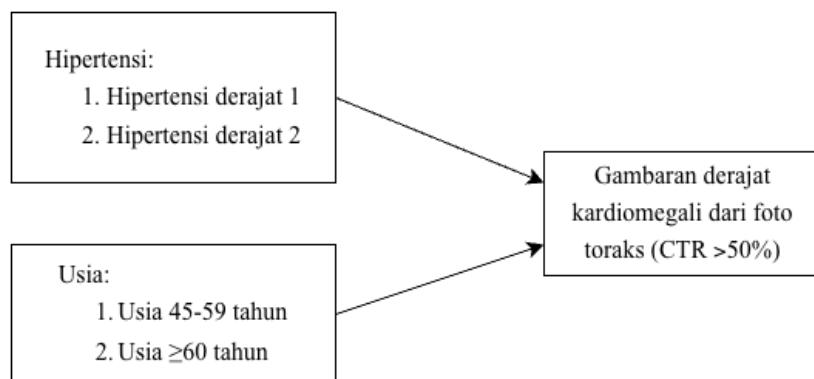
## 2.6 Kerangka Teori

Berdasarkan penjelasan di atas dan penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya maka dapat disusun kerangka teori sebagai berikut.



Gambar 2.5 Kerangka Teori.

## 2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep.

## 2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

**H<sub>0</sub>:**

- a. Tidak terdapat hubungan derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali pada foto toraks posteroanterior di RSUD Sukadana Lampung Timur.
- b. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna rerata CTR pada pasien hipertensi usia 45-59 tahun dibandingkan dengan pasien hipertensi  $\geq 60$  tahun.

**H<sub>a</sub>:**

- a. Terdapat hubungan derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali pada foto toraks posteroanterior di RSUD Sukadana Lampung Timur.
- b. Terdapat perbedaan yang bermakna rerata CTR pada pasien hipertensi usia 45-59 tahun dibandingkan dengan pasien hipertensi  $\geq 60$  tahun.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan jenis penelitian *cross-sectional*. Data dikumpulkan dengan cara retrospektif dari rekam medis pasien.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dimulai pada bulan Januari sampai dengan Agustus 2025 dengan mengambil data rekam medis pasien dengan hipertensi di RSUD Sukadana Lampung Timur.

#### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dengan diagnosis hipertensi di RSUD Sukadana Lampung Timur, baik yang dirawat jalan maupun yang dirawat inap. Populasi diambil secara retrospektif dari bulan Januari sampai Agustus 2025.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

###### **a. Besar Sampel**

Besar sampel adalah pasien yang memenuhi kriteria inklusi pada periode Januari sampai Agustus 2025. Besar sampel minimal dapat dihitung menggunakan rumus Slovin sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1+N(d)^2}$$

$$n = \frac{1.831}{1+1.831(0,1)^2}$$

$$n = \frac{1.831}{19,31}$$

$$n = \frac{1.831}{19,31} = 94,8 \approx 95$$

Keterangan:

n = besar sampel

N = besar populasi

d = *margin of error* (10% = 0,1) (Syahdrajat, 2024).

Dari perhitungan di atas, besar sampel minimal yang dibutuhkan adalah sebanyak 95 pasien.

#### b. Teknik *Sampling*

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *non-probability sampling*, yaitu metode *purposive sampling*. Metode ini menetapkan sampel berdasarkan kriteria atau karakteristik tertentu yang sesuai dengan kebutuhan penelitian (Kumara, 2018). Data penelitian diperoleh dengan menelusuri kode diagnosis hipertensi pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS). Selanjutnya, dari rekam medis pasien dikumpulkan data pasien dengan hipertensi derajat 1 dan derajat 2, kemudian dilakukan penelusuran apakah pasien tersebut menjalani pemeriksaan foto toraks. Pada pasien yang menjalani foto toraks, hasil pemeriksaan dievaluasi untuk menentukan adanya kardiomegali. Seluruh data yang terkumpul kemudian diverifikasi kembali untuk memastikan kesesuaiannya dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian hingga jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi.

### **3.4 Identifikasi Variabel Penelitian**

#### **3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah faktor usia yang dikategorikan usia 45-59 tahun dan  $\geq 60$  tahun dan derajat hipertensi yang dikategorikan berdasarkan tekanan darah sistolik dan diastolik.

