HUBUNGAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN VOLUME PERDARAHAN PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

HAWRA AYNA, 030002300040

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu : Klinik

PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL

HUBUNGAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN VOLUME PERDARAHAN PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

HAWRA AYNA, 030002300040

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul :

HUBUNGAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN VOLUME PERDARAHAN PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK

HAWRA AYNA
NIM 030002300040

Telah disetujui untuk diuji di hadapan
Tim Penguji Proposal Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Senin, Tanggal 29 Juni 2026

Pembimbing

dr. Kartini, M.Biomed
NIK: 3221/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN DERAJAT HIPERTENSI DENGAN VOLUME PERDARAHAN PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK

Hawra Ayna

NIM 030002300040

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Senin, Tanggal 29 Juni 2026

Ketua Penguji

Nama : Evi Susanti Sinaga, SKM, MPH

NIK :

Anggota Penguji I

Nama : dr. Kartini, M.Biomed

NIK : 3221/USAKTI

Anggota Penguji II

Nama : dr. Anggraeni Adiwardhani, Sp.M

NIK :

Jakarta, ... Juni 2026

Dekan FK Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp. FK
NIK: 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Hawra Ayna
NIM	: 030002300040
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: JL P Enggano No. 33 LK I, Sukabumi, Bandar Lampung
Telepon / Mobile	: 0822-8202-4413
E-mail	: 030002300040@std.trisakti.ac.id
Judul Skripsi	: Hubungan Derajat Hipertensi dengan Volume Perdarahan pada Pasien Stroke Hemoragik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No. 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Juni 2026



Hawra Ayna

NIM 030002300040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI ii
PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR ARTI SINGKATAN x

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.3.1 Tujuan umum 3
1.3.2 Tujuan khusus 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 3
1.5.2 Bagi profesi dan institusi kesehatan 4
1.5.3 Bagi masyarakat 4

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.1.1 Stroke 5
2.1.1.1 Definisi stroke 5
2.1.1.2 Epidemiologi 5
2.1.1.3 Klasifikasi stroke 6
2.1.2 Stroke hemoragik 6
2.1.2.1 Definisi stroke hemoragik 6
2.1.2.2 Prevalensi stroke hemoragik 7
2.1.2.3 Klasifikasi stroke hemoragik 7
2.1.3 Volume perdarahan 8
2.1.3.1 Definisi volume perdarahan 8
2.1.3.2 Faktor yang memengaruhi volume perdarahan pada stroke hemoragik 9
2.1.3.3 Penghitungan volume perdarahan pada stroke hemoragik 10
2.1.3.4 Luaran klinis terhadap volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik 10
2.1.4 Derajat Hipertensi 12
2.1.4.1 Definisi derajat hipertensi 12
2.1.4.2 Pengukuran tekanan darah 13
2.1.4.3 Klasifikasi derajat hipertensi 13

2.1.4.4 Prevalensi derajat hipertensi 14
2.1.5 Hipertensi pada pasien stroke hemoragik 14
2.1.5.1 Definisi hipertensi pada pasien stroke hemoragik 14
2.1.5.2 Patofisiologi hipertensi menjadi stroke hemoragik 15
2.1.6 Studi mengenai hubungan derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik 16
2.2 Ringkasan pustaka 18
2.3 Kerangka teori 19

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 20
3.1 Kerangka Konsep 20
3.2 Variabel penelitian 20
3.3 Variabel bebas 20
3.4 Variabel tergantung 20
3.5 Definisi operasional 21

BAB IV METODE 22
4.1 Desain 22
4.2 Lokasi dan waktu 22
4.3 Populasi dan subjek 22
4.3.1 Populasi 22
4.3.1.1 Populasi target 22
4.3.1.2 Populasi terjangkau 22
4.3.1.3 Subjek 22
4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek 22
4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah subjek 23
4.3.1.3.3 Pemilihan sampel 25
4.4 Bahan dan instrumen 25
4.5 Analisis statistik 25
4.5.1 Analisis univariat 26
4.5.2 Analisis bivariat 26
4.6 Alur kerja penelitian 27
4.7 Etika penelitian 28
4.8 Penjadwalan penelitian 29

DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN 33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan pustaka 18
Tabel 2 Definisi operasional 21
Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka teori 19
Gambar 2. Kerangka konsep 20
Gambar 3. Alur kerja 27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data entry 33
Lampiran 2. Tabel Karakteristik responden..... 33
Lampiran 3. Tabel Hubungan derajat hipertensi dan volume perdarahan 34
Lampiran 4. Tabel Hubungan komorbid dan volume perdarahan 34

DAFTAR ARTI SINGKATAN

ACC	: *American College of Cardiology*
AHA	: *American Heart Association*
AVM	: *Arteriovenous Malformation*
CT-Scan	: *Computed Tomography Scan*
DALY	: *Disability-Adjusted Life Year*
DICOM	: *Digital Imaging and Communications in Medicine*
EDH	: *Epidural Hemorrhage*
ESC	: *European Society of Cardiology*
ESH	: *European Society of Hypertension*
GBD	: *Global Burden of Disease*
GCS	: *Glasgow Coma Scale*
ICH	: *Intracerebral Hemorrhage*
JNC	: *Joint National Committee*
MRI	: *Magnetic Resonance Imaging*
mRS	: *Modified Rankin Scale*
NCCT	: *Non-Contrast Computed Tomography*
NO	: *Nitric Oxide*
PACS	: *Picture Archiving and Communication System*
qER-NCCT	: *Quantitative Emergency Radiology Non-Contrast Computed Tomography*
RME	: Rekam Medis Elektronik
ROS	: *Reactive Oxygen Species*
SAH	: *Subarachnoid Hemorrhage*
SDH	: *Subdural Hemorrhage*
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
SPSS	: *Statistical Package for the Social Sciences*
TDD	: Tekanan Darah Diastolik
TDS	: Tekanan Darah Sistolik
VTD	: Variabilitas Tekanan Darah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Stroke adalah kondisi kegawatdaruratan neurologis akibat gangguan aliran darah ke otak, bisa terjadi karena sumbatan (stroke iskemik) ataupun karena pembuluh darah yang pecah (stroke hemoragik). Berdasarkan persebarannya menurut SKI (Survey Kesehatan Indonesia) tahun 2023, prevalensi stroke di Indonesia sebesar 8,3 per 1.000 penduduk. Disisi lain berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi penyakit stroke di Provinsi Lampung cukup tinggi, yaitu tercatat sebesar 0,83 per 1.000 penduduk. Sedangkan untuk jumlah pasien lanjut usia yang terkena stroke di Lampung menempati 10 besar di Indonesia (SKI 2023). Hal ini mencerminkan besarnya beban penyakit ini di Provinsi Lampung. Di seluruh dunia stroke hemoragik sendiri termasuk jenis stroke yang memiliki angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Stroke hemoragik menjadi salah satu penyebab utama kecacatan jangka panjang setelah serangan awal. Berdasarkan data *Stroke Registry Indonesia* tahun 2014, banyaknya stroke hemoragik mencapai 33% dari seluruh kasus stroke.[1–3]

Salah satu faktor risiko terpenting dan paling sering dikaitkan dengan kejadian stroke hemoragik adalah hipertensi. Hipertensi yang sudah lama terjadi (kronis) dapat memicu perubahan struktur pada dinding pembuluh darah, seperti penebalan, pengerasan, dan melemahnya dinding pembuluh darah kecil di otak. Perubahan ini meningkatkan kerentanan pembuluh darah terhadap ruptur, sehingga berkontribusi pada terjadinya perdarahan intraserebral yang menandai terjadinya stroke hemoragik.[4,5]

