

**HUBUNGAN DERAJAT *LEFT VENTRICULAR
HYPERTROPHY* DAN DERAJAT RETINOPATI
HIPERTENSI PADA PASIEN *HYPERTENSIVE
HEART DISEASE***

TESIS

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
ILMU KESEHATAN MATA**



Dina Fatma Dwimarta

04032722226009

**BAGIAN ILMU KESEHATAN MATA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA/KELOMPOK STAF MEDIK MATA
RS MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tesis : Hubungan Derajat *Left Ventricular Hypertrophy* Dan Derajat Retinopati Hipertensi Pada Pasien *Hypertensive Heart Disease*

Penyusun : Dina Fatma Dwimarta

Palembang, 9 September 2025

MENYETUJUI

Pembimbing I



Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR
NIP. 197412262008011002

Pembimbing II



Dr. dr. Erwin Sukandi, SpPD, K-KV, FINASIM
NIP. 196511241995091001

Pembimbing III



Dr. dr. Debby Handayati Harahap, M.Kes
NIP. 198312282015042001

MENGETAHUI

Ketua Bagian
Kesehatan Mata



Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR
NIP. 197412262008011002

Koordinator Program Studi
Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

ABSTRAK

HUBUNGAN DERAJAT *LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY* DAN DERAJAT RETINOPATI HIPERTENSI PADA PASIEN *HYPERTENSIVE HEART DISEASE*

Dina Fatma Dwimarta, Ramzi Amin, Erwin Sukandi, Debby Handayati H.
Bagian Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya,
RS Mohammad Hoesin Palembang

Latar Belakang: Retinopati merupakan manifestasi umum dari hipertensi akibat peningkatan tekanan darah akut dan / atau kronis. Stadium retinopati ikut meningkat dengan peningkatan tekanan darah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan korelasi derajat *left ventricular hypertrophy* dan derajat retinopati hipertensi pada pasien *hypertensive heart disease*.

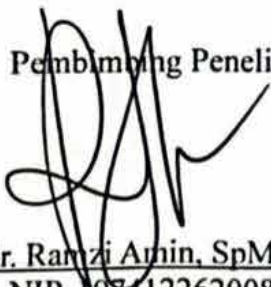
Metode: Penelitian deskriptif menggunakan desain case series di Poliklinik Mata RSUP dr. Moh Hoesin Palembang sejak Januari hingga Juni 2025. Derajat *Left Ventricular Hypertrophy* diukur menggunakan *Echocardiograph* (OCT) dan derajat retinopati dinilai menggunakan *Optical Coherence Tomography* (OCT). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji Spearman Rho's menggunakan SPSS versi 26.0

Hasil: Pada penelitian ini didapatkan hubungan korelasi positif kuat bermakna antara derajat LVH pasien HHD dengan derajat retinopati hipertensi berdasarkan Klasifikasi *Keith-Wagener-Barker* ($r = 0,770$; $p = 0,000$).

Simpulan: Semakin besar derajat LVH pasien HHD maka semakin besar pula derajat retinopati hipertensi.

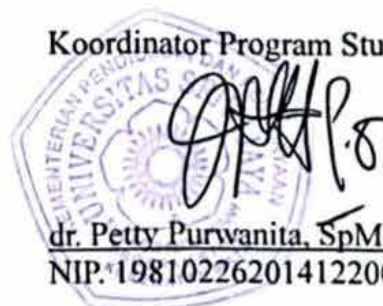
Kata Kunci: *derajat, hypertensive heart disease, Keith-Wagener-Barke, left ventricular hypertrophy, retinopati hipertensi*

Pembimbing Penelitian



Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR
NIP. 197412262008011002

Koordinator Program Studi Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

ABSTRACT

THE ASSOCIATION BETWEEN THE SEVERITY OF LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY AND HYPERTENSIVE RETINOPATHY IN PATIENTS WITH HYPERTENSIVE HEART DISEASE

Dina Fatma Dwimarta, Ramzi Amin, Erwin Sukandi, Debby Handayati H.
Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Universitas Sriwijaya, Dr. Moh.
Hoesin General Hospital, Palembang, Indonesia

Background: Retinopathy is a common manifestation of hypertension due to acute and/or chronic increases in blood pressure. The stage of retinopathy increases with increasing blood pressure. This study aims to analyze the correlation between the degree of left ventricular hypertrophy and hypertensive retinopathy grade in patients with hypertensive heart disease.

