

PERBANDINGAN NILAI INDEKS CASTELLI RISK-II PADA FAKTOR RESIKO STROKE ISKEMIK SERANGAN PERTAMA

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Pada Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

ZENINE CHAROLIN SINULINGGA

41210612

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2025

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zenine Charolin Sinulingga
NIM/NIP/NIDN : 41210612
Program Studi : Kedokteran
Judul Karya Ilmiah : Perbandingan Nilai Indeks Catellii Risk-II pada Faktor Risiko Kejadian Stroke Iskemik Serangan Pertama

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.
- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.

h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.

i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☐ Dapat diakses setelah 2 tahun.*
- ☐ Embargo permanen.*

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.
*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
- ☐ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
- ☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
- ☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
- ☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- ☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- ☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- ☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 1.. Agustus 2025

Mengetahui,

Yang menyatakan,

Dr.dr Rizaldy Taslim Pinzon, M.Kes, Sp.S
NIDN/NIDK 0517057601



Zenine Charolin Sinulingga
NIM 41210612

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

PERBANDINGAN NILAI INDEKS CASTELLI RISK-II PADA FAKTOR RISIKO STROKE ISKEMIK SERANGAN PERTAMA

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

ZENINE CHAROLIN SINULINGGA
41210612

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta

Wacana dan dinyatakan

DITERIMA

untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Kedokteran pada tanggal 16 Juni 2025

Nama Dosen

1. Dr. dr Rizaldy Taslim Pinzon, M.Kes., Sp.S
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Loury Priskila, M.Biomed
(Dosen Penguji I)
3. dr. MMA Dewi Lestasi, M.Biomed
(Dosen Penguji II)

Tanda Tangan



Yogyakarta, 26 Juni 2025

Disahkan Oleh :

Dekan,


dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D

Wakil Dekan I bidang Akademik,



Dr. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

PERBANDINGAN NILAI INDEKS CASTELLI RISK-II PADA FAKTOR RISIKO KEJADIAN STROKE ISKEMIK SERANGAN PERTAMA

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 16 Juni 2025



(ZENINE CHAROLIN SINULINGGA)
41210612

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya yang selalu menyertai penulis sehingga mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul "Perbandingan Nilai Indeks Castelli Risk-II pada Faktor Resiko Stroke Iskemik Serangan Pertama" sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Kristen Duta Wacana. Dalam penulisan karya tulis ilmiah, telah banyak bimbingan, bantuan, dan semangat yang tak pernah berhenti. Oleh sebab itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, yang menyertai dan memampukan dalam melewati empat tahun perjalanan di dunia kedokteran, hingga akhirnya menuntun penulis dalam menyelesaikan penulisan karya tulis ini dalam segala pergumulan.
2. Dr. dr. Rizaldy Taslim Pinzon, Sp. S, M. Kes, sebagai dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, masukan, serta motivasi dalam penulisan karya tulis ilmiah ini
3. dr. Loury Priskila, M. Biomed, selaku dosen penguji I yang telah bersedia mengizinkan penggunaan data penelitiannya, meluangkan waktu untuk membimbing dengan sabar, serta memberikan kekuatan dan motivasi sejak awal hingga selesainya penulisan karya tulis ini.
4. dr. MMA Dewi Lestari, M. Biomed, selaku dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberi masukan dan saran dalam proses penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

5. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang telah memberikan izin dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
6. Bapak Teladan Sinulingga dan Ibu Nurlela Ginting, S. Pd., selaku papa mama tersayang yang senantiasa menjadi penyemangat, memberi dukungan dalam segala aspek, serta menjadi tiang doa sejak awal menjadi mahasiswa kedokteran hingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
7. Jurita Latesia Sinulingga, S. T., selaku kakak penulis yang selalu memberi dukungan dan doa dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
8. Bulang dan Karo, Dameria Ginting, NERS., M. Kep., selaku tante penulis bersedia membantu dalam penyusunan skripsi ini. Sepupu-sepupu tersayang penulis (Diaz, Randy, Deo, Niki, Loli) yang senantiasa ada dalam mendengarkan keluh kesah penulis sekaligus menjadi penghibur dan penyemangat dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
9. Ni Kade Dian Ary Cahyani, selaku teman penelitian dalam skripsi ini, Nita Puspita, Ni Nyoman Eva Krisma Nanda Putri, Elvira Ruth Mahardika Panjaitan dan Ambar Gita Soraya Panjaitan selaku teman-teman “Galaxy Bimasakti” yang senantiasa mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
10. Devi Yosiana Samosir dan Firdaus Kamma Patandianan selaku sahabat penulis yang mengupayakan untuk selalu ada dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

11. Aura Wulanuari, Maziya Parsa, Tsalitsa Yasmin Kamila dan Hanifah Budi Novitasari selaku teman SMA yang ada di Jogja sebagai tempat berbagi cerita.
12. Teman-teman DPA penulis, Daniel Pradana Andrian Wicaksono, Clara Nathalia Ngenju, Heinz Geissler Harewan, dan Kehat Dowie Setiabudi yang senantiasa memberi semangat dan doa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
13. Tan, Fidelia Evangeline Tanisha Willy serta Magdalena Pardede yang senantiasa menjadi 911 dalam setiap pergumulan yang ada.
14. Rinjani Nababan, partner suka dan duka sepanjang masa preklinik yang selalu berusaha ada untuk memberikan doa, kekuatan dan semangat, *lots of love*.
15. Teman-teman angkatan 2021, NEURO, yang telah menjadi bagian dari perjalanan masa preklinik ini.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu seluruh proses penulisan karya tulis ini, dalam memberikan motivasi dan doa dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat berguna bagi penulis supaya menjadi lebih baik lagi. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca, seawat dokter, dan ilmu pengetahuan.