Volume perdarahan merupakan indikator penting karena berkorelasi dengan luasnya kerusakan jaringan otak, derajat disfungsi neurologis, serta prediksi

prognosis klinis pasien. Semakin besar volume perdarahan, semakin luas kerusakan jaringan otak yang terjadi, serta semakin tinggi tekanan intrakranial dan risiko herniasi serebral. Derajat hipertensi (tingkat keparahan tekanan darah) sering dianggap berperan dalam besarnya volume perdarahan intrakranial saat terjadi stroke hemoragik. Tekanan darah yang tinggi saat terjadinya serangan stroke menyebabkan pembuluh darah lebih rentan mengalami kerusakan lanjutan setelah ruptur awal, menyebabkan terjadinya ekspansi volume perdarahan. [6]

Pada studi yang dilakukan oleh Liza SR *et al*. di RSUP Dr. M. Djamil Padang, ditemukan hubungan bermakna antara tekanan darah waktu masuk rumah sakit dan volume perdarahan intraserebral berdasarkan hasil CT-*scan*; pasien dengan tekanan darah yang lebih tinggi cenderung memiliki volume perdarahan yang lebih besar.[7] Meskipun demikian, hasil penelitian sebelumnya tidak selalu konsisten. Sebagai contoh, penelitian lain yang dilakukan Yulian K *et al*. di RS Dr. Ramelan Surabaya dan Putra MPJ *et al*. di RS Soetomo Surabaya tidak menemukan korelasi signifikan antara tekanan darah pasien dan volume perdarahan intraserebral pada pasien stroke hemoragik. Hal ini menunjukkan adanya variasi dalam temuan yang perlu diteliti lebih lanjut, terutama terkait definisi dan pengukuran derajat hipertensi serta metodologi penilaian volume perdarahan.[8,9]

Berdasarkan uraian di atas, masih terdapat kekosongan pengetahuan yang perlu dijawab melalui penelitian lebih lanjut, terutama mengenai perbedaan hasil dari literatur mengenai bagaimana derajat hipertensi berhubungan dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik. Selain itu penelitian yang membahas mengenai topik ini masih sangat sedikit dan sudah cukup lama dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi hubungan antara derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik, guna memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat dan menjawab ketidakpastian yang ada dalam literatur sebelumnya. Temuan yang lebih jelas tentang hubungan ini sangat penting untuk meningkatkan pemahaman klinis, prognostik, serta strategi manajemen pasien stroke hemoragik dengan riwayat hipertensi.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat hubungan antara derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas pada pasien stroke hemoragik dengan menentukan hubungan antara derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk menentukan proporsi derajat hipertensi dan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.
2. Untuk menentukan proporsi komorbid pada pasien stroke hemoragik.
3. Untuk menentukan hubungan derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.
4. Untuk menentukan hubungan komorbid dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.

1.4 Hipotesis

Derajat hipertensi berhubungan dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang neurologi dan kardiovaskular, khususnya terkait hubungan antara derajat hipertensi dan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik. Selain itu, penelitian ini

dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji faktor risiko, prediktor luaran klinis, maupun strategi pengendalian tekanan darah pada kasus stroke hemoragik.

1.5.2 Bagi profesi dan institusi kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi klinis tambahan bagi dokter dan tenaga kesehatan mengenai pentingnya evaluasi derajat hipertensi guna mencegah perluasan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik.

1.5.3 Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengendalian tekanan darah sebagai upaya pencegahan komplikasi serius seperti stroke hemoragik. Dengan meningkatnya pemahaman masyarakat terhadap bahaya hipertensi, diharapkan terjadi peningkatan kepatuhan terhadap pengobatan, pemeriksaan tekanan darah secara rutin, serta penerapan gaya hidup sehat.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Stroke

2.1.1.1 Definisi stroke

Stroke adalah kondisi neurologis yang terjadi secara akut dengan ditandai penurunan fungsi neurologis dan fokal akibat kerusakan pembuluh darah di otak baik karena adanya sumbatan (iskemik) maupun perdarahan (hemoragik).[10]

2.1.1.2 Epidemiologi

Analisis *Global Burden of Disease* menunjukkan jumlah kasus baru stroke meningkat dari sekitar 7 juta kasus baru pada 1990 menjadi hampir 12 juta kasus baru pada 2021 secara global, sementara jumlah penderita aktif meningkat menjadi lebih dari 7,25 juta jiwa per tahun. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kemenkes RI mencatat bahwa prevalensi stroke meningkat dari 7,0 per 1.000 penduduk pada 2013 menjadi 10,9 per 1.000 penduduk pada 2018. Artinya, sekitar 1 dari 100 orang di Indonesia mengalami stroke. Berdasarkan prevalensi terbaru dari Survey Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 terjadi penurunan pada kasus stroke di tahun 2018 dari 10,9 per 100.000 penduduk menjadi 8,3 per 100.000 penduduk. Akan tetapi meskipun kasus stroke menurun biaya penanganan stroke tetap meningkat.[1,11,12]

Stroke umumnya dianggap sebagai penyakit usia lanjut, lebih dari 90% kasus stroke terjadi pada individu di atas usia 50 tahun, memperlihatkan kecenderungan kejadian stroke terus meningkat seiring bertambahnya usia. Studi menunjukkan bahwa rata-rata usia *onset* pertama stroke adalah sekitar usia 60 tahun ± 15, sehingga pada penelitian ini mengambil rentang usia 45-75 tahun . Meski demikian, tren global juga menunjukkan adanya peningkatan proporsi stroke pada golongan *young adults* (usia 15–45 tahun), yang saat ini mencapai sekitar 10–15% dari total kasus stroke. Berdasarkan gender laki-laki memiliki risiko lebih tinggi

dibanding perempuan. Hal ini disebabkan oleh faktor risiko yang tinggi pada laki-laki, terutama pada usia 45-64 tahun.[1,10]

2.1.1.3 Klasifikasi stroke

1. Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik terjadi ketika pembuluh darah di otak pecah sehingga darah keluar ke jaringan otak atau ke ruang sekitarnya. Perdarahan ini menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial serta kerusakan pada jaringan otak dan sekitarnya. Meskipun lebih jarang dibandingkan stroke iskemik, stroke hemoragik memiliki angka mortalitas yang lebih tinggi.[13]

2. Stroke Iskemik

Stroke iskemik merupakan kondisi ketika suplai darah ke suatu area otak terhambat atau terputus akibat adanya penyumbatan pembuluh darah, baik karena trombus maupun embolus. Akibat gangguan tersebut, jaringan otak tidak memperoleh oksigen dan nutrisi yang memadai, sehingga dapat mengalami kerusakan hingga terjadi infark. Stroke iskemik merupakan stroke yang paling sering ditemui dengan angka kejadian 87%.[13]