#### **3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah gambaran derajat kardiomegali pada foto toraks posteroranterior yang ditentukan berdasarkan *Cardiothoracic Ratio* (CTR).

### **3.5 Kriteria Sampel**

#### **3.5.1 Kriteria Inklusi**

Kriteria inklusi:

1. Pasien hipertensi berusia  $\geq 45$  tahun yang berobat ke RSUD Sukadana Lampung Timur pada periode bulan Januari sampai Agustus 2025.
2. Melakukan pemeriksaan foto toraks PA.

#### **3.5.2 Kriteria Eksklusi**

Kriteria eksklusi:

1. Foto toraks pasien yang tidak layak baca.
2. Foto toraks pasien dimana batas-batas jantung baik kanan ataupun kiri atau keduanya tertutup oleh adanya konsolidasi, massa paru, ataupun efusi pleura.

### 3.6 Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional.

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<b>Variabel Bebas</b>				
Derajat hipertensi	Derajat hipertensi adalah klasifikasi hipertensi berdasarkan pengukuran tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik (JNC 8, 2014).	Rekam medis	1. Hipertensi derajat 1: TDS 140-159 mmHg atau TDD 90-99 mmHg 2. Hipertensi derajat 2: TDS $\geq$ 160 mmHg atau TDD $\geq$ 100 mmHg (Amsterdam <i>et al.</i> , 2016)	Ordinal
Faktor usia	Usia adalah lamanya hidup pasien terhitung dari pasien lahir hingga waktu penelitian dilaksanakan, dinyatakan dalam tahun, dihitung dari tanggal lahir pasien yang tercantum dalam Kartu Tanda Penduduk (KTP).	Rekam medis	1. Usia 45-59 tahun 2. Usia $\geq$ 60 tahun (Kemenkes RI, 2021b)	Ordinal
<b>Variabel Terikat</b>				
Derajat kardiomegali	Derajat kardiomegali adalah klasifikasi kardiomegali berdasarkan pengukuran CTR (Lin <i>et al.</i> , 2022).	Rekam medis	1. Kardiomegali ringan: $0,50 < \text{CTR} \leq 0,55$ 2. Kardiomegali sedang: $0,55 < \text{CTR} \leq 0,60$ 3. Kardiomegali berat: $\text{CTR} > 0,60$ (Lin <i>et al.</i> , 2022)	Ordinal

TDS = tekanan darah sistolik; TDD = tekanan darah diastolik; CTR = *cardiothoracic ratio*

### 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah rekam medis pasien dengan diagnosis hipertensi yang dilakukan pemeriksaan penunjang foto toraks di RSUD Sukadana Lampung Timur.

### **3.8 Prosedur dan Alur Penelitian**

#### **3.8.1 Prosedur Penelitian**

##### **a. Tahap Persiapan Penelitian**

Pada tahap ini dilakukan penentuan masalah, populasi, dan sampel penelitian, membuat rancangan penelitian, mengajukan perizinan ke RSUD Sukadana Lampung Timur dan *ethical clearance* ke Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