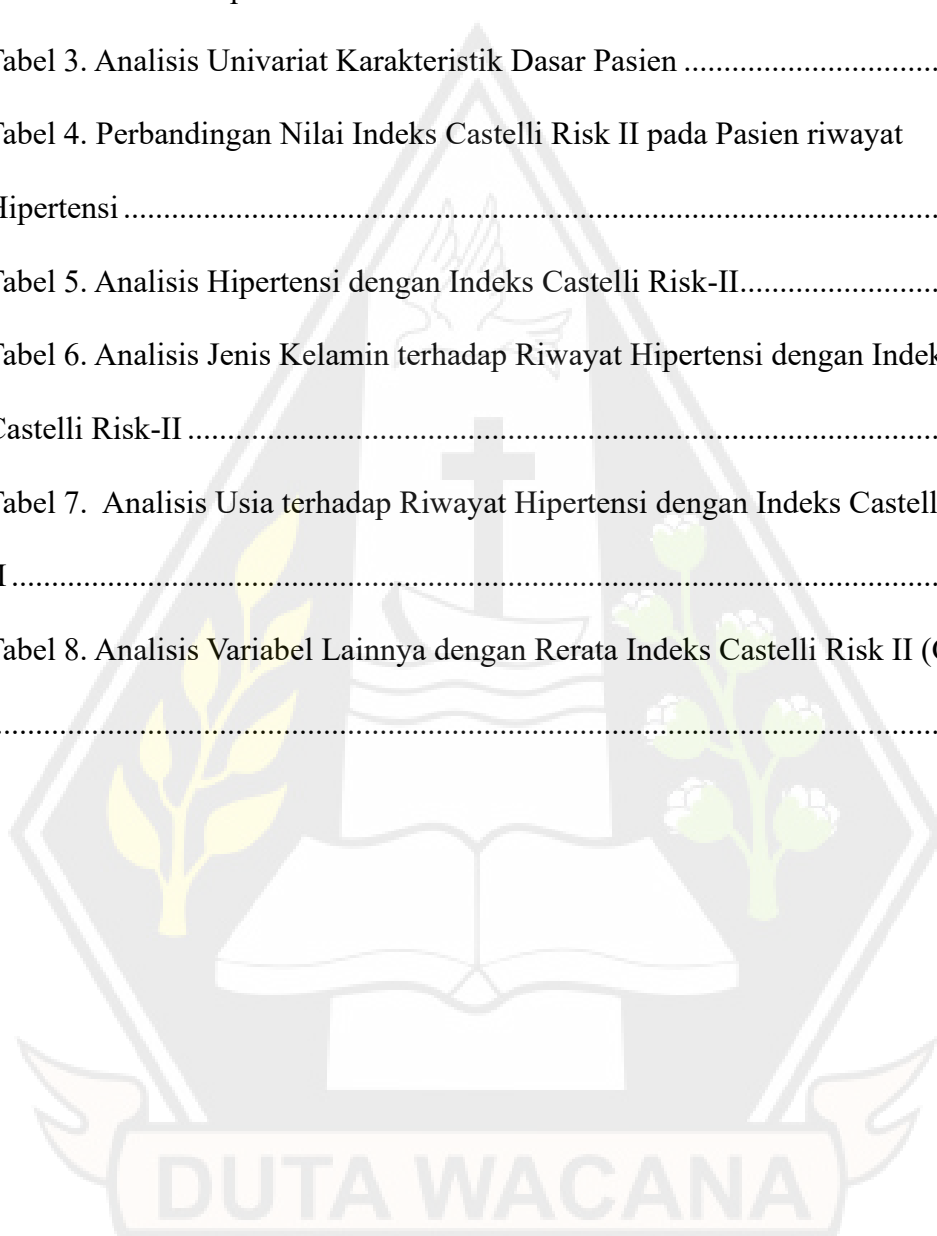
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Bagi Peneliti.....	4
1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan	4
1.4.3 Bagi Pelayanan Kesehatan	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.1.1 Stroke Iskemik	10
2.1.2 Profil Lipid.....	14
2.1.3 Indeks Castelli Risk II.....	18
2.2 Landasan Teori.....	21
2.3 Kerangka Teori	23
2.4 Kerangka Konsep.....	24
2.5 Hipotesis.....	24
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	23

3.1 Desain Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Populasi dan Sampling	23
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	24
3.4.1 Variabel Penelitian	24
3.4.2 Definisi Operasional	24
3.5 Ukuran Sampel	26
3.6 Instrumen Penelitian	26
3.7 Pelaksanaan Penelitian	27
3.8 Analisis Data	27
3.9 Etika Penelitian	28
BAB IV	30
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Analisis Univariat Karakteristik Dasar Pasien	30
4.1.2 Analisis Bivariat.....	32
4.1.3 Analisis Variabel Perancu dengan Rerata Nilai Indeks Casteli Risk-II Pada Faktor Risiko Kejadian Stroke Iskemik Serangan Pertama	36
4.2 PEMBAHASAN	38
4.2.1 Analisis Karakteristik Subjek	38
4.2.2 Analisis Bivariat.....	42
4.2.3 Analisis Variabel Perancu dengan Rerata Nilai Indeks Casteli Risk-II Pada Faktor Risiko Kejadian Stroke Iskemik Serangan Pertama	48
4.3 KETERBATASAN PENELITIAN	53
BAB V	44
KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
5.2.1 Bagi Praktisi Klinik.....	44
5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya	45
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	5
Tabel 2. Definisi Operasional.....	24
Tabel 3. Analisis Univariat Karakteristik Dasar Pasien	30
Tabel 4. Perbandingan Nilai Indeks Castelli Risk II pada Pasien riwayat Hipertensi	32
Tabel 5. Analisis Hipertensi dengan Indeks Castelli Risk-II.....	34
Tabel 6. Analisis Jenis Kelamin terhadap Riwayat Hipertensi dengan Indeks Castelli Risk-II	34
Tabel 7. Analisis Usia terhadap Riwayat Hipertensi dengan Indeks Castelli Risk- II	35
Tabel 8. Analisis Variabel Lainnya dengan Rerata Indeks Castelli Risk II (CRI-II)	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori	23
Gambar 2. Kerangka Konsep	24
Gambar 3. Pelaksanaan Penelitian	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kelayakan Etik	62
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian	63
Lampiran 3. Lembar Penjelasan Kepada Calon Subjek Penelitian	64
Lampiran 4. Lembar Persetujuan Subjek Penelitian	67
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Penyimpanan Material DNA Subjek Penelitian	68
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Dokter Penanggung Jawab	69
Lampiran 7. Ethical Clinic Penelitian Terdahulu	70
Lampiran 8. Ethical Clinic Penelitian Terdahulu pada RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito	71
Lampiran 9. Ethical Clinic Penelitian Terdahulu pada RSA UGM	72
Lampiran 10. Ethical Clinic Penelitian Terdahulu pada RS Bethesda	73
Lampiran 11. Ethical Clinic Penelitian Terdahulu pada RSUP Dr. Sardjito	74
Lampiran 12. Ethical Clinic Penelitian terdahulu pada RS Panti Rapih	75
Lampiran 13. Curriculum Vitae	76

PERBANDINGAN NILAI INDEKS CASTELLI RISK II PADA FAKTOR RESIKO STROKE ISKEMIK SERANGAN PERTAMA

Zenine Charolin Sinulingga¹, Rizaldy Taslim Pinzon², Loury Priskila³, MMA Dewi Lestari⁴

^{1,2,3,4}*Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta*

Korespondensi : Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55224.