2.1.2 Stroke hemoragik

2.1.2.1 Definisi stroke hemoragik

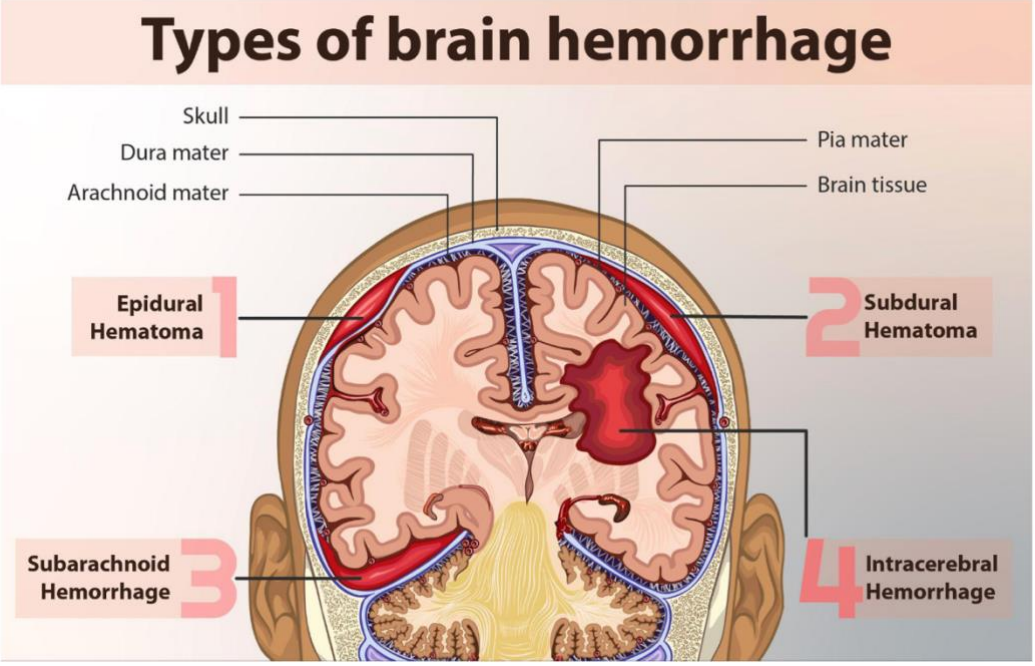
Stroke hemoragik adalah gangguan neurologis akut karena pecahnya pembuluh darah intrakranial yang menyebabkan darah masuk ke dalam jaringan otak (*intracerebral hemorrhage*) dan jaringan sekitarnya. Perdarahan tersebut menimbulkan kerusakan jaringan otak secara langsung, meningkatkan tekanan intrakranial, serta mengganggu perfusi serebral sehingga memicu defisit neurologis fokal maupun penurunan kesadaran. Hipertensi kronis merupakan faktor risiko utama yang paling sering mendasari terjadinya stroke hemoragik. Meskipun insidensinya lebih rendah dibandingkan stroke iskemik, stroke hemoragik memiliki angka mortalitas dan morbiditas yang lebih tinggi.[4,13]

2.1.2.2 Prevalensi stroke hemoragik

Berdasarkan data dari studi global yang menggabungkan temuan dari *Global Burden of Disease* dan *World Stroke Organization*, diperkirakan bahwa stroke hemoragik menyumbang sekitar 28,8 % dari semua kasus stroke yang baru terjadi secara global**.** *Intracerebral hemorrhage* (ICH) menyumbang 49,6% dari total DALY (*Disability-Adjusted Life Year*) karena stroke. [(14)] Berdasarkan data *Stroke Registry Indonesia* tahun 2014, tercatat sebanyak 5.411 kasus stroke akut yang dihimpun dari 18 rumah sakit, dengan proporsi stroke hemoragik mencapai 33% dari seluruh kasus stroke. Di negara-negara Asia tingginya angka kejadian stroke hemoragik diduga berkaitan dengan prevalensi hipertensi yang masih tinggi, serta pengendalian tekanan darah yang belum optimal di masyarakat.[(3)]

2.1.2.3 Klasifikasi stroke hemoragik

Berdasarkan letak anatomis perdarahannya stroke hemoragik diklasifikasikan sebagai berikut, yaitu perdarahan subaraknoid (*subarachnoid hemorrhage*/SAH), perdarahan epidural (*epidural hemorrhage*/EDH), perdarahan subdural (*subdural hemorrhage*/SDH), dan perdarahan intraserebral (*intracerebral hemorrhage*/ICH).[(4)] EDH merupakan perdarahan yang terjadi di antara tulang tengkorak dan duramater, umumnya disebabkan oleh trauma kepala yang mengakibatkan robekan arteri meningea media. SDH adalah perdarahan yang terjadi di antara duramater dan araknoid akibat robekan bridging vein, yang paling sering disebabkan oleh trauma kepala. SAH merupakan perdarahan pada ruang subaraknoid yang umumnya disebabkan oleh ruptur aneurisma intrakranial, meskipun dapat pula terjadi akibat trauma atau malformasi arteri-vena (AVM). ICH merupakan perdarahan pada parenkim otak yang sebagian besar disebabkan oleh hipertensi kronis dan cerebral amyloid angiopathy sebagai penyebab primer, sedangkan penyebab sekunder meliputi AVM, aneurisma, moyamoya, tumor otak, gangguan koagulasi, dan penggunaan antikoagulan. Sementara itu, IVH merupakan perdarahan yang terjadi di dalam sistem ventrikel otak dan umumnya merupakan perluasan dari ICH atau akibat ruptur aneurisma.[(15,16)]



Gambar: Ilustrasi lokasi umum perdarahan intrakranial. (Sumber gambar: Wikimedia Commons).[15]

Studi yang dilakukan oleh Yunus M *et al.* ditemukan bahwa hipertensi memiliki hubungan yang signifikan dengan jenis perdarahan yang terjadi, di mana mayoritas kasus perdarahan intrakranial spontan berupa *intracerebral hemorrhage* (ICH) sering disebabkan oleh hipertensi. Ini menunjukkan bahwa hipertensi lebih sering dikaitkan dengan jenis stroke hemoragik tipe ICH dibandingkan dengan tipe perdarahan lainnya.[17]

2.1.3 Volume perdarahan

2.1.3.1 Definisi volume perdarahan

Volume perdarahan (*hematoma volume*) dalam konteks stroke hemoragik adalah ukuran jumlah darah yang telah keluar dan mengumpul di dalam jaringan otak akibat pecahnya pembuluh darah. Volume ini biasanya dihitung dalam satuan mililiter (mL) berdasarkan citra neuroimaging (CT scan atau MRI) dan digunakan untuk menggambarkan luasnya perdarahan serta tingkat kerusakan jaringan otak. Pengukuran volume perdarahan penting karena terdapat hubungan yang kuat antara volume hematoma dengan derajat keparahan neurologis, mortalitas, dan prognosis klinis pasien stroke hemoragik.[18]

2.1.3.2 Faktor yang memengaruhi volume perdarahan pada stroke hemoragik

Tekanan Darah

Hipertensi merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap pecahnya pembuluh darah, yang kemudian memengaruhi jumlah darah yang keluar. Hipertensi kronis menyebabkan perubahan struktur dinding pembuluh darah, seperti degenerasi tunika media dan penipisan elastisitas, sehingga pembuluh darah menjadi rapuh dan rentan pecah. Selain hipertensi kronis, tekanan darah sistolik yang tinggi saat stroke terjadi memperbesar kemungkinan pecahnya pembuluh darah dan meningkatkan volume perdarahan. Mao *et al*. menemukan bahwa tekanan sistolik pada saat masuk di atas 192 mmHg berkaitan dengan volume perdarahan yang lebih besar.[17,19]

Kondisi Medis Penyerta

Gangguan pada sistem koagulasi, seperti reduksi platelet, peningkatan aktivitas antikoagulan, atau gangguan lain terkait pembekuan darah, dapat meningkatkan risiko perdarahan yang besar. Kondisi lain seperti diabetes mellitus juga terkait dengan peningkatan risiko perdarahan yang besar. Diabetes dikenal dapat memperlemah dinding pembuluh darah melalui proses hiperglikemia dan vaskulopati diabetik, sehingga pembuluh lebih rapuh dan cenderung pecah pada volume yang lebih besar. Beberapa kondisi lain yang telah diidentifikasi sebagai faktor risiko perluasan hematoma pada tahap awal *intracerebral hemorrhage* (ICH) anatara lain, fungsi hati abnormal, fungsi ginjal abnormal, dan riwayat penyalahgunaan alkohol.[19]

Faktor Anatomis dan Lokasi Perdarahan

Lokasi perdarahan di bagian tertentu otak, seperti di daerah basal nukleus, sering berkaitan dengan volume perdarahan yang lebih besar karena daerah ini memiliki banyak arteri kecil yang rapuh dan bercabang secara kompleks, sehingga pecahnya dapat menyebabkan perdarahan yang luas.[19]