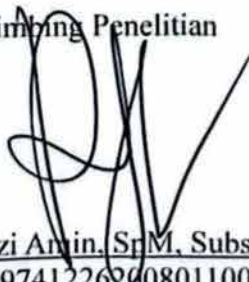
Methods: This descriptive study used a case series design at the Eye Clinic of Dr. Moh. Hoesin Hospital, Palembang, from January to June 2025. The degree of left ventricular hypertrophy was measured using echocardiography (OCT), and hypertensive retinopathy grade was assessed using optical coherence tomography (OCT). The data obtained were then analyzed using the Spearman Rho's test using SPSS version 26.0.

Results: This study found a strong, significant positive correlation between the degree of left ventricular hypertrophy in patients with HHD and the degree of hypertensive retinopathy based on the Keith-Wagener-Barker classification ($r = 0.770$; $p = 0.000$).

Conclusion: More severe the degree of left ventricular hypertrophy in HHD patients, the more severe hypertensive retinopathy grade.

Keywords: *degree, hypertensive heart disease, Keith-Wagener-Barke, left ventricular hypertrophy, hypertensive retinopathy*

Pembimbing Penelitian



Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR
NIP. 197412262008011002

Koordinator Program Studi Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp. IIM
NIP. 198102262014122002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. Dina Fatma Dwimarta

NIM : 04032722226009

Judul : Hubungan Derajat *Left Ventricular Hypertrophy* Dan Derajat Retinopati Hipertensi Pada Pasien *Hypertensive Heart Disease*

Menyatakan bahwa tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 3 Oktober 2025
Yang menyatakan,



dr. Dina Fatma Dwimarta
NIM. 04032722226009

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, dan petunjuk-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Hubungan Derajat *Left Ventricular Hypertrophy* Dan Derajat Retinopati Hipertensi Pada Pasien *Hypertensive Heart Disease*” Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikut beliau hingga akhir zaman.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya / Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang. Dalam proses penyelesaian tesis ini, penulis memperoleh banyak arahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar besarnya kepada:

1. Yang terhormat Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp.VR selaku Kepala Bagian Ilmu Kesehatan Mata; dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp.IIM selaku Ketua Kelompok Staf Medik Kesehatan Mata serta Koordinator Program Studi, atas segala bimbingan, dukungan, dan arahan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Yang terhormat pembimbing tesis, Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp.VR; Dr. dr. Erwin Sukandi, SpPD, K-KV, FINASIM dan Dr. dr. Debby Handayati Harahap, M.Kes, yang telah dengan tulus meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan yang sangat berarti sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Yang terhormat seluruh staf pengajar dan konsulen di Bagian Ilmu Kesehatan Mata FK Universitas Sriwijaya, yaitu dr. Alie Solahuddin, SpM, Subsp. KBR; Dr. dr. Hj. Fidalia, SpM, Subsp.GL; Dr. dr. Anang Tribowo, SpM, Subsp.IIM; dr. H. E. Iskandar, SpM, Subsp.ROO, MARS; dr. Linda Trisna, SpM, Subsp.POS; dr. H.A.K. Ansyori, SpM, Subsp.VR, MKes, MARS, PhD; dr. Ibrahim, SpM, Subsp.ROO; dr. Ani Ismail, SpM, Subsp.ROV; dr. Hj. Devi Azri Wahyuni, SpM, Subsp.NO, MARS; dr. Riani

Erna, SpM, Subsp.ROO; dr. Prima Maya Sari, SpM, Subsp.GL; dr. Zahratul Riadho, SpM; dr. M. Usman Salim, SpM; dr. Trissa Wulanda Putri, SpM; dr. M. Aulia Molid OPC, SpM; dr. Nuzulul Aini, SpM; dr. Tiara Bunga Indiarsih, SpM; dr. Bonita Asyigah, SpM serta para konsulen di rumah sakit jejaring, yang telah dengan sabar dan penuh dedikasi membimbing, mendampingi, serta berbagi ilmu dan keterampilan selama masa pendidikan.