Email : 41210612@students.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Stroke iskemik merupakan jenis stroke yang paling sering terjadi serta menjadi penyebab utama kecacatan serta kematian. Salah satu faktor risiko penting adalah dislipidemia yang dapat diukur melalui Indeks Castelli Risk II (CRI-II), yaitu rasio LDL terhadap HDL. Nilai CRI-II yang tinggi menggambarkan potensi aterogenik yang dapat memicu kejadian stroke, terutama pada serangan pertama.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai CRI-II berdasarkan faktor risiko stroke iskemik seperti hipertensi, usia, jenis kelamin, diabetes melitus, status merokok, serta profil lipid pada pasien stroke iskemik serangan pertama.

Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik deskriptif dengan pendekatan cross-sectional menggunakan data sekunder dari 120 pasien stroke iskemik usia 40–59 tahun di beberapa rumah sakit di Yogyakarta. Analisis dilakukan menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan *chi-square* untuk menguji hubungan antar variabel.

Hasil: Sebagian besar pasien memiliki nilai CRI-II tinggi (>3.5) sebesar 55%. Tidak ditemukan perbedaan bermakna nilai CRI-II berdasarkan faktor hipertensi, usia, jenis kelamin, status merokok, maupun riwayat diabetes melitus. Namun, terdapat hubungan signifikan antara kadar LDL tinggi dan nilai CRI-II ($p=0,001$), menunjukkan peran dominan LDL dalam peningkatan risiko aterosklerosis, karena LDL merupakan bagian dari perhitungan CRI-II.

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan signifikan nilai CRI-II pada pasien stroke iskemik berdasarkan sebagian besar faktor risiko yang dianalisis, kecuali pada kadar LDL. Hal ini menunjukkan pentingnya kontrol lipid, khususnya LDL, dalam pencegahan stroke iskemik pertama.

Kata Kunci: Stroke Iskemik, Indeks Castelli Risk II, LDL, HDL, Hiperlipidemia.

COMPARISON OF CASTELLI RISK INDEX-II VALUES IN RISK FACTORS FOR FIRST EVER ISCHEMIC STROKE

Zenine Charolin Sinulingga¹, Rizaldy Taslim Pinzon², Loury Priskila³, MMA Dewi Lestari⁴

^{1,2,3,4}*Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University*

Correspondence: Dr. Wahidin Sudirohusodo Street No. 5–25, Kotabaru, Gondokusuman District, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta, 55224.

Email : 41210612@students.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: Ischemic stroke is the most common type of stroke and a leading cause of disability and death. One of its major risk factors is dyslipidemia, which can be assessed using the Castelli Risk Index II (CRI-II), calculated as the ratio of LDL to HDL. A high CRI-II indicates increased atherogenic potential and a higher likelihood of stroke occurrence, particularly the first event.

Objective: This study aims to determine the comparison of CRI-II values based on ischemic stroke risk factors such as hypertension, age, sex, diabetes mellitus, smoking status, and lipid profiles in patients with first-onset ischemic stroke.

Methods: This was a descriptive analytic study using a cross-sectional approach and secondary data from 120 ischemic stroke patients aged 40–59 years across several hospitals in Yogyakarta. Data analysis was conducted using the Kolmogorov-Smirnov normality test and the chi-square test to assess relationships between variables.

Results: Most patients (55%) had high CRI-II values (>3.5). No significant differences in CRI-II were found based on hypertension, age, sex, smoking status, or history of diabetes mellitus. However, there was a significant association between high LDL levels and CRI-II values ($p=0.001$), indicating the dominant role of LDL in increasing atherosclerotic risk, as LDL is directly involved in the CRI-II calculation.

Conclusion: There were no significant differences in CRI-II values across most analyzed risk factors, except for LDL levels. This highlights the importance of lipid control, especially LDL, in preventing first-time ischemic stroke.

Keywords: Ischemic Stroke, Castelli Risk Index II, LDL, HDL, Hyperlipidemia.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Stroke masih menjadi penyebab kematian ketiga tertinggi di dunia, berdasarkan kombinasi angka kematian dan disabilitas yang diukur melalui DALYs (*Disability-Adjusted Life Years*), menurut data dari *Global Burden of Disease* (GBD) 2019. Menurut data dari *World Stroke Organization* (WSO), lebih dari 2,7 juta orang meninggal akibat stroke iskemik setiap tahun. Selain itu, prevalensi global stroke terus meningkat, dengan lebih dari 67,5 juta orang telah mengalami stroke (Patrice Lindsay *et al.*, 2019).

Prevalensi stroke di Indonesia menurut RISKESDAS terbaru tahun 2018 menunjukkan peningkatan signifikan, dari 7 per 1.000 penduduk pada tahun 2013 menjadi 10,9 per 1.000 penduduk. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan, angka ini setara dengan sekitar 2,1 juta kasus stroke pada penduduk Indonesia berusia 15 tahun ke atas. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi stroke di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) mencapai 14,6 per mil, menempatkannya sebagai provinsi dengan prevalensi stroke tertinggi kedua di Indonesia, setelah Kalimantan Timur. Tingginya prevalensi ini terutama disebabkan oleh besarnya populasi lansia di DIY, yang mencapai sekitar 15,75% dari total populasi (Riskesdas 2018 Dalam Angka, Indonesia, 2018)

Stroke diartikan sebagai suatu sindrom klinis yang terdiri dari tanda-tanda klinis yang berkembang dengan cepat berupa gangguan fungsi otak, baik fokal maupun global, yang dapat berlangsung 24 jam atau lebih, yang dapat mengakibatkan disabilitas atau kematian yang berasal dari pembuluh darah, seperti perdarahan spontan, atau suplai darah yang tidak adekuat pada jaringan otak (Budianto *et al.*, 2021). Secara garis besar, stroke dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu stroke iskemik, stroke hemoragik, dan perdarahan subarachnoid. Stroke iskemik merupakan penyumbatan pembuluh darah yang membatasi suplai darah ke otak, sedangkan stroke hemoragik terjadi karena pecahnya pembuluh darah sehingga menyebabkan perdarahan di rongga intrakranial. Sekitar 60-80% dari seluruh stroke ialah stroke iskemik (Chugh, 2019).