Penggunaan Obat Antikoagulan dan Antiplatelet

Penggunaan obat-obatan yang memengaruhi pembekuan darah, seperti warfarin atau aspirin, meningkatkan risiko perdarahan besar karena mengganggu proses pembekuan, sehingga volume perdarahan yang terjadi cenderung lebih besar.[19]

2.1.3.3 Penghitungan volume perdarahan pada stroke hemoragik

Perhitungan volume perdarahan intrakranial pada stroke hemoragik merupakan komponen penting dalam penilaian prognosis dan keputusan klinis, seperti indikasi evakuasi hematoma. Secara klinis, metode manual ABC/2 (Broderick) masih menjadi pilihan utama karena kecepatan dan kemudahannya. Dengan rumus Volume = A × B × C / 2, di mana A merupakan diameter terpanjang, B diameter terlebar yang tegak lurus terhadap A, dan C adalah tinggi hematoma yang diperoleh dari jumlah irisan dikalikan ketebalan *slice*. Namun, metode ini mengasumsikan bentuk hematoma sebagai *ellipsoid* sehingga sering kurang akurat pada hematoma besar atau bentuk tidak beraturan.[20,21]

Perkembangan teknologi imaging memungkinkan pengukuran volume perdarahan secara otomatis melalui segmentasi digital berdasarkan Hounsfield unit pada CT, seperti yang digunakan oleh perangkat qER–NCCT. Metode otomatis ini cenderung memiliki akurasi yang lebih tinggi dan kesamaan hasil antar-pemeriksa yang lebih baik dibandingkan metode manual, meskipun pada hematoma besar dan heterogen masih menunjukkan sedikit perkiraan hasil yang lebih rendah dari kondisi sebenarnya. Dengan demikian, meskipun ABC/2 tetap praktis dalam praktik klinis akut, penghitungan volume otomatis dengan *software* menjadi standar baru dalam penelitian dan penilaian klinis presisi tinggi.[20,21]

2.1.3.4 Luaran klinis terhadap volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik

Volume perdarahan intrakranial pada stroke hemoragik, khususnya *intracerebral hemorrhage* (ICH), merupakan salah satu faktor prognostik terpenting yang menentukan luaran klinis pasien. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa semakin besar volume perdarahan, semakin tinggi risiko

mortalitas dan disabilitas jangka panjang. Dalam ulasan radiologis yang dilakukan oleh Hilal A *et al*. dijelaskan bahwa volume perdarahan awal berkorelasi kuat dengan angka kematian 30 hari serta derajat ketergantungan fungsional yang diukur menggunakan *modified Rankin Scale* (mRS). Pasien dengan volume perdarahan kurang dari 30 mL cenderung memiliki luaran yang lebih baik dibandingkan pasien dengan volume ≥30 mL, yang secara signifikan berhubungan dengan peningkatan risiko kecacatan sedang hingga berat. Bahkan, pada volume yang melebihi 60 mL, mortalitas dilaporkan meningkat secara drastis hingga lebih dari 80–90%.[18]

Selain volume awal, dinamika pertambahan volume perdarahan atau *hematoma expansion* juga berperan besar dalam menentukan prognosis. *Hematoma expansion* umumnya didefinisikan sebagai peningkatan volume lebih dari 6 mL atau lebih dari 33% dari volume awal dalam 24 jam pertama.[18] Rentang waktu antara onset dengan penanganan medis berpengaruh terhadap volume perdarahan yang terukur pada pasien stroke hemoragik. Hal ini disebabkan karena hematoma masih dapat mengalami ekspansi pada beberapa jam pertama setelah onset, terutama dalam rentang 0–6 jam. Risiko terjadinya hematoma expansion paling tinggi pada 3 jam pertama setelah onset gejala, yaitu sekitar 36%. Risiko tersebut kemudian menurun menjadi 16% pada interval 3–6 jam, 6% pada interval 6–12 jam, dan hampir tidak ditemukan lagi setelah 24–48 jam. Akibatnya, pasien yang datang lebih lambat berpotensi memiliki volume perdarahan yang lebih besar dibandingkan pasien yang datang lebih awal, karena proses perdarahan masih dapat berlangsung dan menyebabkan peningkatan volume hematoma.[22] Secara patofisiologis, volume perdarahan yang besar menimbulkan efek massa, peningkatan tekanan intrakranial, pergeseran garis tengah (*midline shift*), serta gangguan perfusi jaringan otak di sekitarnya. Hal ini berkontribusi terhadap penurunan kesadaran, perburukan skor neurologis seperti *Glasgow Coma Scale* (GCS), dan peningkatan risiko kematian. Volume hematoma juga menjadi salah satu komponen penting dalam sistem penilaian prognostik seperti ICH *score*, yang banyak digunakan untuk memperkirakan mortalitas pada pasien stroke hemoragik akut.[6,18]

Secara umum, operasi pada stroke hemoragik dilakukan bila perdarahan cukup besar atau menimbulkan penekanan pada jaringan otak. Indikasi yang paling jelas adalah perdarahan serebelum berdiameter lebih dari 3 cm dengan penekanan batang otak atau hidrosefalus. Pada perdarahan di otak besar, operasi hanya dipertimbangkan pada kondisi tertentu, misalnya hematoma yang letaknya dekat permukaan otak dan berukuran besar (>30 mL), serta disesuaikan dengan kondisi klinis pasien.[4]

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa volume perdarahan intrakranial merupakan determinan utama luaran klinis dan prognosis pada stroke hemoragik. Semakin besar volume hematoma, semakin tinggi risiko mortalitas dan disabilitas, terutama apabila disertai ekspansi hematoma dan komplikasi intrakranial lainnya. Oleh karena itu, pengukuran volume perdarahan secara akurat dan evaluasi dini sangat penting dalam menentukan strategi tata laksana serta memperkirakan luaran pasien.[6,18]

2.1.4 Derajat Hipertensi

2.1.4.1 Definisi derajat hipertensi

Derajat hipertensi adalah tingkatan atau klasifikasi tingkat keparahan tekanan darah tinggi yang digunakan untuk menilai gambaran klinis seseorang berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah sistolik (SBP) dan diastolik (DBP). Pengklasifikasian ini tidak hanya membantu dalam diagnosis hipertensi, tetapi juga dalam perencanaan strategi penatalaksanaan dan prediksi risiko komplikasi kardiovaskular. Secara umum, derajat hipertensi mencerminkan bertambahnya risiko terhadap organ target (jantung, otak, ginjal, pembuluh darah) seiring dengan meningkatnya nilai tekanan darah. Semakin tinggi derajat hipertensi, semakin besar pula risikonya terhadap kejadian penyakit kardiovaskular dan serebrovaskular seperti, stroke, infark miokard, gagal jantung, serta gangguan vaskular lainnya. [23]

2.1.4.2 Pengukuran tekanan darah

Pengukuran tekanan darah dilakukan secara terstandarisasi untuk menjamin validitas dan reliabilitas hasil. Prosedur pengukuran mengacu pada pedoman *European Society of Hypertension* tahun 2023. Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan alat sphygmomanometer yang telah tervalidasi dengan ukuran manset yang disesuaikan dengan lingkar lengan subjek.[24]

Pengukuran dilakukan pada kondisi lingkungan yang tenang dengan suhu ruangan yang nyaman. Sebelum dilakukan pengukuran, subjek diminta untuk beristirahat selama 3–5 menit dalam posisi duduk. Subjek juga diinstruksikan untuk tidak mengonsumsi kafein, merokok, makan, atau melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sebelum pengukuran. Selama proses pengukuran, subjek tidak diperkenankan berbicara guna menghindari bias hasil. Posisi tubuh saat pengukuran adalah duduk dengan punggung bersandar pada kursi, kaki tidak menyilang, dan telapak kaki menapak lantai. Lengan diletakkan di atas meja dengan posisi setinggi jantung dan dalam keadaan terbuka tanpa tertutup pakaian. Manset dipasang pada lengan atas dengan ukuran yang sesuai.[24]