4. Ucapan terima kasih terkhusus kepada suami tercinta, Kevin Addi Ramadhan, S.E yang menjadi sumber semangat dan kekuatan selama menjalani proses pendidikan ini. Ucapan terima kasih juga kepada kedua orang tua dan mertua, Dr. dr. Taufik Indrajaya, SpPD, K-KV, FINASIM; dr. Martina Moedjitaba, Drs. Adolf Damarjaya, M.Si, dan Hj. Mardiana Djohan, S.E atas semua doa dan dukungan yang tiada henti.
5. Kepada saudara dan keponakan tercinta dr. Rininta Fatma Sazamita, dr. M. Hadi Wijaya, SpPD, Valmahad, dr. Andini Fatma Trinata, dr. Elmo Saviro Herprananda, Zayyan, Annisa Fatmahani, S.T; KBP. Achmad Gusti Hartono S.Ik M.Si; Irene Paramitha A.Md, Natasha Dwi Wulandari S.E, Yustian Permana Putra, S.Kom, M.Si, Kayla, Khalid, Azzahra, dan Aqmar atas semua doa dan dukungan yang tiada henti.
6. Kepada seluruh rekan sejawat Win AS dan sahabat yang tidak dapat disebutkan satu per satu, penulis menyampaikan terima kasih atas kebersamaan dan kerjasama yang telah terjalin selama proses pendidikan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi diri penulis pribadi dan para pembaca.

Palembang, 9 September 2025

dr. Dina Fatma Dwimarta, Sp.M

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hipertensi	5
2.2 <i>Hypertensive Heart Disease</i> (HHD)	6
2.3 Retinopati Hipertensi	12
2.4 Kerangka Teori.....	23
2.5 Kerangka Konsep	24
2.6 Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3 Populasi dan Sampel	25
3.4 Variabel Penelitian	27

3.5 Definisi Operasional Variabel	28
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.7 Prosedur Kerja.....	30
3.8 Rencana Analisis Data.....	30
3.9 Alur Penelitian.....	33
3.10 Jadwal Kegiatan	34
3.11 Biaya Penelitian	34
 BAB IV HASIL PENELITIAN.....	36
4.1 Karakteristik Umum Sampel Penelitian.....	36
4.2 Karakteristik Klinis Pasien <i>Hypertensive Heart DiseaseI</i> (HHD).....	37
4.3 Karakteristik Oftalmologis Pasien Retinopati Hipertensi	38
4.4 Karakteristik Sampel berdasarkan Derajat Retinopati Hipertensi	38
4.5 Hubungan (Korelasi) Derajat HHD dengan Derajat Retinopati Hipertensi..	39
BAB V DISKUSI	41
BAB VI HASIL PENELITIAN.....	47
6.1 Simpulan	47
6.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Echocardiography</i> menunjukkan LVH.....	10
Gambar 2.2. Retinopati Hipertensi	15
Gambar 2.3. Penatalaksanaan retinopati hipertensi berdasarkan derajat keparahan	23
Gambar 4.1. Grafik Korelasi Derajat HHD dengan Derajat Retinopati Hipertensi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi hipertensi berdasarkan tekanan darah	6
Tabel 2.2. Klasifikasi derajat <i>Left Ventricular Hypertrophy</i>	9
Tabel 2.3. Klasifikasi <i>Keith-Wagener-Barker</i>	15
Tabel 2.4. Klasifikasi <i>Scheie</i> , perubahan hipertensi	16
Tabel 2.5. Klasifikasi <i>Scheie</i> , perubahan arteriosklerotik	16
Tabel 2.6. Klasifikasi <i>Wong-Mitchell</i>	16
Tabel 3.1. Definisi operasional variabel penelitian	28
Tabel 3.2. Interpretasi hasil uji korelasi	31
Tabel 3.3. Karakteristik umum penelitian	32
Tabel 3.4. Karakteristik pasien HHD	32
Tabel 3.5. Karakteristik pasien retinopati hipertensi	32
Tabel 3.6. Karakteristik pasien retinopati hipertensi berdasarkan variabel	33
Tabel 3.7. Korelasi derajat HHD dengan derajat Retinopati Hipertensi	33
Tabel 3.8. Waktu penelitian	42
Tabel 4.1. Karakteristik Umum Sampel Penelitian	35
Tabel 4.2. Karakteristik Otot Jantung Pasien <i>Hypertensive Heart Disease</i> (HHD)	37
Tabel 4.3. Karakteristik Pasien Retinopati Hipertensi	38
Tabel 4.4. Karakteristik Sampel berdasarkan Derajat Retinopati Hipertensi	38
Tabel 4.5. Hubungan (Korelasi) Derajat HHD dengan Derajat Retinopati Hipertensi	39