Stroke dipengaruhi oleh adanya aterosklerosis yang meningkatkan hiperlipidemia terutama pada usia muda (Ma *et al.*, 2024). Aterosklerosis dikaitkan dengan penyakit kardiovaskuler dan hipertensi kronik, yang saling berinteraksi dalam berbagai cara (Arnold *et al.*, 2021). Pada aterosklerosis koronaria dan perifer, individu dengan kadar kolesterol *high-density* lipoprotein (HDL) yang rendah dan kadar kolesterol *low-density* lipoprotein (LDL) yang tinggi memiliki predisposisi yang tinggi terhadap aterosklerosis (Güleç & Erol, 2020). Peningkatan nilai kolesterol dan HDL akan berdampak terhadap kemungkinan gangguan pembuluh darah. Di sisi lain, semakin rendah rasionya, semakin banyak HDL yang terkandung dalam darah dan semakin besar kemungkinan terhindar dari penyakit aliran darah (Koskinas, 2021). Untuk

mengukur risiko penyakit gangguan pembuluh darah adalah dengan cara membandingkan rasio kolesterol HDL dan LDL. Rasio kolesterol, yang dikenal sebagai indeks Castelli atau indeks aterogenik (Gaggini *et al.*, 2023).

Castelli Risk Index II (CRI-II) merupakan salah satu indikator dalam mengukur risiko penyakit kardiovaskular dengan membandingkan rasio kolesterol HDL dan LDL (Gaggini *et al.*, 2023). Rasio HDL-C/LDL-C yang rendah menunjukkan peningkatan risiko aterosklerosis, yaitu proses penumpukan plak di arteri yang berhubungan dengan kejadian stroke iskemik (J. Wu *et al.*, 2021). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa CRI-II menjadi indikator penting pada pasien dengan hiperlipidemia karena mampu memprediksi risiko terjadinya stroke dan penyakit jantung, terutama pada serangan pertama (Salcedo-Cifuentes *et al.*, 2019).

1.2 Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat diatas, adapun rumusan masalah dari penelitian ini ialah, “Apakah terdapat perbandingan nilai indeks Castelli Risk II pada faktor resiko stroke iskemik serangan pertama?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terbagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus :

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan nilai indeks Castelli Risk II pada faktor resiko stroke iskemik serangan pertama.

1.3.2 Tujuan Khusus

Dapat mengukur serta menganalisis perbandingan nilai indeks Castelli Risk II pada faktor resiko stroke iskemik serangan pertama.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam mengkaji perbandingan nilai indeks Castelli Risk II pada faktor resiko stroke iskemik serangan pertama. Penelitian ini juga nantinya dapat dilanjutkan untuk dijadikan jurnal yang dapat meningkatkan performa peneliti di bidang publikasi.

1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan atau referensi dan juga dari penelitian ini kedepannya mampu mengembangkan penelitian lain pada bidang yang sama.

1.4.3 Bagi Pelayanan Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan nilai indeks Castelli Risk II pada faktor resiko stroke iskemik serangan pertama sehingga dapat meningkatkan mutu pelayanan kesehatan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Metode	Subjek	Hasil
Peneliti				
Rajaragupathy	<i>Atherogenic</i>	Pengumpulan	Melibatkan	Dalam penelitian ini,
Sujatha,	<i>indices in</i>	data dari	620 peserta	lipid aterogenik indeks
Subramanian	<i>stroke</i>	pasien yang	dimana 290	secara signifikan lebih
Kavitha (2017)	<i>patients: A</i>	dirawat di	pasien stroke	tinggi pada pasien stroke
	<i>retrospective</i>	rumah sakit	dan 330 orang	dibandingkan dengan
	<i>study</i>	dengan	sehat	kontrol.
		kelompok	sukarelawan.	
		stroke dan		
		kontrol yang		
		didiagnosis		
		secara klinis		
Salcedo-	<i>Conventional</i>	Retrospektif	Studi	Kolesterol total
Cifuentes, M.,	<i>biomarkers for</i>		eksplorasi	berkorelasi positif dengan
Belalcazar, S.,	<i>cardiovascular</i>		multivariat	LDL-C dan trigliserida,
Acosta, E. Y.,	<i>risks and their</i>		deskriptif	serta berkorelasi negatif
& Medina-	<i>correlation</i>		retrospektif,	dengan HDL-C. Dua
Murillo, J. J.	<i>with the</i>		dilakukan pada	komponen mencirikan
(2019)	<i>Castelli Risk</i>		2.126 pasien.	populasi ini, yaitu terkait
	<i>Index-Indices</i>		Beberapa	

	<i>and TG/HDL-C</i>			variabel sosiodemografi dianalisis, begitu pula dengan profil glukosa dan lipid.	risiko kardiovaskular dan gangguan lipid. Biomarker konvensional menunjukkan prevalensi dislipidemia yang tinggi, berbeda dengan indeks aterogenik.
Adam, M.F, Hutahaeen, Yetty O., Siagian, Loly R. D., 2020	Gambaran Profil Lipid dan Rasio Lipid pada Pasien Stroke Iskemik Berulang di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda	Deskriptif dengan desain studi <i>cross sectional</i>	Pasien yang terdiagnosa stroke iskemik yang memiliki riwayat stroke iskemik sebelumnya yang dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda	2017-2018.	Rasio lipid pada pasien stroke iskemik berulang yang terdiri dari rasio K-Total/K-HDL, rasio K-LDL/K-HDL, dan rasio TG/K-HDL masing-masing ditemukan paling banyak dengan rasio di atas nilai risiko. Disarankan kepada praktisi klinis agar dapat mempertimbangkan rasio lipid sebagai penilaian risiko terhadap kejadian

				stroke iskmik berulang	
				selain dari profil lipid.	
Fauzani,	Gambaran	Penelitian	Diperoleh dari	Penderita	sindrom
Huriyah &	Castelli's Risk	dilaksanakan	data sekunder	koroner akut	memiliki
Yaswir,	Index-2 pada	di	rekam medis,	rerata kolesterol	LDL
Rismawati &	Pasien	Laboratorium	pengambilan	lebih tinggi dari	nilai
Rasyid,	Sindrom	Patologi	data diambil	optimal dengan	rerata
Rosfita. (2022)	Koroner Akut	Klinik RSUP	secara total	kolesterol HDL lebih	
	di RSUP Dr. Dr. M.	Dr. M.	sampling	rendah dari nilai optimal	
	M. Djamil	Djamil		sehingga menyebabkan	
	Padang. Jurnal	Padang pada		peningkatan Castelli's	
	Ilmu	September		risk index-2.	
	Kesehatan	2017-			
	Indonesia	Oktober 2020			

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara profil lipid, indeks aterogenik, dan risiko penyakit kardiovaskular serta stroke. Rajaragupathy Sujatha & Subramanian Kavitha (2017) dalam penelitiannya yang berjudul *Atherogenic indices in stroke patients: A retrospective study* menggunakan metode retrospektif untuk menganalisis data dari 620 peserta, yang terdiri dari 290 pasien stroke dan 330 kontrol sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks lipid aterogenik secara signifikan lebih tinggi pada pasien stroke dibandingkan dengan kelompok kontrol, menekankan peran lipid aterogenik dalam patogenesis stroke.