Pengukuran tekanan darah dilakukan minimal dua kali dengan interval waktu sekitar satu menit. Nilai tekanan darah yang digunakan dalam penelitian adalah rata-rata dari hasil pengukuran tersebut. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran, maka dapat dilakukan pengukuran tambahan sesuai kebutuhan untuk memperoleh nilai yang lebih akurat. Pengukuran yang tepat penting untuk meminimalkan variasi hasil pengukuran yang disebabkan oleh faktor teknik maupun kondisi subjek, sehingga data tekanan darah yang diperoleh dapat mencerminkan kondisi yang sebenarnya dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.[24]

2.1.4.3 Klasifikasi derajat hipertensi

Klasifikasi derajat hipertensi umumnya didasarkan pada nilai tekanan darah sistolik (TDS) dan tekanan darah diastolik (TDD) yang diukur dalam kondisi

istirahat. Berdasarkan pedoman internasional *European Society of Hypertension* (ESH) dan *European Society of Cardiology* (ESC) terbaru, hipertensi dikelompokkan ke dalam beberapa derajat berdasarkan nilai tekanan darah sistolik dan diastolik yang diukur secara klinik. Kategori ini mencakup tekanan darah optimal (<120/80 mmHg), normal (120–129/80–84 mmHg), normal-tinggi (130–139/85–89 mmHg), dan tiga derajat hipertensi, yaitu derajat 1 (140–159/90–99 mmHg), derajat 2 (160–179/100–109 mmHg) serta derajat 3 (≥180/≥110 mmHg). Sementara itu, pedoman dari *American College of Cardiology* dan *American Heart Association* (ACC/AHA 2017) mengklasifikasikan hipertensi secara lebih ketat, yaitu tekanan darah normal (<120/<80 mmHg), *elevated* (120–129/<80 mmHg), hipertensi tahap 1 (130–139 atau 80–89 mmHg), dan hipertensi tahap 2 (≥140 atau ≥90 mmHg). Menurut *Joint National Committee* (JNC 7), tekanan darah diklasifikasikan menjadi normal (<120/80 mmHg), prehipertensi (120–139/80–89 mmHg), hipertensi derajat I (140–159/90–99 mmHg), dan hipertensi derajat II (≥160/≥100 mmHg). Klasifikasi ini penting dalam menentukan risiko klinis, intervensi gaya hidup, dan terapi farmakologis yang tepat untuk setiap kategori tekanan darah.[25,26]

2.1.4.4 Prevalensi derajat hipertensi

Secara epidemiologi, prevalensi hipertensi mayoritas di banyak populasi dewasa cukup tinggi. Survei di berbagai wilayah menunjukkan proporsi hipertensi dapat mencapai puluhan persen di masyarakat umum, dan persentase hipertensi berat (*grade* 2 dan 3) juga bukan kejadian langka, terutama pada populasi usia menengah hingga lanjut. Studi longitudinal tentang *prognostic impact of hypertension grading* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan untuk risiko kardiovaskular pada hipertensi *grade* 1 dan 2, sedangkan pada hipertensi *grade* 3 risiko kardiovaskular lebih tinggi.[24]

2.1.5 Hipertensi pada pasien stroke hemoragik

2.1.5.1 Definisi hipertensi pada pasien stroke hemoragik

Hipertensi pada pasien stroke hemoragik adalah kondisi di mana tekanan darah arteri tetap tinggi dalam waktu yang lama (kronis) atau memburuk ketika fase

akut dan merupakan faktor risiko utama terjadinya perdarahan intraserebral (ICH) spontan. Hipertensi tidak hanya berperan sebagai penyebab awal ICH, tetapi juga memengaruhi penderita ICH dengan memperburuk hasil dan meningkatkan risiko stroke berulang jika tidak ditangani.[27]

2.1.5.2 Patofisiologi hipertensi menjadi stroke hemoragik

Peningkatan Tekanan Darah (TD)

Hipertensi menyebabkan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik yang persisten. Tekanan darah tinggi yang terus-menerus memberikan beban mekanik pada dinding pembuluh darah, terutama pembuluh kecil di otak yang disebut arteri perforator intrakranial. Pembuluh ini memiliki diameter kecil dan rentan karena cabangnya yang tegak lurus dan penurunan diameter mendadak sehingga mudah rusak akibat tekanan tinggi.[28]

Kerusakan Arteri dan Lipohyalinosis

Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan perubahan patologis pada dinding pembuluh seperti lipohyalinosis, yaitu penebalan dinding pembuluh disertai penumpukan bahan seperti protein dan lemak. Kondisi ini melemahkan dinding pembuluh sehingga mudah terjadi pecah, terutama pada pembuluh darah kecil.[5,28]

Peran Stres Oksidatif dan Inflamasi

Hipertensi juga memicu stres oksidatif yang diinduksi oleh angiotensin II, menghasilkan produksi radikal bebas berlebih yang merusak endotel pembuluh darah. Kerusakan endotel ini menyebabkan meningkatnya produksi NO (*Nitric Oxide*) yang dapat meningkatkan permeabilitas pembuluh darah. Reaksi antara stress oksidatif dan NO ini menghasilkan peroksinitrit yang berkontribusi pada disfungsi vaskular dan inflamasi kronis. Sehingga hal ini yang melemahkan integritas pembuluh darah dan dapat meningkatkan risiko pecah pembuluh darah.[5,28]

Disfungsi Baroreflex dan Peningkatan Variabilitas Tekanan Darah (VTD)

Pada penderita hipertensi dapat terjadi disfungsi baroreflex yang secara signifikan meningkatkan mediator proinflamasi yang dapat melemahkan pembuluh darah, sehingga dapat memicu terjadinya stroke. Selain itu peningkatan Variabilitas

Tekanan Darah (VTD) menyebabkan aliran darah tidak stabil dan berperan setelah terjadinya stroke dalam meningkatkan edema perihematom.[28]

Pecahnya Pembuluh Darah di Otak

Mekanisme berikut diantaranya peningkatan TD, kerusakan arteri dan lipohyalinosis, stress oksidatif dan inflamasi yang mendukung terjadinya stroke hemoragik pada penderita hipertensi. Kerusakan tersebut mengenai diantaranya mengenai wilayah basal nukleus, thalamus, pons, dan cerebellum. Selain itu, pecahnya aneurisma intrakranial akibat hipertensi juga dapat menyebabkan stroke hemoragik subarachnoid dengan tingkat kematian yang tinggi.[28]

2.1.6 Studi mengenai hubungan derajat hipertensi dengan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik

Penelitian yang dilakukan oleh Liza SR *et al*. di RSUP Dr. M. Djamil Padang melaporkan bahwa sebagian besar pasien stroke hemoragik mengalami hipertensi saat masuk rumah sakit (77,1%) dan sebagian besar memiliki volume perdarahan >30 mL (62,9%). Uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tekanan darah dengan volume perdarahan intracerebral berdasarkan hasil CT scan, dengan nilai p=0,032. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan darah yang lebih tinggi berhubungan dengan volume perdarahan yang lebih besar.[7]

Penelitian lain yang dilakukan Putra MPJ *et al*. di RS Soetomo Surabaya menunjukkan bahwa sebagian besar pasien stroke hemoragik datang dengan tekanan darah tinggi saat masuk rumah sakit, dan mayoritas memiliki volume perdarahan >30 mL berdasarkan hasil CT scan kepala. Analisis statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara tekanan darah saat masuk dengan volume perdarahan intrakerebral, dengan nilai p=0,329.[8]

Sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulian K *et al*. di RS Dr. Ramelan Surabaya juga menunjukkan hasil yang berbeda. Sebagian besar pasien datang dengan tekanan darah tinggi, namun analisis menggunakan uji *Spearman*