DAFTAR SINGKATAN

HHD	: <i>Hipertensive Heart Disease</i>
LVH	: <i>Left Ventricular Hypertrophy</i>
RH	: <i>Retinopati Hipertensi</i>
TDS	: <i>Tekanan Darah Sistolik</i>
TDD	: <i>Tekanan Darah Diastolik</i>
LV	: <i>Left Ventricle</i>
LVM	: <i>Left Ventricular Mass</i>
ASE	: <i>The American Society of Echocardiography</i>
EAE	: <i>The European Association of Echocardiography</i>
HE	: <i>Hipertensi Esensial</i>
IVSH	: <i>Isolated Ventricle Septum Hypertrophy</i>
IVSd	: <i>Interventricular Septum Thickness</i>
PWD	: <i>Pulse Wave Doppler</i>
FS	: <i>Fractional Shortening</i>
TTE	: <i>Transthoracic Echocardiography</i>
LVID	: <i>Left Ventricular Internal Diameter</i>
CMR	: <i>Cardiovascular Magnetic Resonance</i>
LVDD	: <i>Left Ventricular Diastolic Dysfunction</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
KWB	: <i>Keith Wagener Barker</i>
OCT	: <i>Optical Coherence Tomography</i>
OCTA	: <i>Optical Coherence Tomography Angiography</i>
AO	: <i>Optik Adaptif</i>
VD	: <i>Vessel Density</i>
FAZ	: <i>Foveal Avascular Zone</i>
PT	: <i>Parietal Thickness</i>
ID	: <i>Inner Diameter</i>
OD	: <i>Outer Diameter</i>

WCSA	: <i>Wall Cross Sectional Area</i>
WLR	: <i>Wall to Lumen Ratio</i>
VEGF	: <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>
ETDRS	: <i>Early treatment Diabetic Retinopathy Study</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Keterangan Layak Etik
Lampiran 2	Formulir Persetujuan mengikuti penelitian
Lampiran 3	Formulir Penelitian
Lampiran 4	Output SPSS
Lampiran 5	Master Data
Lampiran 6	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tekanan darah tinggi (hipertensi) telah menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan perkiraan 10 juta kematian setiap tahun. Pada tahun 2010, sebuah studi menemukan bahwa secara global hampir satu setengah miliar orang menderita hipertensi dengan 517.000 orang di Amerika Serikat meninggal akibat hipertensi pada tahun 2019. Hampir 1,04 miliar orang menderita hipertensi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah, sedangkan di negara-negara berpenghasilan tinggi, jumlahnya sekitar 350 juta. Diagnosis hipertensi ditegakkan bila TDS ≥ 140 mmHg dan/atau TDD ≥ 90 mmHg pada pengukuran di klinik atau fasilitas layanan kesehatan.¹

Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa hipertensi kronik dapat menyebabkan kelainan struktural, fungsional, dan neurohumoral pada jantung, yang melibatkan miokardium ventrikel dan atrium serta arteri koroner epikardial dan intramural, yang juga disebut sebagai *hypertensive heart disease* (HHD). HHD merupakan istilah yang merujuk pada kondisi abnormalitas jantung, yang melibatkan struktur dan fungsi ventrikel kiri, atrium kiri dan arteri koroner intramural karena tekanan darah yang tinggi. Pedoman Eropa 2018, dan pedoman *International Society of Hypertension* 2020, menetapkan definisi HHD sebagai tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan / atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mm. *Left ventricular hypertrophy* merupakan salah satu manifestasi awal dari HHD yang merupakan mekanisme kompensasi meminimalisir peningkatan *ventricular wall stress*. Penggunaan klasifikasi *left ventricular hypertrophy* (LVH) berdasarkan ukuran ketebalan dinding septal ventrikel kiri dan index massa ventrikel pada HHD direkomendasikan dengan *echocardiography*.²