Penelitian serupa dilakukan oleh Salcedo-Cifuentes *et al.* (2019) yang berjudul Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the Castelli Risk Index-Indices and TG/HDL-C. Studi retrospektif ini menganalisis data dari 2.126 pasien dengan mengeksplorasi hubungan antara biomarker konvensional dan indeks aterogenik. Hasilnya menunjukkan prevalensi dislipidemia yang tinggi, dengan kolesterol total berkorelasi positif dengan LDL-C dan trigliserida, serta berkorelasi negatif dengan HDL-C. Temuan ini menunjukkan pentingnya evaluasi indeks lipid untuk manajemen risiko kardiovaskular.

Adam, M.F *et al.* (2020) juga menyoroti peran profil lipid dalam penelitian dengan judul Gambaran Profil Lipid dan Rasio Lipid pada Pasien Stroke Iskemik Berulang di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan desain cross-sectional yang melibatkan pasien stroke iskemik berulang. Hasilnya menunjukkan bahwa rasio lipid seperti K-Total/K-HDL, K-LDL/K-HDL, dan TG/K-HDL sering kali berada di atas nilai risiko pada pasien stroke berulang, yang menegaskan pentingnya evaluasi rasio lipid sebagai penilaian risiko tambahan.

Sementara itu, Fauzani *et al.* (2022) dalam penelitian yang berjudul Gambaran Castelli's Risk Index-2 pada Pasien Sindrom Koroner Akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang menggunakan data sekunder rekam medis untuk mengevaluasi indeks risiko pada pasien sindrom koroner akut. Studi ini menemukan bahwa peningkatan Castelli's Risk Index-2 disebabkan oleh rendahnya kolesterol HDL dan tingginya kolesterol LDL. Penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa ketidakseimbangan lipid berkontribusi pada risiko kardiovaskular. Meskipun

penelitian-penelitian ini memberikan wawasan penting, rencana penelitian akan berbeda dengan menggunakan metode total sampling untuk mengevaluasi profil lipid pada pasien stroke iskemik serangan pertama di Yogyakarta, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi baru terhadap literatur yang ada.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara nilai indeks castelli risk-II pada pasien stroke iskemik baik dengan riwayat hipertensi maupun tanpa riwayat hipertensi.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Praktisi Klinik

Penelitian terkait indeks castelli risk-II (CRI-II) pada pasien stroke iskemik serangan pertama, khususnya yang memiliki riwayat hipertensi masih diperlukan perkembangan lebih lanjut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien dengan riwayat hipertensi cenderung memiliki nilai indeks castelli risk-II yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pasien tanpa riwayat hipertensi. Apabila penelitian ini dikembangkan lebih lanjut, penelitian ini dapat digunakan dalam praktik klinis sebagai indikator tambahan dalam mengidentifikasi pasien stroke iskemik dengan risiko aterosklerosis lebih tinggi. Dengan demikian dapat menjadi intervensi dalam pencegahan sekunder yang lebih tepat sasaran untuk mengurangi risiko kekambuhan stroke serta komplikasi kardiovaskuler.

5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan data primer sehingga dapat lebih akurat dalam menentukan hubungan antara faktor risiko dan kejadian stroke. Dengan cara ini, kondisi klinis pasien bisa diamati lebih detail, dan informasi yang diperoleh pun lebih aktual serta sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Selain itu, dapat menyertakan pasien yang tidak mengalami stroke. Hal ini akan memungkinkan adanya perbandingan yang lebih objektif, sehingga peran Indeks Castelli Risk II sebagai faktor risiko bisa dilihat lebih jelas. Jumlah sampel dalam penelitian lanjutan juga diharapkan lebih banyak dan lebih beragam, baik dari segi usia, jenis kelamin, maupun latar belakang kesehatan lainnya, agar hasilnya bisa mewakili populasi secara lebih luas.

Peneliti berikutnya dapat mencoba menilai seberapa besar pengaruh Indeks Castelli Risk II terhadap kejadian stroke iskemik dan juga mempertimbangkan faktor-faktor risiko lain yang mungkin saling berhubungan atau memperkuat satu sama lain dengan mengusulkan pembuatan seperti kalkulator penghitungan CRI-II, agar efektif dapat digunakan sebagai skrining tambahan yang dapat berguna dan berdampak dalam institusi kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu, H., & Seyoum, G. (2022). Sex Differences in Stroke Risk Factors, Clinical Profiles, and In-Hospital Outcomes Among Stroke Patients Admitted to the Medical Ward of Dessie Comprehensive Specialized Hospital, Northeast Ethiopia. *Degenerative neurological and neuromuscular disease*, 12, 133–144. <https://doi.org/10.2147/DNND.S383564>
- Amarenco, P., *et al.* 2018. Five-Year Risk of Stroke after TIA or Minor Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1802712>
- Aroor, S., Singh, R., & Goldstein, L. B. (2017). BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time). In *Stroke* (Vol. 48, Issue 2, pp. 479–481). Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <https://doi.org/10.1161/strokeaha.116.015169>
- Arumugham VB, Shahin MH. Therapeutic Uses of Diuretic Agents. [Updated 2023 May 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557838/>
- Baba M, Maris M, Jianu D, Luca CT, Stoian D, Mozos I. The Impact of the Blood Lipids Levels on Arterial Stiffness. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023 Mar 16;10(3):127. doi: 10.3390/jcdd10030127. PMID: 36975891; PMCID: PMC10056627.
- Batubo, N. P., Auma, C. I., Moore, J. B., & Zulyniak, M. A. (2025). Evaluating modifiable hypertension risk in Nigerian adults-The Nigerian diet risk

score. *Tropical medicine & international health : TM & IH*, 30(4), 260–272.

<https://doi.org/10.1111/tmi.14089>

Belalcázar, S. *et al.* (2020). *Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the Castelli Risk Index-Indices and TG/HDL-C*. *Archivos de Medicina*.

Boehme AK, Esenwa C, Elkind MS. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention.

Circ Res. 2017 Feb 3;120(3):472-495. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.308398. PMID: 28154098; PMCID: PMC5321635.