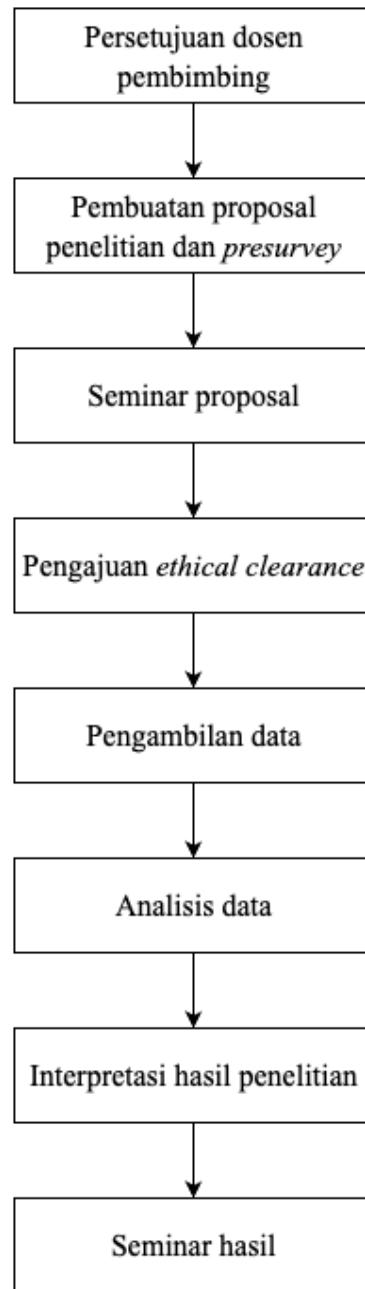
##### **b. Tahap Penelitian**

Pelaksanaan penelitian mulai dengan mengambil data rekam medis pasien yang didiagnosis hipertensi, melakukan pemeriksaan foto toraks, dan terdapat gambaran kardiomegali.

##### **c. Tahap Penyelesaian**

Tahap ini melakukan pengolahan data dan interpretasi penelitian, menyusun hasil penelitian, serta melakukan konsultasi kepada pembimbing mengenai hasil penelitian sebelum dilakukan sidang skripsi.

### 3.8.2 Alur Penelitian



**Gambar 3.1** Alur Penelitian.

### 3.9 Pengolahan Data

Langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah:

a. *Editing*

Data diperiksa kembali kelengkapannya agar sesuai dengan kebutuhan peneliti.

b. *Coding*

Data diubah dalam bentuk angka untuk memudahkan proses analisis data.

c. *Entry*

Data yang telah menjadi bentuk angka, dimasukkan dalam program analisis statistik.

d. *Cleaning*

Data dilakukan pengecekan ulang untuk menghindari adanya kesalahan.

e. *Tabulation*

Data dianalisis oleh program dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3.10 Analisis Data

#### 3.10.1 Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian secara deskriptif. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase berdasarkan usia, jenis kelamin, derajat hipertensi, dan derajat kardiomegali. Variabel derajat hipertensi dikategorikan menjadi hipertensi derajat 1 dan hipertensi derajat 2. Variabel usia dikategorikan menjadi 45-59 tahun dan  $\geq 60$  tahun. Derajat kardiomegali diklasifikasikan berdasarkan nilai CTR menjadi ringan ( $0,50 < \text{CTR} \leq 0,55$ ), sedang ( $0,55 < \text{CTR} \leq 0,60$ ), dan berat ( $\text{CTR} > 0,60$ ).

#### 3.10.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Uji yang digunakan untuk menganalisis hipotesis pertama adalah *chi-square* karena semua variabel yang dianalisis bersifat kategorik ordinal. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali. Pada hipotesis kedua, untuk menganalisis perbedaan rerata CTR pada pasien hipertensi usia 45-59 tahun dibandingkan dengan pasien

hipertensi  $\geq 60$  tahun digunakan uji statistik uji  $t$  tidak berpasangan. Pada uji ini akan diawali dengan uji normalitas data, kemudian dilanjutkan dengan uji kesamaan variasi dan uji  $t$  tidak berpasangan. Hasil uji dinyatakan signifikan jika nilai  $p < 0,05$ .

### **3.11 Etika Penelitian**

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan penelitian oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui surat persetujuan etik No.7104/UN26.18/PP.05.02.00/2025.

## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan faktor usia dan derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali pada foto toraks posteroanterior di RSUD Sukadana Lampung Timur, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Distribusi hipertensi derajat 2 lebih tinggi dari derajat 1 pada kelompok usia 45-59 tahun maupun pada kelompok usia  $\geq 60$  tahun.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara derajat hipertensi dengan derajat kardiomegali, menunjukkan bahwa semakin tinggi tekanan darah semakin besar kemungkinan terjadinya kardiomegali berat.
3. Tidak terdapat perbedaan rerata CTR yang signifikan antara kelompok usia 45–59 tahun dan  $\geq 60$  tahun.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan temuan penelitian ini, saran yang dapat peneliti berikan adalah:

1. Pemeriksaan foto toraks posteroanterior tetap perlu dipertahankan sebagai bagian dari skrining penilaian jantung pada pasien hipertensi.
2. Pemantauan lebih ketat dianjurkan pada pasien hipertensi derajat 2 karena menunjukkan kecenderungan lebih besar mengalami kardiomegali berat dengan pemeriksaan foto toraks posterioranterior sebagai skrining.
3. Penelitian berikutnya dapat memperluas jumlah sampel serta menambahkan variabel klinis seperti durasi hipertensi, jenis

pengobatan, indeks massa tubuh, dan penyakit penyerta. Hal ini memungkinkan penelitian selanjutnya lebih komprehensif terkait faktor-faktor yang mempengaruhi pembesaran jantung pada pasien hipertensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alghamdi, S.S., Abdelaziz, I., Albadri, M., Alyanbaawi, S., Aljondi, R. & Tajaldeen, A. 2020. Study of Cardiomegaly Using Chest X-Ray. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 13(1): 460–67.
- Amin, H. & Siddiqui, W.J. 2022. *Cardiomegaly*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Amsterdam, E.A., Venugopal, S., Bui, J., Thevakumar, B., Thinda, A., Virk, S., Bommer, W.J., Khullar, A. & Singh, G. 2016. Management of Hypertension: JNC 8 and Beyond. *Cardiovascular Innovations and Applications*, 1(4): 409–16.
- Asian Development Bank, SurveyMETER & Lembaga Demografi FEB UI. 2025. *Indonesia Longitudinal Aging Survey 2023*. Jakarta.
- Baek, E.J. & Kim, S. 2021. Current Understanding of Pressure Natriuresis. *Electrolyte and Blood Pressure*, 19(2): 38–45.
- Campos, A. 2025. Cardiomegaly. *Radiopaedia.org*. <https://radiopaedia.org/articles/12661> 15 September 2025.
- Daines, B., Rao, S., Hosseini, O., Prieto, S., Abdelmalek, J., Elmassry, M., Sethi, P., Test, V. & Nugent, K. 2021. The Clinical Associations With Cardiomegaly in Patients Undergoing Evaluation for Pulmonary Hypertension. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 11(6): 787–92.
- Ebenezer, J. & Rao, A.C.S. 2017. Computer Aided Analysis of Chest X-Ray Images for Early Detection of Cardiomegaly using Euler Numbers. , 2(7): 338–346.
- Efendi, S., Sriyanah, N., Nirawati & Djunaedi. 2022. Hubungan Hipertensi dengan Pembesaran Jantung pada Pasien di Ruang Perawatan. *An Idea Health Journal*, 2(02): 97–101.
- Gallo, G., Volpe, M. & Savoia, C. 2022. Endothelial Dysfunction in Hypertension: Current Concepts and Clinical Implications. *Frontiers in Medicine*, 8: 1–8.
- Hamzah, A., Khasanah, U. & Norviatin, D. 2019. The Correlation of Age, Gender, Heredity, Smoking Habit, Obesity, and Salt Consumption with Hypertension

- Grade in Cirebon, Indonesia. *GHMJ (Global Health Management Journal)*, 3(3): 138–45.
- Harrison, D.G., Coffman, T.M. & Wilcox, C.S. 2021. Pathophysiology of Hypertension: The Mosaic Theory and Beyond. *Circulation Research*, 128(7): 847–63.
- Herring, W. 2016. *Learning Radiology Recognizing the Basics 3rd Edition*. Philadelphia: Elsevier.
- Hideyat, M., Wina, E., Fahdhienie, F., Arlianti, N. & Ramadhana, P.V. 2023. Risk Factors of Hypertension in Preelderly Women (45-59 Years Old) Lhoknga District, Aceh Besar District. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 6(10): 2005–9.
- Iqbal, M.K., Ambreen, A., Mujahid, M., Zarlashat, Y., Abid, M., Yasin, A., Ullah, M.N., Shahzad, R., Harlina, P.W., Khan, S.U., Alissa, M., Algopishi, U.B. & Almubarak, H.A. 2024. Cardiomegaly: Navigating the Uncharted Territories of Heart Failure - A Multimodal Radiological Journey Through Advanced Imaging, Pathophysiological Landscapes, and Innovative Therapeutic Frontiers. *Current Problems in Cardiology*, 49(9): 1–16.
- Kemenkes RI. 2018. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2021a. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hipertensi Dewasa*. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2021b. *Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2020-2024*. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2023. *Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2024. *Pedoman Pengendalian Hipertensi Di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khairunissa, G.A., Hanun, M.H. & Majdawati, A. 2024. Hubungan Derajat Hipertensi dengan Gambaran Kardiomegali pada Radiografi Toraks. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2): 4319–29.
- Ku, E., Lee, B.J., Wei, J. & Weir, M.R. 2019. Hypertension in CKD: Core Curriculum 2019. *American Journal of Kidney Diseases*, 74(1): 120–31.
- Kumara, A.R. 2018. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Universitas Ahmad Dahlan.
- Laziza Erkinjonovna, S. 2024. Hypertension Disease, Clinical Symptoms, Diagnostics, Complications and Prevention. *European Journal of Modern Medicine And Practice*, 4(11): 555–63.