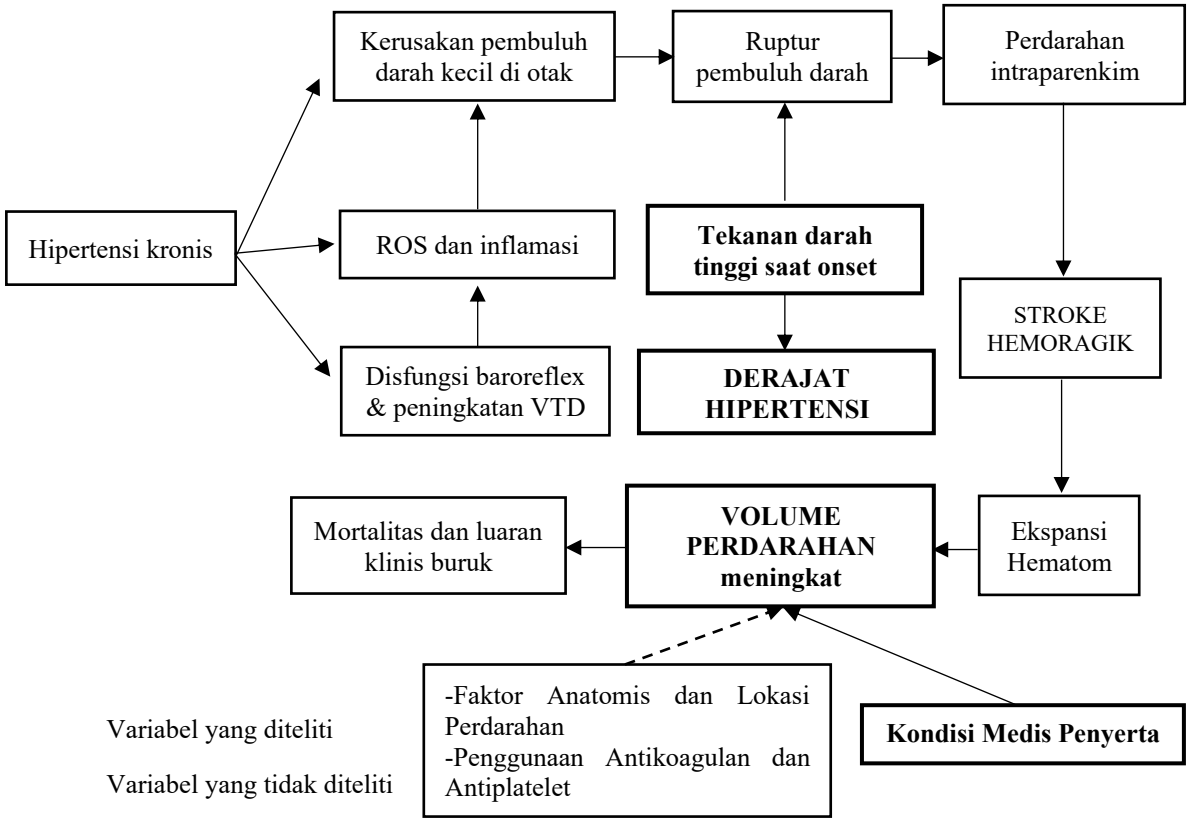
tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tekanan darah saat masuk dengan volume perdarahan intrakerebral, dengan nilai p=0,888. Setelah dilakukan analisis statistik, tidak ditemukan hubungan bermakna antara derajat hipertensi dan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik dalam penelitian tersebut.[9]

2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Liza SR *et al*.[7]	RSUP Dr. M. Djamil Padang 2020	Cross Sectional	35 orang	Tekanan darah Volume perdarahan	1bulan	Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tekanan darah dengan volume perdarahan intraserebral dengan nilai p=0,032.
Putra MPJ *et al*.[8]	RSU Dr. Soetomo Surabaya 2018-2019	Observational retrospective	51 orang	Tekanan darah Volume perdarahan Kesadaran	9 bulan	Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tekanan darah dengan kesadaran nilai p=0,339 dan tekanan darah dengan volume perdarahan intraserebral nilai p= 0,329.
Yulian K *et al*.[9]	Rawat inap saraf RUMKITAL Dr Ramelan Surabaya 2018	Cross Sectional	26 orang	Tekanan darah Volume perdarahan	5 bulan	Hasil uji korelasi menunjukkan tidak ada hubungan antara tekanan darah dengan volume pendarahan intraserebral dengan nilai signifikansi p= 0.888 > α (0.05).

2.3 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

3.3 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah derajat hipertensi.

3.4 Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah volume perdarahan

3.5 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Derajat Hipertensi	Derajat hipertensi adalah tingkat keparahan peningkatan tekanan darah yang diklasifikasikan ke dalam klasifikasi JNC 7 berdasarkan nilai tekanan darah sistolik (TDS) dan tekanan darah diastolik (TDD) yang diukur saat pasien masuk rumah sakit menggunakan sphygmomanometer dan dicatat dalam satuan mmHg.	Rekam medik	Rekam medik	1. Hipertensi derajat 1: 140–159/90–99 mmHg 2. Hipertensi derajat 2: ≥160/≥100 mmHg	Ordinal	Garudadw iputra IA *et al*.[26]
Volume Perdarahan	Volume perdarahan adalah jumlah darah yang terkumpul di dalam jaringan otak akibat ruptur pembuluh darah serebral, yang diukur secara kuantitatif dari citra *Non- Contrast Computed Tomography* (NCCT).Volume ini dapat dihitung menggunakan metode manual, semi-otomatis, atau otomatis, dan dinyatakan dalam satuan mililiter (mL).	CT *scan* kepala non-kontras	Menggunakan perangkat lunak (*software*) sistem PACS (*Picture Archiving and Communication System*) RS dengan penghitungan volumetri secara otomatis	1. <30ml 2. ≥30ml	Ordinal	Hillal A *et al*. [18]
Komorbid	Komorbid adalah adanya satu atau lebih penyakit penyerta yang memengaruhi volume perdarahan yang dimiliki pasien stroke hemoragik dan tercatat dalam rekam medis, antara lain diabetes melitus, penyakit ginjal, dan gangguan fungsi hati.	Rekam medik	Rekam medik	1. Ya 2. Tidak	Nominal	Muvida *et al*[29]

BAB IV

METODE

4.1 Desain

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* untuk menilai hubungan antara derajat hipertensi dan volume perdarahan. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari rekam medik subjek penelitian.

4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian ini akan dilakukan di wilayah Lampung Utara bertepatan di RS Handayani yang akan dilaksanakan pada bulan Agustus-September mendatang.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target penelitian ini adalah seluruh pasien stroke di RS Handayani.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Pasien stroke hemoragik di RS Handayani dan melakukan CT scan pada periode Januari 2025 – Desember 2025.

4.3.1.3 Subjek

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

Sampel penelitian adalah subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi:

1. Pasien dengan diagnosis stroke hemoragik tipe *Intracerebral Hemorrhage* (ICH).
2. Pasien rawat inap
3. Pasien yang memiliki data tekanan darah saat masuk rumah sakit dan masuk ke kategori hipertensi
4. Pasien yang memiliki data volume perdarahan otak

Kriteria eksklusi:

1. Perdarahan intrakranial akibat trauma kepala
2. Pasien yang menggunakan terapi antikoagulan atau trombolitik sebelum kejadian stroke
3. Perdarahan sekunder akibat aneurisma, malformasi arteri-vena (AVM), angioma kavernosa, moyamoya, tumor otak maupun akibat gangguan koagulasi berat

4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah subjek

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan perhitungan rumus populasi infinit dan rumus populasi finit.