Burger, P. M., Dorresteyn, J. A. N., Koudstaal, S., Holtrop, J., Kastelein, J. J. P., Jukema, J. W., Ridker, P. M., Mosterd, A., & Visseren, F. L. J. (2024). Course of the effects of LDL-cholesterol reduction on cardiovascular risk over time: A meta-analysis of 60 randomized controlled trials. *Atherosclerosis*, 396, 118540. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2024.118540>

Campbell, B. C. V., De Silva, D. A., Macleod, M. R., Coutts, S. B., Schwamm, L. H., Davis, S. M., & Donnan, G. A. (2019). Ischaemic stroke. *Nature Reviews Disease Primers*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0118-8>

Chiesa, S.T., Charakida, M. *High-Density Lipoprotein Function and Dysfunction in Health and Disease*. *Cardiovasc Drugs Ther* 33, 207–219 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10557-018-06846-w>

Chugh C. Acute Ischemic Stroke: Management Approach. *Indian J Crit Care Med*. 2019 Jun;23(Suppl 2):S140-S146. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23192. PMID: 31485123; PMCID: PMC6707502.

Darmawati, Annisa; Prasetyo, Sabarinah; and Najah, Miftahun (2024) "Stroke pada Lansia di Indonesia: Gambaran Faktor Risiko Berdasarkan Gender (SKI 2023)," *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*: Vol. 5: No. 1, Article 4. DOI: 10.7454/bikfokes.v5i1.1092 Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/bikfokes/vol5/iss1/4>

Dharmaraj S, Rajaragupathy S, Denishya S. A Descriptive Study of Atherogenic Indices in Patients Admitted to a Tertiary Care Hospital. *Cureus*. 2022 Dec 5;14(12):e32231. doi: 10.7759/cureus.32231. PMID: 36620793; PMCID: PMC9812546.

Dib, M. J., Zagkos, L., Meena, D., Burgess, S., Chirinos, J. A., & Gill, D. (2024). LDL-c Lowering, Ischemic Stroke, and Small Vessel Disease Brain Imaging Biomarkers: A Mendelian Randomization Study. *Stroke*, 55(6), 1676–1679. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.045297>

Ding, P. F., Zhang, H. S., Wang, J., Gao, Y. Y., Mao, J. N., Hang, C. H., & Li, W. (2022). Insulin resistance in ischemic stroke: Mechanisms and therapeutic approaches. *Frontiers in endocrinology*, 13, 1092431. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1092431>

Du, M., Mi, D., Liu, M. and Liu, J., 2023. Global trends and regional differences in disease burden of stroke among children: a trend analysis based on the

global burden of disease study 2019. BMC Public Health,
<https://doi.org/10.1186/s12889-023-17046-z>

El Khoudary, S. R., Aggarwal, B., Beckie, T. M., Hodis, H. N., Johnson, A. E.,
 Langer, R. D., Limacher, M. C., Manson, J. E., Stefanick, M. L., & Allison,
 M. A. (2020). Menopause Transition and Cardiovascular Disease Risk:
 Implications for Timing of Early Prevention: A Scientific Statement From
 the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 142, Issue 25). Ovid
 Technologies (Wolters Kluwer Health).
<https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000912>

European Society of Cardiology. (2020). *High-density* lipoprotein cholesterol and
 risk of cardiovascular disease. *E-Journal of Cardiology Practice*, 19.
 Diakses dari <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-19/high-density-lipoprotein-cholesterol-and-risk-of-cardiovascular-disease>

European Society of Cardiology. (2021). *HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, and
 Coronary Atherosclerosis*. European Association of Preventive Cardiology
 (EAPC). Diakses dari [https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Preventive-Cardiology-\(EAPC\)/News/hdl-cholesterol-ldl-cholesterol-and-coronary-atherosclerosis](https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Preventive-Cardiology-(EAPC)/News/hdl-cholesterol-ldl-cholesterol-and-coronary-atherosclerosis)

- Fauzi, A., Rizqiya, S., Muharrika, Z., & Syukriyah, D. (2024). Hypertension as a risk factor in stroke: An overview. *World Journal Of Advanced Research and Reviews*. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.1.0204>
- Fauzani, Huriyah & Yaswir, Rismawati & Rasyid, Rosfita. (2022). Gambaran Castelli's Risk Index-2 pada Pasien Sindrom Koroner Akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*. 2. 218-223. 10.25077/jikesi.v2i4.254.
- Febriana, S., & Ardhi, M. S. (2021). Atherogenic Index Profile on Ischemic Stroke Patients at Neurology Department, Dr. Soetomo Surabaya: A Retrospective Study. In *International Journal of Research and Review* (Vol. 8, Issue 11, pp. 332–336). Galore Knowledge Publication Pvt. Ltd. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20211141>
- Feigin, V. L., *et al* (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. In *The Lancet Neurology* (Vol. 20, Issue 10, pp. 795–820). Elsevier BV. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(21)00252-0)
- Feingold KR. Introduction to Lipids and Lipoproteins. [Updated 2024 Jan 14]. In: Feingold KR, Ahmed SF, Anawalt B, *et al.*, editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305896/>
- Feingold KR. Guidelines for the Management of *High* Blood Cholesterol. [Updated 2025 Mar 27]. In: Feingold KR, Ahmed SF, Anawalt B, *et al.*, editors.

Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-.

Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305897/>

Gaggini, M.; Gorini, F.; Vassalle, C. Lipids in Atherosclerosis: Pathophysiology and the Role of Calculated Lipid Indices in Assessing Cardiovascular Risk in Patients with Hyperlipidemia. *Int. J. Mol. Sci.* **2023**, *24*, 75. <https://doi.org/10.3390/ijms24010075>

Guo, J., Wang, A., Wang, Y., Liu, X., Zhang, X., Wu, S., & Zhao, X. (2021). Non-traditional Lipid Parameters as Potential Predictors of Asymptomatic Intracranial Arterial Stenosis. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.679415>

Gowda, Yashwanth & N, Asha & Nusrath, Aliya & Ningappa, Asharani. (2020). Atherogenic Predictor Indices: Role in Assessment of Cardiovascular Risk in Type 2 Diabetes Mellitus. 5. 36-41. 10.9790/264X-0504023641.

Grundy, S. M., et al. (2019). 2018 *AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCN A guideline on the management of blood cholesterol: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Circulation*, 139(25), e1082-e1143.

Guo, J., Wang, A., Wang, Y., Liu, X., Zhang, X., Wu, S., & Zhao, X. (2021). Non-traditional Lipid Parameters as Potential Predictors of Asymptomatic Intracranial Arterial Stenosis. In *Frontiers in Neurology* (Vol. 12). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.679415>

Hall, J. E. (2021). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (14th ed.). Elsevier.