- Lestari, I. & Hustrini, N.M. 2020. Hipertensi. In F. Liwang, E. Wijaya, P. Yuswar, & N. Sanjaya, eds. *Kapita Selekta Kedokteran Jilid I*. Depok: Media Aesculapius: 262–69.
- Li, S., Tan, I., Atkins, E., Schutte, A.E. & Gnanenthiran, S.R. 2024. The Pathophysiology, Prognosis and Treatment of Hypertension in Females from Pregnancy to Post-Menopause: A Review. *Current Heart Failure Reports*, 21(4): 322–36.
- Lin, C.H., Zhang, F.Z., Wu, J.X., Pai, N.S., Chen, P.Y., Pai, C.C. & Kan, C.D. 2022. Posteroanterior Chest X-ray Image Classification with a Multilayer 1D Convolutional Neural Network-Based Classifier for Cardiomegaly Level Screening. *Electronics*, 11(9): 1–18.
- Lukitaningtyas, D. & Cahyono, E.A. 2023. Hipertensi; Artikel Review. *Jurnal Pengembangan Ilmu dan Praktik Kesehatan*, 2(2): 100–17.
- McKee, J. & Ferrier, K. 2017. Is Cardiomegaly on Chest Radiograph Representative of True Cardiomegaly? A Cross-Sectional Observational Study Comparing Cardiac Size on Chest Radiograph to That on Echocardiography. *NZMJ*, 130(1464): 57–63.
- Meouchy, P. El, Wahoud, M., Allam, S., Chedid, R., Karam, W. & Karam, S. 2022. Hypertension Related to Obesity: Pathogenesis, Characteristics and Factors for Control. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(20): 1–26.
- Mohammed Nawi, A., Mohammad, Z., Jetly, K., Abd Razak, M.A., Ramli, N.S., Wan Ibadullah, W.A.H. & Ahmad, N. 2021. The Prevalence and Risk Factors of Hypertension among the Urban Population in Southeast Asian Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis M. Salvetti, ed. *International Journal of Hypertension*, 2021: 1–14.
- Nawangwulan, A., Halim, Rd. & Sitanggang, H.D. 2023. Determinants of Hypertension Incidence in Individuals Aged  $\geq 40$  Years in the Work Area of the Meranti Health Center, Merangin Regency 2021. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 772: 10–9.
- Ominde, B.S., Enakpoya, P., Ikubor, J. & Ovvwero, O. 2023. Assessment of the Cardiothoracic Ratio and Its Association with Gender and Age: A Nigerian Study. *Galore International Journal of Health Sciences and Research*, 8(2): 16–22.
- Paresh, S.S., Greco, T.L. & Rohr-Kirchgraber, T. 2019. The Sex and Gender Influence on Hypertension. *HealthManagement*, 19(5): 420–2.
- Peltzer, K. & Pengpid, S. 2018. The Prevalence and Social Determinants of Hypertension among Adults in Indonesia: A Cross-Sectional Population-Based National Survey. *International Journal of Hypertension*, 2018(1): 1–9.

- Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia. 2021. *Konsensus Penatalaksanaan Hipertensi 2021: Update Konsensus PERHI 2019*. Jakarta.
- Poleng, F.S.P.A. 2022. *Hubungan Hipertensi Terkontrol dan Tidak Terkontrol dengan Kardiomegali Di RS Bethesda Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana.
- Rahmawati, R., Farich, A., Sari, N., Muhani, N. & Putra, A.P. 2025. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Hipertensi pada Tenaga Kesehatan di Lampung Selatan. *Malahayati Nursing Journal*, 7(2): 792–818.
- Rusydiana, H.A. & Nurwati, Y. 2025. Validity of Waist-to-Height Ratio for Hypertension Screening among Pre-Elderly Men and Women in Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 20(3): 187–96.
- Shakila, S.D. & Wahyuliati, T. 2023. Hubungan Kardiomegali dengan Hipertensi pada Pasien Stroke. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4): 5812–18.
- Simkus, P., Gutierrez, M.G., Banisauskaite, A., Noreikaite, J., McCreavy, D., Penha, D. & Arzanauskaite, M. 2021. Limitations of Cardiothoracic Ratio Derived From Chest Radiographs to Predict Real Heart Size: Comparison with Magnetic Resonance Imaging. *Insights into Imaging*, 12(1): 1–10.
- Singh, J.N., Nguyen, T., Kerndt, C.C. & Dhamoon, A.S. 2023. *Physiology, Blood Pressure Age Related Changes*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Singh Sidhu, N. & Kaur, S. 2022. Cerebrovascular Disease and Hypertension. In *Cerebrovascular Diseases - Elucidating Key Principles*. IntechOpen.
- Sudarsono, M.M. 2018. *Perbedaan Rerata Cardiothoracic Ratio (CTR) Foto Thorax Standar pada Pasien Hipertensi Usia di Bawah 60 Tahun dan di Atas 60 Tahun di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sutriyawan, A., Fardhoni, F., Yusuff, A.A., Akbar, H. & Sangaji, M. 2022. Risk Factors Predicting Hypertension in the Elderly. *Iranian Journal of War and Public Health*, 14(4): 433–438.
- Syahdrajat, T. 2024. Populasi, Sampel, Sampling dan Sample Size. In *Panduan Penelitian untuk Skripsi Kedokteran & Kesehatan*. Jakarta: Rizky Offset: 25–46.
- Tirtasari, S. & Kodim, N. 2019. Prevalensi dan Karakteristik Hipertensi pada Usia Dewasa Muda di Indonesia. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2): 395–402.
- Truszkiewicz, K., Macek, P., Poręba, M., Poręba, R. & Gać, P. 2022. Radiological Cardiothoracic Ratio as a Potential Marker of Left Ventricular Hypertrophy Assessed by Echocardiography. *Radiology Research and Practice*, 2022(1): 1–9.

- Truszkiewicz, K., Poręba, R. & Gać, P. 2021. Radiological Cardiotoracic Ratio in Evidence-Based Medicine. *Journal of Clinical Medicine*, 10(9): 1–9.
- Webb, A.J.S. & Werring, D.J. 2022. New Insights into Cerebrovascular Pathophysiology and Hypertension. *Stroke*, 53(4): 1054–64.
- WHO. 2023. *Global Report on Hypertension the Race Against A Silent Killer*. Jenewa.
- William, A. & Afifi, R. 2020. Radiologi Toraks. In F. Liwang, E. Wijaya, P. Yuswar, & N. Sanjaya, eds. *Kapita Selekta Kedokteran Jilid II*. Depok: Media Aesculapius: 1144–50.
- Wirayudha, Y., Ilmi, I.M.B. & Marjan, A.Q. 2024. Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Pra Lansia dan Lansia di Kelurahan Kedaung Kota Depok. *Amerta Nutrition*, 8(3SP): 269–74.
- Xu, X., Wang, B., Ren, C., Hu, J., Greenberg, D.A., Chen, T., Xie, L. & Jin, K. 2017. Age-Related impairment of Vascular Structure and Functions. *Aging and Disease*, 8(5): 590–610.
- Yandriani, R. & Karani, Y. 2018. Patogenesis Hipertrofi Ventrikel Kiri. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2): 159–67.
- Yildiz, M., Oktay, A.A., Stewart, M.H., Milani, R. V., Ventura, H.O. & Lavie, C.J. 2020. Left Ventricular Hypertrophy and Hypertension. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(1): 10–21.
- Yunus, M., Aditya, I.W.C. & Eksa, D.R. 2021. Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi di Puskesmas Haji Pemanggilan Kecamatan Anak Tuha Kab. Lampung Tengah. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, (3): 229–39.
- Zhang, H., Singal, P.K., Ravandi, A. & Rabinovich-Nikitin, I. 2025. Sex-Specific Differences in the Pathophysiology of Hypertension. *Biomolecules*, 15(1): 1–14.