Hypertensive heart disease merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang besar dengan prevalensi yang terus bertambah dari tahun 1990. Kasus HHD dilaporkan meningkat dari 7,82 juta pada tahun 1990 hingga 19,60 juta pada tahun 2019. Selain itu, prevalensi *left ventricular hypertrophy*, sebagai manifestasi paling awal, HHD ditemukan pada 40% pasien dengan hipertensi. Hipertensi dapat memengaruhi mata dengan menimbulkan adanya retinopati, koroidopati, dan neuropati optikus. Pada pasien hipertensi, disfungsi endotel dapat ditemukan pada sirkulasi sistemik, koroner, renal, dan retinal. *Remodelling* pembuluh pada arteri kecil dengan lumen berdiameter 100 – 300µm, seperti pada arteriol retina, terjadi pada pasien hipertensi. Perubahan ini dapat bersifat struktural maupun fungsional.³⁻⁶

Retinopati merupakan manifestasi paling umum dari hipertensi yang berkembang karena peningkatan tekanan darah akut dan / atau kronis. Retinopati hipertensi (RH) secara luas dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu fase vasokonstriktif, fase sklerotik, dan fase eksudatif. Retinopati hipertensi terjadi saat pembuluh retina rusak karena peningkatan tekanan darah. Penyakit ini ditemukan sebagai salah satu prediktor morbiditas sistemik yang dikarenakan *target organ damage* pada pasien hipertensi. Retinopati hipertensi terjadi karena fisiologi pembuluhnya unik yang menyebabkan peningkatan tekanan darah yang berefek langsung pada pembuluh. Peningkatan tekanan darah yang berlanjut akan menyebabkan kompensasi pada tonus dan kerusakan pada lapisan otot dan endotel.⁷⁻⁹

Penegakan diagnosis dari retinopati hipertensi adalah melalui anamnesis, pemeriksaan fisik serta pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan visus, funduskopi direk, funduskopi indirek, dan foto fundus khususnya pada pasien dengan usia lanjut serta ditujukan untuk melihat keadaan yang ada di belakang lensa, pemeriksaan laboratorium juga diperlukan untuk membantu menyingkirkan diagnosis banding dari retinopati hipertensi. Gambaran dari funduskopi dapat berupa arteriol yang menyempit dan berliku-liku, penyempitan vaskular umum atau fokal, penurunan rasio arteri vena normal (A/V normal adalah 2: 3), mikroaneurisma, perdarahan retina (*flame shaped* dan *dot-blot*), *hard exudate* dan *cotton wool spot* (*soft exudate*).¹⁰

Di antara orang-orang non-diabetes, retinopati hipertensi telah dilaporkan berdampak pada 4% – 18,7% dari populasi umum, dengan lebih banyak terjadi pada pria daripada wanita. Prevalensi juga bervariasi menurut etnis dengan populasi Cina, Afrika Amerika, dan Karibia Afrika memiliki prevalensi lebih tinggi daripada populasi kulit putih. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Li J, *et al* dan Liew, *et al* pada tahun 2021 dan 2023 mendapatkan bahwa hipertensi retinopati berhubungan dengan tingginya risiko penyakit kardiovaskular dan stroke. Penelitian oleh Kabedi, *et al* menunjukkan bahwa stadium retinopati ikut meningkat dengan peningkatan tekanan darah. Erden dan Bicakci juga menemukan bahwa tekanan sistolik ≥ 180 mmHg dikaitkan peningkatan risiko retinopati 2,3 kali lipat.^{11–15}