Hansen, M. K., Mortensen, M. B., Warnakula Olesen, K. K., Thrane, P. G., & Maeng, M. (2023). Non-HDL cholesterol and residual risk of cardiovascular events in patients with ischemic heart disease and well-controlled LDL cholesterol: a cohort study. *The Lancet regional health. Europe*, 36, 100774. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100774>

Hasnah, F., Lestari, Y., & Abdiana, A. (2020). The risk of smoking with stroke in Asia : meta-analysis. In *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* (Vol. 14, Issue 1). Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta. <https://doi.org/10.33533/jpm.v14i1.1597>

Hastrup, S., Hedegaard, J. N., Andersen, G., Rungby, J., & Johnsen, S. P. (2024). Type 2 diabetes mellitus in patients with ischemic stroke - A nationwide study. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, 41(8), e15337. <https://doi.org/10.1111/dme.15337>

Holven, K. B., & Roeters van Lennep, J. (2023). Sex differences in lipids: A life course approach. *Atherosclerosis*, 384, 117270. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2023.117270>

Howard, G., Muntner, P., Lackland, D. T., Plante, T. B., Cushman, M., Stamm, B., Judd, S. E., & Howard, V. J. (2025). Association of Duration of Recognized Hypertension and Stroke Risk: The REGARDS Study. *Stroke*, 56(1), 105–112. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.124.048385>

- Huang, Y., Wang, J., & Zhang, L. (2021). *Hypertension and Its Impact on Cardiovascular Health: A Review*. *Journal of Hypertension Research*, 37(3), 145-156.
- Imannezhad, M., Kamrani, F., Shariatikia, A. *et al.* Association of atherogenic indices and triglyceride-total cholesterol-body weight index (TCBI) with severity of stenosis in patients undergoing angiography: a case-control study. *BMC Res Notes* 18, 180 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07203-5>
- Jiang, Y., Zhang, L. & Gu, Z. LDL-C/HDL-C ratio as a predictor of atherosclerosis in the Japanese population: insights from a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord* 25, 333 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12872-025-04792-8>
- Jha, Birendra. (2024). Atherogenic Index of Plasma and its Correlations to Cardiovascular Risk Factors among Obese Adults in Nepal. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*. 58. 10.26717/BJSTR.2024.58.009145.
- Joundi, R. A., Patten, S. B., Williams, J. V., & Smith, E. E. (2022). Vascular risk factors and stroke risk across the life span: A population-representative study of half a million people. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*, 17(9), 1021–1029. <https://doi.org/10.1177/17474930211070682>

Kleindorfer, D. O., *et al* (2021). 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 52(7), e364-e467.

Kuriakose, D., Xiao, Z., 2020. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *IJMS*.
<https://doi.org/10.3390/ijms21207609>

Lai W, Chen X, Wang L, Wu L, Li X and Zhou B (2025) Association between LDL/HDL ratio and hypertension in Chinese middle-aged and older adults: a cross-sectional and longitudinal analysis based on CHARLS LDL/HDL ratio and hypertension. *Front. Endocrinol.* 16:1484318.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1484318>

Li, Y., Feng, Y., Li, S., Ma, Y., Lin, J., Wan, J., & Zhao, M. (2023). The atherogenic index of plasma (AIP) is a predictor for the severity of coronary artery disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1140215>

Liu, S., & Chen, X. (2022). *Atherosclerosis: Pathophysiology and Management Strategies*. *Cardiovascular Medicine*, 28(2), 98-110.

Lumu W, Bahendeka S, Wesonga R, Kibirige D, Kasoma RM, Ssendikwanawa E. Atherogenic index of plasma and its cardiovascular risk factor correlates among patients with type 2 diabetes in Uganda. *Afr Health Sci.* 2023

Mar;23(1):515-527. doi: 10.4314/ahs.v23i1.54. PMID: 37545918; PMCID: PMC10398456

Ma, Z., He, W., Zhou, Y. *et al.* Global burden of stroke in adolescents and young adults (aged 15–39 years) from 1990 to 2019: a comprehensive trend analysis based on the global burden of disease study 2019. *BMC Public Health* **24**, 2042 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19551-1>

Mahdavi-Roshan, M., Mozafarihashjin, M., Shoaibinobarian, N., Ghorbani, Z., Salari, A., Savarrakhsh, A., & Hekmatdoost, A. (2022). Evaluating the use of novel atherogenicity indices and insulin resistance surrogate markers in predicting the risk of coronary artery disease: a case–control investigation with comparison to traditional biomarkers. *Lipids in health and disease*, 21(1), 126. <https://doi.org/10.1186/s12944-022-01732-9>

Momayyezi, M., Jambarsang, S., Fallahzadeh, H. *et al.* Association between lipid profiles and cigarette smoke among adults in the Persian cohort (Shahedieh) study. *BMC Public Health* **24**, 1256 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18734-0>

Nakamura, M., Yamamoto, Y., Imaoka, W., Kuroshima, T., Toragai, R., Ito, Y., Kanda, E., J Schaefer, E., & Ai, M. (2021). Relationships between Smoking Status, Cardiovascular Risk Factors, and Lipoproteins in a Large Japanese Population. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, 28(9), 942–953. <https://doi.org/10.5551/jat.56838>

- Ojo, D.T., Brewer, P.C., Imeh-Nathaniel, A. *et al.* Sex differences in clinical risk factors in obese ischemic stroke patients with a history of smoking. *BMC Cardiovasc Disord* 24, 288 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12872-024-03952-6>
- Parmar, M. P., Kaur, M., Bhavanam, S., Mulaka, G. S. R., Ishfaq, L., Vempati, R., C, M. F., Kandepi, H. V., Er, R., Sahu, S., & Davalgi, S. (2023). A Systematic Review of the Effects of Smoking on the Cardiovascular System and General Health. *Cureus*, 15(4), e38073. <https://doi.org/10.7759/cureus.38073>
- Pickham D, Valdez A, Demeestere J, Lemmens R, Diaz L, Hopper S, de la Cuesta K, Rackover F, Miller K, Lansberg MG. Prognostic Value of BEFAST vs. FAST to Identify Stroke in a Prehospital Setting. *Prehosp Emerg Care*. 2019 Mar-Apr;23(2):195-200. doi: 10.1080/10903127.2018.1490837. Epub 2018 Aug 23. PMID: 30118372.
- Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O. M., Bambakidis, N. C., Becker, K., ... & American Heart Association Stroke Council. (2019). Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 50(12), e344-e418.

- Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., *et al.* (2018). *2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association*. *Stroke*, 49(3), e46–e99. DOI: 10.1161/STR.0000000000000158.
- Prakoso, R. A. P., Ardhi, M. S. ., Thamrin, H. ., & Setyowatie, S. . (2025). Epidemiologic Profile of Ischemic Stroke Patients with Dyslipidemia in Dr. Soetomo General Academic Hospital Patient. *AKSONA*, 5(1), 12–17. <https://doi.org/10.20473/aksona.v5i1.64275>
- Puspa, Niken & Lestari, Dina & Kaniawati, Sofie. (2022). a Comparison of Lipid Profile in Ischemic Stroke Patiens with Diabetes Mellitus and Non-Diabetes Mellitus at Rumah Sakit Umum Daerah Ciamis 2020. *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 16. 10.33533/jpm.v16i2.4809
- Qin, H., Yang, F., Zhao, H., Zhao, J., Lin, S., Shang, Y., Zhang, C., Hao, P., & Zhang, X. (2023). Associations of lipids and lipid-lowering drugs with risk of stroke: a Mendelian randomization study. In *Frontiers in Neurology* (Vol. 14). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1185986>
- Rissanen, I., Basten, M., Exalto, L.G. *et al.* Sex differences in modifiable risk factors for stroke incidence and recurrence: the UCC-SMART study. *J Neurol* 271, 3347–3358 (2024). [https://doi.org/10.1007/s00415-024-12268-](https://doi.org/10.1007/s00415-024-12268-6)

- Roth, G. A., Mensah, G. A., Johnson, C. O., Addolorato, G., Ammirati, E., Baddour, L. M., ... & GBD-NHLBI-JACC Global Burden of Cardiovascular Diseases Writing Group. (2020). Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(25), 2982-3021.
- Sabih A, Tadi P, Kumar A. Stroke Prevention. [Updated 2023 Jun 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470234/>
- Setyopranoto, I., Bayuangga, H. F., Panggabean, A. S., Alifaningdyah, S., Lazuardi, L., Sutarni, S., & Wijayanti, M. A. (2019). Prevalence of stroke and associated risk factors in Sleman District of Yogyakarta Special Region, Indonesia. *Stroke Research and Treatment*, 2019, 2642458.
- Sotirios Tsimikas, Elevated lipoprotein(a) and the risk of stroke in children, young adults, and the elderly, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 22, 7 June 2021, Pages 2197–2200, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab251>
- Shafitri, Dian & Santi, Santi & Sulfiani, Sulfiani. (2024). ANALISA KADAR HDL DAN LDL PADA PEROKOK KONVENSIONAL DAN PEROKOK ELEKTRIK (VAPE). *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 18. 66-72. 10.26630/rj.v18i2.449
- Sherwood, L. (2020). *Human Physiology: From Cells to Systems* (9th ed.). Cengage Learning.

- Silva, G.S., de Andrade, J.B.C., Martins, E.B. *et al.* Blood pressure management to prevent recurrent stroke: current evidence and perspectives. *npj Cardiovasc Health* 1, 18 (2024). <https://doi.org/10.1038/s44325-024-00021-x>
- Syukriyah, Sarah & al Fauzi, Asra. (2024). Hypertension as a risk factor in stroke: An overview. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 21. 2370-2372. 10.30574/wjarr.2024.21.1.0204
- Tabassum, R., Ruotsalainen, S., Ottensmann, L., Gerl, M. J., Klose, C., Tukiainen, T., Pirinen, M., Simons, K., Widén, E., & Ripatti, S. (2022). Lipidome- and Genome-Wide Study to Understand Sex Differences in Circulatory Lipids. *Journal of the American Heart Association*, 11(19), e027103. <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.027103>
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2022). *Principles of Anatomy and Physiology* (16th ed.). Wiley.
- Venkatasubramanian N, Yudiarto FL, Tugasworo D. Stroke Burden and Stroke Services in Indonesia. *Cerebrovasc Dis Extra*. 2022;12(1):53-57. doi: 10.1159/000524161. Epub 2022 Mar 21. PMID: 35313314; PMCID: PMC9149342.
- Wang, X., Wu, L., Shu, P., Yu, W., & Yu, W. (2024). Significant association between three atherosclerosis indexes and stroke risk. *PloS one*, 19(12), e0315396. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315396>
- Wu, Z., Li, X., Wen, Q., Tao, B., Qiu, B., Zhang, Q., & Wang, J. (2022). Serum LDL-C/HDL-C ratio and the risk of carotid plaques: a longitudinal study.

BMC Cardiovascular Disorders, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02942w>

Wu J, Zhou Q, Wei Z, Wei J and Cui M (2021) Atherogenic Index of Plasma and Coronary Artery Disease in the Adult Population: A Meta-Analysis. *Front. Cardiovasc. Med.* 8:817441. doi:10.3389/fcvm.2021.81744

Xie F, Li X, Xu Y, Cheng D, Xia X, Lv X, Yuan G and Peng C (2022) Estrogen Mediates an Atherosclerotic-Protective Action via Estrogen Receptor Alpha/SREBP-1 Signaling. *Front. Cardiovasc. Med.* 9:895916. doi:10.3389/fcvm.2022.895916

Xie, Z. L., Wang, C. C., Huang, X., Wang, Z., Shangguan, H. Y., & Wang, S. H. (2024). Prevalence and Risk Factors of Stroke in Inpatients with Type 2 Diabetes Mellitus in China. *Current medical science*, 44(4), 698–706. <https://doi.org/10.1007/s11596-024-2911-1>

Yousufuddin, M., & Young, N. (2019). Aging and ischemic stroke. *Aging*, 11(9), 2542–2544. <https://doi.org/10.18632/aging.101931>

Zhang H, Li Z, Dai Y, Guo E, Zhang C, Wang Y. Ischaemic stroke etiological classification system: the agreement analysis of CISS, SPARKLE and TOAST. *Stroke Vasc Neurol.* 2019 Jun 2;4(3):123-128. doi: 10.1136/svn-2018-000226. PMID: 31709117; PMCID: PMC6812642.

Zhang, Y., Li, J., Liu, C., Yu, H., Chen, C., Bi, C., Fang, C., Ma, H., Li, A., Dong, Q., Liu, L., Wang, B., Huang, X., Cheng, X., Zalloua, P., Xu, X., Huo, Y., & Li, G. (2021). *High-Density* Lipoprotein Cholesterol and the Risk of First

Ischemic Stroke in a Chinese Hypertensive Population. *Clinical interventions in aging*, 16, 801–810. <https://doi.org/10.2147/CIA.S295252>

Zhang, X. X., Wei, M., Shang, L. X., Lu, Y. M., Zhang, L., Li, Y. D., Zhang, J. H., Xing, Q., Tu-Erhong, Z. K., Tang, B. P., & Zhou, X. H. (2020). LDL-C/HDL-C is associated with ischaemic stroke in patients with non-valvular atrial fibrillation: a case-control study. *Lipids in health and disease*, 19(1), 217. <https://doi.org/10.1186/s12944-020-01392-7>

Zheng, Y., Gao, X., Jia, H. Y., Li, F. R., & Ye, H. (2022). Influence of hypertension duration and blood pressure levels on cardiovascular disease and all-cause mortality: A large prospective cohort study. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 948707. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.948707>