Rumus populasi infinit :

$$n_0 = \frac{(Za^2) \times p \times q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{(1{,}96^2) \times 0{,}33 \times 0{,}67}{0{,}05^2}$$

$$n_0 = 339{,}75 \approx 340$$

Keterangan :

n : Besar sampel minimal yang dibutuhkan → 196

Za : Pada tingkat kemaknaan 95%, dengan nilai 1,96

p : Prevalensi pasien stroke hemoragik di Indonesia → 33%[3] → p=0,33

q : Prevalensi pasien yang tidak stroke hemoragik (1-p) → 0,67

d : Tingkat kepercayaan/ketepatan pengukuran yang ditetapkan adalah 0,05

Rumus populasi finit:

$$n = \frac{\mathrm{n}_0}{1 + (\mathrm{n}_0/N)}$$

$$n = \frac{340}{1 + (339{,}75/345)}$$

$$n = 171{,}30 \approx 171$$

Keterangan :

n : Besar sampel minimal populasi finit

n_0: Besar sampel dari populasi yang infinit

N : Jumlah populasi terjangkau

Berdasarkan rumus perhitungan finit, didapatkan jumlah sampel 171 kemudian ditambahkan dengan jumlah sampel *drop out* sebesar 10% adalah : 17,1 $\approx$ 17

Besar sampel yang dibutuhkan dari hasil perhitungan ditambah dengan sampel *drop*
out adalah 171 + 17 orang menjadi 188 orang.

4.3.1.3.3 Pemilihan sampel

Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan data sekunder rekam medik pasien stroke hemoragik di Rumah Sakit Handayani. Penelitian ini menggunakan teknik *consecutive non-random sampling*, yaitu seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi diambil secara berurutan selama periode penelitian hingga jumlah sampel minimal terpenuhi.

4.4 Bahan dan instrumen

Penelitian ini menggunakan data sekunder rekam medik pasien stroke hemoragik di Rumah Sakit Handayani. Sumber data sekunder berupa data tekanan darah saat masuk yang juga meliputi nama, usia, dan jenis kelamin yang diambil dari rekam medis elektronik (RME) Rumah Sakit Handayani. Sumber data sekunder lainnya berupa volume perdarahan yang didapatkan dari hasil pemeriksaan radiologi (CT scan kepala) yang sudah dilakukan analisis otomatis volume perdarahan menggunakan perangkat lunak *volumetric radiology* (misalnya *software* DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*)/volumetrik seperti Brainlab/3D-Slicer/StrokeViewer, tergantung dari sistem RS).

4.5 Analisis statistik

Dalam proses analisis data dilakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan mendapatkan hasil atas hipotesis yang telah dibuat oleh peneliti. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 31. Tahapan analisis dimulai dengan proses *editing* untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi data. Selanjutnya dilakukan koding dengan mengubah data ke dalam bentuk numerik agar dapat dianalisis secara statistik. Data yang telah dikodekan kemudian dimasukkan ke dalam program SPSS

melalui proses *data entry*. Tahap akhir adalah *cleaning* untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau inkonsistensi data sehingga diperoleh hasil analisis yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

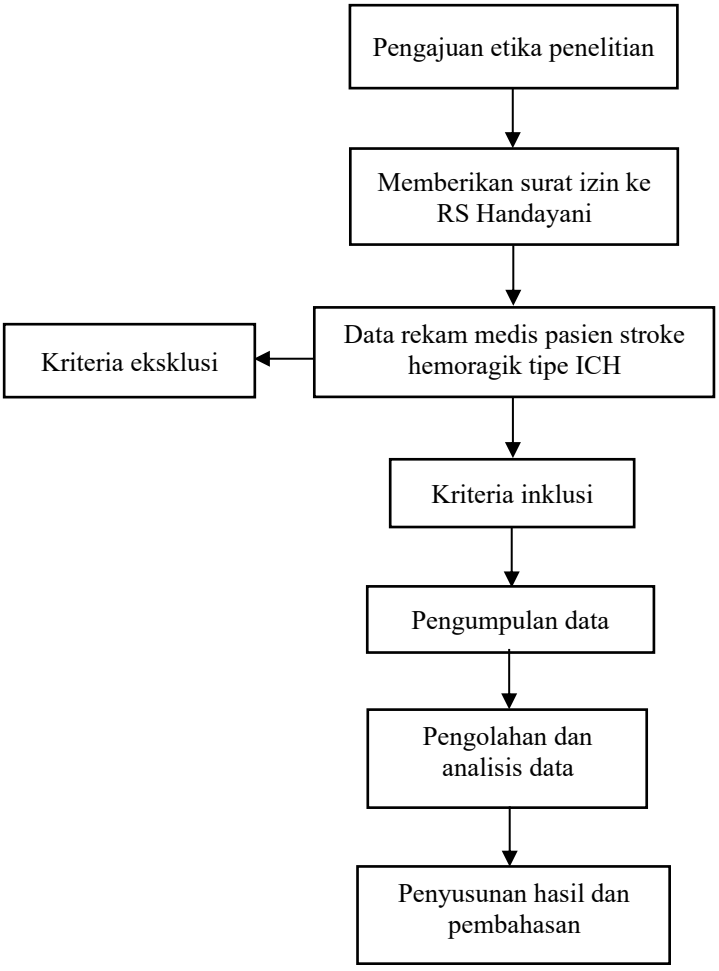
4.5.1 Analisis univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel yang diteliti yaitu derajat hipertensi, komorbid dan volume perdarahan pada pasien stroke hemoragik, termasuk data usia dan jenis kelamin. Dalam penelitian ini, analisis univariat dilakukan pada derajat hipertensi dengan skala ordinal yang berhubungan sebagai variabel bebas, volume perdarahan sebagai variabel tergantung dan skala nominal pada komorbid.

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara derajat hipertensi (variabel bebas) dengan volume perdarahan (variabel tergantung) dan mengetahui hubungan antara komorbid dengan volume perdarahan menggunakan uji *Chi-Square*. Uji ini digunakan karena kedua variabel berskala kategorik. Apabila tidak memenuhi syarat uji *Chi-Square*, maka digunakan uji *Fisher's Exact Test*. Signifikansi hubungan ini ditentukan melalui uji nilai p (*p-value*) dengan tingkat kepercayaan 95% . Jika nilai p kurang dari 5% ($p < 0,05$) dianggap bermakna secara statistik.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 3. Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Setelah persetujuan etik diterima maka penelitian akan dilaksanakan. Penelitian dilakukan dengan memenuhi prinsip-prinsip etika penelitian dengan menjaga kerahasiaan data dan identitas pasien, serta memastikan bahwa proses pengumpulan, pengolahan, dan pelaporan data dilakukan secara jujur, transparan, dan bebas dari manipulasi.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan			Waktu Penelitian Dalam Bulan 2026											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Perencanaan													
	1.	Pemilihan Topik												
	2.	Pembuatan Proposal												
	3.	Konsultasi Pembimbing												
	4.	Presentasi Proposal												
B	Pelaksanaan													
	1.	Pengumpulan Data												
	2.	Pengolahan Data												
	3.	Konsultasi Pembimbing												
C	Pelaporan Hasil													
	1.	Penulisan dan Diskusi												
	2.	Presentasi Hasil												
	3.	Perbaikan												