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai korelasi antara derajat HHD berdasarkan klasifikasi LVH sangatlah penting dalam upaya mencegah kejadian retinopati hipertensi. Selain itu, penelitian mengenai hubungan antara keduanya masih terbatas dan bahkan belum pernah dilakukan di Indonesia. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan derajat HHD yang diukur berdasarkan derajat keparahan LVH dengan derajat retinopati hipertensi berdasarkan klasifikasi *Keith Wagener-Barker*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan derajat *left ventricular hypertrophy* dan derajat retinopati hipertensi pada pasien *hypertensive heart disease*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Menganalisis hubungan derajat *left ventricular hypertrophy* dan derajat retinopati hipertensi pada pasien *hypertensive heart disease*.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengidentifikasi karakteristik sosiodemografi pasien *hypertensive heart disease* yang mengalami retinopati hipertensi.
2. Mengidentifikasi derajat retinopati hipertensi pada pasien *hypertensive heart disease*.
3. Mengidentifikasi derajat *left ventricular hypertrophy* pada pasien *hypertensive heart disease* dengan retinopati hipertensi.
4. Menganalisis hubungan antara derajat *left ventricular hypertrophy* pada pasien *hypertensive heart disease* dengan retinopati hipertensi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat akademis

Memberikan informasi dan bukti ilmiah tentang korelasi derajat *left ventricular hypertrophy* dan derajat retinopati hipertensi.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Memberikan informasi kepada penderita mengenai korelasi derajat *left ventricular hypertrophy* dan derajat retinopati hipertensi.
2. Memberikan masukan untuk dasar pengembangan penelitian selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Sosial

Memberikan komunikasi, edukasi, dan informasi mengenai komplikasi retinopati hipertensi pada penderita *hypertensive heart disease*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Islam M, Chaudhuri I, Islam MS, Kamrujjaman M. A Review on Hypertension: Practice and Diagnosis. J Biol Life Sci [Internet]. 2023 Mar 27;14(2):18–38. Available from: <https://www.macrothink.org/journal/index.php/jbls/article/view/20848>
2. Nemtsova V, Vischer AS, Burkard T. Hypertensive Heart Disease: A Narrative Review Series—Part 1: Pathophysiology and Microstructural Changes. J Clin Med [Internet]. 2023 Apr 1;12(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37048689/>
3. Tsukikawa M, Stacey AW. A review of hypertensive retinopathy and chorioretinopathy. Clin Optom [Internet]. 2020 May 1;12:67–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32440245/>
4. Lu Y, Lan T. Global, regional, and national burden of hypertensive heart disease during 1990–2019: an analysis of the global burden of disease study 2019. BMC Public Health [Internet]. 2022 Dec 1;22(1):1–10. Available from: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-022-13271-0>
5. Schmieder RE. Hypertensive retinopathy: A window to vascular remodeling in arterial hypertension. Hypertension [Internet]. 2008 Jan;51(1):43–4. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.100230?download=true>
6. Dai H, Bragazzi NL, Younis A, Zhong W, Liu X, Wu J, et al. Worldwide Trends in Prevalence, Mortality, and Disability-Adjusted Life Years for Hypertensive Heart Disease from 1990 to 2017. Hypertension [Internet]. 2021 Apr 1;77(4):1223–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33583201/>
7. Van Den Born BJH, Hulsman CAA, Hoekstra JBL, Schlingemann RO, Van

- Montfrans GA. Value of routine funduscopy in patients with hypertension: systematic review. *BMJ Br Med J* [Internet]. 2005 Jul 9;331(7508):73. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC558610/>
8. Kosteva K, Kaufman EJ, Kinch A. Case report: The role of hypertension retinopathy graduation in the management of systemic cardiovascular disease. *J Fam Med Prim care* [Internet]. 2024 Feb;13(2):787–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38605783/>
 9. Díez J, Butler J. Growing Heart Failure Burden of Hypertensive Heart Disease: A Call to Action. *Hypertension* [Internet]. 2023 Jan 1;80(1):13–21. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.19373?download=true>
 10. Devi M, Idham ML, Komang Devi NW, Nazwa AH, Himayani R, Ristyaning S PA, et al. Diagnosis and Management of Hypertensive Retinopathy. *Med Prof J Lampung* [Internet]. 2023 Jun 2;13(4.1):174–81. Available from: <https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/697>
 11. Barbieri A, Bursi F, Mantovani F, Valenti C, Quaglia M, Berti E, et al. Left ventricular hypertrophy reclassification and death: Application of the Recommendation of the American Society of Echocardiography/ European Association of Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2012;13(1):109–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21979990/>
 12. Erden S, Bicakci E. Hypertensive retinopathy: Incidence, risk factors, and comorbidities. *Clin Exp Hypertens* [Internet]. 2012 Oct;34(6):397–401. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22468968/>
 13. Kabedi NN, Mwanza JC, Lepira FB, Kayembe TK, Kayembe DL. Hypertensive retinopathy and its association with cardiovascular, renal and cerebrovascular morbidity in Congolese patients. *Cardiovasc J Afr* [Internet]. 2014 Sep 1;25(5):228–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25629539/>

14. Lilly LS. Pathophysiology of Heart Disease: An Introduction to Cardiovascular Medicine [Internet]. 7th Editio. Wolters Kluwer Health; 2020. Available from: https://books.google.com/books/about/Pathophysiology_of_Heart_Disease.htm?hl=id&id=A33nDwAAQBAJ
15. Nwabuo CC, Vasan RS. Pathophysiology of Hypertensive Heart Disease: Beyond Left Ventricular Hypertrophy. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2020 Feb 1;22(2):11. Available from: <https://scholars.uthscsa.edu/en/publications/pathophysiology-of-hypertensive-heart-disease-beyond-left-ventric>
16. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 [Internet]. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018; 2018. Available from: <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/riskesdas/ketersediaan-data/riskesdas-2018>
17. Masenga SK, Kirabo A. Hypertensive heart disease: risk factors, complications and mechanisms. *Front Cardiovasc Med*. 2023 Jun 5;10:1205475.
18. Alkema M, Spitzer E, Soliman OII, Loewe C. Multimodality imaging for left ventricular hypertrophy severity grading: A methodological review. *J Cardiovasc Ultrasound* [Internet]. 2016 Dec 1;24(4):257–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28090249/>
19. Yang Y, Li Z, Guo X, Zhou Y, Chang Y, Yang H, et al. Interventricular Septum Thickness for the Prediction of Coronary Heart Disease and Myocardial Infarction in Hypertension Population: A Prospective Study. *J Clin Med* [Internet]. 2022 Dec 1;11(23). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36498725/>
20. Płońska-Gościński E, Lichodziejewska B, Szyszka A, Kukulski T, Kasprzak JD, Dzikowska-Diduch O, et al. Echocardiography in adults. *J Ultrason* [Internet]. 2019 Apr 1;19(76):54–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31088012/>
21. Keller M, Magunia H, Rosenberger P, Koeppen M. Echocardiography as a Tool

- to Assess Cardiac Function in Critical Care—A Review. *Diagnostics* [Internet]. 2023 Mar 1;13(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36899983/>
22. Wu J, Wang J, Wang Y, Fan W, Li H, Wu H. Echocardiography E/A Abnormality is Associated with the Development of Primary Left Ventricle Remodeling in Middle-Aged and Elderly Women: A Longitudinal Study. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2023;18:629–38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37096218/>
 23. Kirchhof B. *Ryan's Retina* [Internet]. 7th ed. Elsevier; 2022. 146–7 p. Available from: https://books.google.co.id/books/about/Ryan_s_Retina_E_Book.html?id=6H9qEAAAQBAJ&redir_esc=y
 24. Liew G, Xie J, Nguyen H, Keay L, Kamran Ikram M, McGeechan K, et al. Hypertensive retinopathy and cardiovascular disease risk: 6 population-based cohorts meta-analysis. *Int J Cardiol Cardiovasc Risk Prev* [Internet]. 2023 Jun 1;17:200180. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10020621/>
 25. Di Marco E, Aiello F, Lombardo M, Di Marino M, Missiroli F, Mancino R, et al. A literature review of hypertensive retinopathy: systemic correlations and new technologies. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2022;26(18):6424–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36196693/>
 26. Kumar A, et al. *Retina: Medical & Surgical Management* [Internet]. 2nd editio. Vol. 7. Jaypee Brothers Medical Publisher; 2022. 281–3 p. Available from: <https://www.scribd.com/document/757133706/Retina-Medical-and-Surgical-Management-2nd-Ed>
 27. Onua AA, Fiebai B, Onua AA, Fiebai B. Knowledge and Practice of Fundoscopy among Medical Doctors in Port Harcourt, Nigeria. *Open J Ophthalmol* [Internet]. 2016 Jun 27;6(3):164–9. Available from: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=69883>
 28. Peacock F, Amin A, Granger CB, Pollack C V., Levy P, Nowak R, et al.