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmawati A, Najah M, Prasetyo S. Stroke pada lansia di Indonesia: gambaran faktor risiko berdasarkan gender (SKI 2023). J BIKFOKES. 2024;5(1):33–44. doi:10.7454/bikfokes.v5i1.1092.
2. Yadika ADN, Saftarina F, Zuraida R, Sumekar DW, Susianti S. Determinan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas hidup pasien stroke iskemik di RSUD dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. MAHESA J. 2026;6(2):443–60. doi:10.33024/mahesa.v6i2.24575.
3. Nurkholifah A, Haryo R, Gunawan H. Karakterisitik pasien stroke hemoragik yang menjalani operasi di RSUD Waled Cirebon. J Kesehat Masy. 2024;8(3):5325–31. doi:10.31004/prepotif.v8i3.35584.
4. Rizki MF, Hidayati N, Prasetyo E. Hemorrhagic stroke. JKRI. 2025 [cited 2026 Feb 23];2(2):62–72. Available from: https://jurnal.intekom.id/index.php/jkri/article/view/1049
5. Magid-Bernstein J, Girard R, Polster S, et al. Cerebral hemorrhage: Pathophysiology, treatment, and future directions. Circ Res. 2022;130(8):1204–29. doi:10.1161/CIRCRESAHA.121.319949.
6. Morortti A, Boulouis G, Nawabi J, et al. Association between hematoma expansion severity and outcome and its interaction with baseline intracerebral hemorrhage volume. Neurology. 2023;101(16):E1606–13. doi:10.1212/WNL.0000000000207728.
7. Liza SR, Handayani T, Asyari A. Hubungan tekanan darah dengan volume perdarahan intraserebral berdasarkan hasil CT scan kepala. JIKESI. 2022;2(2):81–6. doi:10.25077/jikesi.v2i2.463.
8. Putra MPJ, Sani AF, Lestari P, Ardhi MS. Bleeding volume, blood pressure, and consciousness level in association with the mortality rate among patients with intracerebral hemorrhage at Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya. AMJ. 2020;7(2):51–4. doi:10.15850/amj.v7n2.1751
9. Yulian K, Adam OM, Dewi L. Hubungan tekanan darah dengan volume pendarahan intraserebral pada pasien stroke hemoragik di ruang rawat inap saraf Rumkital Dr Ramelan Surabaya. HTMJ. 2019;16(2):135–41. doi:10.30649/htmj.v16i2.51.
10. Ren H, Liu Y, Zhao M, et al. Stroke: epidemiology, risk factors, signaling pathways, and clinical management. MedComm. 2025;6(12):1–57. doi:10.1002/mco2.70558.
11. Liu YX, Zhang MM, Huang XY, et al. Global burden of disease analysis of stroke due to high systolic blood pressure in different regions, 1990–2021. BMC Pub Heal. 2025;25(1):1–13. doi:10.1186/s12889-025-25026-8.
12. Utomo TY, Wimny Gwijangge M, Yudawijaya A. Serum electrolyte and blood lipid profile in stroke patients. Int J Glob Health Res. 2025;(5):707–16. doi:10.37287/ijghr.v7i5.6855.
13. Salman IPP, Haiga Y, Wahyuni S. Perbedaan diagnosis stroke iskemik dan stroke hemoragik dengan hasil transcranial doppler di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sciena [Internet]. 2022;1(5):393–402. doi:10.56260/sciena.v1i5.

14. Parry-Jones AR, Krishnamurthi R, Ziai WC, et al. World Stroke Organization (WSO): global intracerebral hemorrhage factsheet 2025. Int J Stroke. 2025;20(2):145–50. doi:10.1177/17474930241307876.
15. Putri Wahyuni H. Perdarahan intrakranial intracranial hemorrhage. JURRIKE. 2023;2(1). doi:10.55606/jurrike.v2i1.1064
16. Siddiqui NS, Marshall D. Meningeal bleeds (subarachnoid, subdural, and epidural). The Autopsy Book. 2024 [cited 2026 Jul 1]. Available from: https://theautopsybook.com/cns-bleeds/
17. Yunus M, Jhonet A, Fatabuana AO, Fitriyani F. Hubungan antara hipertensi dengan letak dan jenis perdarahan intrakranial spontan pada pemeriksaan ct scan kepala. TMI J. 2024;1(2):54–61. doi:10.56922/tmi.v1i2.147.
18. Hillal A, Ullberg T, Ramgren B, Wassélius J. Computed tomography in acute intracerebral hemorrhage: neuroimaging predictors of hematoma expansion and outcome. Insights Imaging. 2022;13(1):1–16. doi:10.1186/s13244-022-01309-1.
19. Mao YG, Chen JY, Wang ML, Ma YJ, Jiang C. Clinical and imaging predictors of hematoma expansion in spontaneous intracerebral hemorrhage: development of a prognostic model. J Risk Manag Healthc Policy. 2025;18:2865–74. doi:10.2147/RMHP.S534564.
20. Hillal A, Sultani G, Ramgren B, Norrving B, Wassélius J, Ullberg T. Accuracy of automated intracerebral hemorrhage volume measurement on non-contrast computed tomography: a Swedish Stroke Register cohort study. Neuroradiology. 2023 ;65(3):479–88. doi:10.1007/s00234-022-03075-9.
21. Masrochah S, Yuliana Lestar R, Rusyadi L. Jurnal imejing diagnostik metode pengukuran volume perdarahan pemeriksaan MSCT kepala pada kasus intraserebral hemmorhage. J Imaging Diagn. 2021;7:1–7 doi:10.31983/jimed.v7i1.6612.
22. Haupenthal D, Schwab S, Kuramatsu JB. Hematoma expansion in intracerebral hemorrhage – the right target? Vol. 5, Neurological Research and Practice. BioMed Central Ltd; 2023. doi: 10.1186/s42466-023-00256-6
23. Deepshikha, Mathur P, Monika, et al. An overview of hypertension: pathophysiology, risk factors, and modern management. Curr Hypertens Rev. 2025;21(2):64–81. doi:10.2174/0115734021349254250224074832.
24. Mancia G, Kreutz R, Brunstr M, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens. 2023;41(12):1874-2071. doi:10.1097/HJH.0000000000003480.
25. Vemu PL, Yang E, Ebinger JE. Moving toward a consensus: comparison of the 2023 ESH and 2017 ACC/AHA hypertension guidelines. JACC Adv. 2024;3(10):1–4. doi:10.1016/j.jacadv.2024.101230.
26. Garudadwiputra IA, M V Silalahi LM, Manus WC. Hemorrhagic stroke profile on Salatiga regional public hospital patients. J Widya Med Junior. 2022 Jan;4:21–33. doi:10.33508/jwmj.v4i1.3584.

27. Mullen MT, Anderson CS. Review of long-term blood pressure control after intracerebral hemorrhage: challenges and opportunities. Stroke. 2022;53(7):2142–51. doi:10.1161/STROKEAHA.121.036885.
28. Saputri LO, Harahap HS, Rivarti AW, Nurhidayati N. Pencegahan stroke pada hipertensi berdasarkan mekanisme patogenesis. J Kedokt Unram. 2023;12(2):171–9. doi:10.29303/jk.v12i2.4393.
29. Muvida, Amar F. The features of comorbidity of stroke in the Indonesian population: findings from the Indonesian Family Life Survey (IFLS-5). Magna Neurologica. 2024 Jul 1;2(2):42–7. doi: 10.20961/magnaneurologica.v2i2.948

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel *Data entry*

No.	Usia	Jenis Kelamin	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	Derajat Hipertensi	Volume Perdarahan (ml)	Komorbid

Lampiran 2. Tabel Karakteristik responden

Variabel	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Derajat Hipertensi		
Derajat 1: 140–159/90–99 mmHg		
Derajat 2: ≥160/≥100 mmHg		
Volume Perdarahan		
<30ml		
≥30ml		
Komorbid		
Ya		
Tidak		
Usia		
(tahun)		
Jenis Kelamin		
Laki-laki		
Perempuan		

Lampiran 3. Tabel Hubungan derajat hipertensi dan volume perdarahan

Variabel	Volume Perdarahan		Nilai p
	<30ml	≥30ml	
Derajat Hipertensi			
Derajat 1: 140–159/90–99 mmHg			
Derajat 2: ≥160/≥100 mmHg			

Lampiran 4. Tabel Hubungan komorbid dan volume perdarahan

Variabel	Volume Perdarahan		Nilai p
	<30ml	≥30ml	
Komorbid			
Ya			
Tidak			