- Hypertensive heart failure: Patient characteristics, treatment, and outcomes. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2011 Oct;29(8):855–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20825913/>
29. Neisius U, Myerson L, Fahmy AS, Nakamori S, El-Rewaidy H, Joshi G, et al. Cardiovascular magnetic resonance feature tracking strain analysis for discrimination between hypertensive heart disease and hypertrophic cardiomyopathy. *PLoS One* [Internet]. 2019 Aug 1;14(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31433823/>
 30. Hu J, Xu H, Zhu J, Zhang J, Li J, Chen L, et al. Association between body mass index and risk of cardiovascular disease-specific mortality among adults with hypertension in Shanghai, China. *Aging (Albany NY)* [Internet]. 2021;13(5):6866. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7993713/>
 31. Abiodun OO, Anya T, Salau I, Ogunsakin O, Adekanmbi V. Hypertensive Heart Disease in the Nigerian Population: Prevalence, Phenotypes, and Cardiovascular Comorbidities. *Cureus* [Internet]. 2025 Apr 11;17(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40351987/>
 32. Sabatina VB, Sabatina VB, Handajani YS, Widjaja NT. The association between body mass index, hypertension, and lifestyle on cardiovascular disease in Indonesian elderly. *J Penyakit Dalam Udayana* [Internet]. 2022 Dec 30 [cited 2025 Aug 9];6(2):45–9. Available from: <https://www.jpudunud.org/index.php/JPD/article/view/180>
 33. Bhisma MS, Al-Farabi MJ, Pikir BS. Different Grades of Body Mass Index are Correlated with Left Atrium and Ventricle Structures in Patients with Hypertensive Heart Disease. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* [Internet]. 2020 Feb 1;441(1):012198. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/441/1/012198>
 34. Dąbrowska E, Narkiewicz K. Hypertension and Dyslipidemia: the Two Partners in Endothelium-Related Crime. *Curr Atheroscler Rep* [Internet]. 2023 Sep

- 1;25(9):605. Available from:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10471742/>
35. Yalçın F, Topaloglu C, Kuçukler N, Ofgeli M, Abraham TP. Could early septal involvement in the remodeling process be related to the advance hypertensive heart disease? *Int J Cardiol Hear Vasc* [Internet]. 2015 Jun 1;7:141. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5497240/>
 36. Bornstein AB, Rao SS, Marwaha K. Left Ventricular Hypertrophy. *StatPearls* [Internet] Treasure Isl [Internet]. 2023 Aug 8 [cited 2025 Aug 9]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557534/>
 37. Gudayneh YA, Shumye AF, Gelaye AT, Tegegn MT. Prevalence of hypertensive retinopathy and its associated factors among adult hypertensive patients attending at Comprehensive Specialized Hospitals in Northwest Ethiopia, 2024, a multicenter cross-sectional study. *Int J Retin Vitr* [Internet]. 2025 Dec 1;11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39962536/>
 38. Varghese M, Adhyapak SM, Thomas T, Sunder M, Varghese K. The association of severity of retinal vascular changes and cardiac remodelling in systemic hypertension. *Ther Adv Cardiovasc Dis* [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2025 Aug 9];10(4):224. Available from:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5942627/>
 39. Cuspidi C, Meani S, Valerio C, Fusi V, Catini E, Sala C, et al. Prevalence and correlates of advanced retinopathy in a large selected hypertensive population. The Evaluation of Target Organ Damage in Hypertension (ETODH) study. *Blood Press* [Internet]. 2005 [cited 2025 Aug 9];14(1):25–31. Available from:
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/08037050510008805>