

**GAMBARAN KLINIS PASIEN GLAUKOMA NEOVASKULAR
DI RUMAH SAKIT PADANG EYE CENTER
TAHUN 2025**

SKRIPSI



Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti memperoleh gelar
Sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran
Universitas Baiturrahmah

WARDATUL JANNAH

2210070100141

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH
PADANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular Di Rumah Sakit
Padang Eye Center Tahun 2025.**

Disusun Oleh:

WARDATUL JANNAH

2210070100141

Telah disetujui

Padang, 20 Januari 2026

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(dr. Naima Lassie, Sp.M)

(dr. Nurwiyeni, Sp.PA, M.Biomed)

Penguji 1

Penguji 2

(dr. Raihana Rustam Sp.M)

(dr. Alief Dhuha Sp.Phd)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Wardatul Jannah

NIM : 2210070100141

Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran
Universitas Baiturrahmah, Padang

Dengan ini menyatakan bahwa,

1. Karya tulis saya ini berupa skripsi dengan judul **“Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular Di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025”** adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Baiturrahmah maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lain sesuai norma dan hukum yang berlaku.

Padang, 20 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,

Wardatul Jannah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT dan shalawat serta salam senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular Di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter di Universitas Baiturrahmah. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman penulis. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini sangat sulit bagi penulis jika tanpa adanya bantuan, bimbingan serta dukungan dan doa dari berbagai pihak.

Penulis dalam kesempatan ini menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Musliar Kasim, M.S selaku Rektor Universitas Baiturrahmah yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Baiturrahmah
2. dr. Yuri Haiga, Sp.N selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.
3. dr. Naima Lassie Sp.M selaku pembimbing I yang telah begitu sabar dalam memberikan bimbingan, waktu, pikiran, tenaga, perhatian, saran, serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
4. dr. Nurwiényi, Sp.PA, M.Biomed selaku pembimbing II yang telah begitu sabar dalam memberikan bimbingan, waktu, pikiran, tenaga, perhatian, saran dan

arahan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.

5. dr. Raihana Rustam, Sp.M selaku dosen penguji I yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan arahan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. dr. Alief Dhuha Sp.Phd selaku dosen penguji II yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan arahan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
7. Terimakasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada orangtua penulis yaitu mama tercinta Almh.Elidawarnis atas do'a, perhatian dan cinta tanpa batas yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah, yang kini tenang di surga terima kasih atas kasih yang pernah mama titipkan, Semoga mama bangga melihat pencapaian penulis dari surga allah. Dan untuk papa tercinta H.Hodri Cinta pertama penulis, penulis ucapan ribuan terimakasih atas do'a, kasih sayang, cinta, ketulusan dan pengorbanan dalam membiayai perkuliahan penulis dari awal semester sampai saat ini.
8. Terimakasih kepada keenam abang dan kakak penulis, Sabrito, Nila Fitri, Dewi Islami, Intan Kumala S, Lasri Hapsak, dan M. Syukron, yang selalu memberikan dukungan, dan tempat melimpahkan keluh kesah serta selalu mendoakan penulis hingga skripsi selesai.
9. Terimakasih kepada Genta Prawira penulis yang telah setia menemani perjalanan kuliah penulis. Terimakasih dengan usaha yang diberikan mulai dari kesabaran, perhatian, dukungan yang tidak pernah surut dan selalu ada dalam suka maupun duka serta menjadi tempat untuk meluapkan keluh kesah penulis dalam proses penyusunan skripsi ini sampai selesai.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT melimpahkan berkahnya dan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan ide pemikiran yang berguna bagi semua pihak.

Padang, 20 Januari 2026

Wardatul Jannah

ABSTRAK

GAMBARAN KLINIS PASIEN GLAUKOMA NEOVASKULAR DI RUMAH SAKIT PADANG EYE CENTER TAHUN 2025

WARDATUL JANNAH

Latar belakang : Glaukoma neovaskular merupakan salah satu bentuk glaukoma yang dapat menyebabkan penurunan lapang pandang hingga kebutaan. Manifestasi klinis awal umumnya berupa mata merah dan nyeri, meskipun pada usia muda gejala dapat tidak jelas.

Tujuan: Untuk mengetahui gambaran klinis pasien glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

Metode: Ruang lingkup penelitian ini adalah ilmu penyakit mata. Penelitian dilakukan pada bulan Mei - September 2025. Jenis penelitian ini deskriptif kategorik dengan desain *cross sectional*. Populasi terjangkau pada penelitian adalah seluruh pasien yang telah didiagnosis oleh dokter menderita glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025. Jumlah sampel penelitian ini adalah sebanyak 56 responden. Analisa data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, Pengolahan data menggunakan komputerisasi program SPSS versi IBM 26.0.

Hasil : Mayoritas pasien saat terdiagnosa pertama kali glaukoman neovaskular adalah ebagan besar pasien glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center tahun 2025 berusia >60 tahun (46,4%) dan berjenis kelamin laki-laki (55,4%). Riwayat penyakit sistemik terbanyak adalah diabetes melitus (73,2%). Tidak memiliki riwayat penyakit mata lain yang tercatat. Secara klinis, gejala nyeri merupakan keluhan tersering (35,7%), dengan keterlibatan mata dominan unilateral (80,4%). Rerata tekanan intraokular awal pasien adalah $34.03 \pm 11,469$ mmHg. Nilai visus pada sisi mata unilateral paling banyak ditemukan pada kategori $< 3/60$ (buruk), yaitu (50,7%). Tatalaksana awal yang paling banyak diberikan adalah terapi medikamentosa (48,2%).

Kesimpulan: Mayoritas pasien glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center tahun 2025 adalah laki-laki berusia >60 tahun dengan faktor risiko utama diabetes melitus. Secara klinis, pasien umumnya datang dengan keluhan nyeri, keterlibatan mata unilateral, tekanan intraokular awal yang tinggi, serta penurunan visus berat. Tatalaksana awal paling sering dilakukan dengan terapi medikamentosa.

Kata Kunci: Glaukoma Neovaskular, Tekanan Intraokular, Gambaran Klinis, Tatalaksana.

ABSTRACT

CLINICAL PROFILE OF NEOVASCULAR GLAUCOMA PATIENTS AT PADANG EYE CENTER HOSPITAL IN 2025

Wardatul Jannah

Background: *Glaucoma is a disease characterized by optic nerve damage that leads to visual field constriction and is one of the leading causes of blindness worldwide. The initial clinical manifestations of neovascular glaucoma typically include red eye and ocular pain; however, these symptoms may be absent in younger patients due to insufficient endothelial functional reserve.*

Objective: *To describe the clinical profile of patients with neovascular glaucoma at Padang Eye Center Hospital in 2025.*

Methods: *This study is within the scope of ophthalmology. The research was conducted from May to September 2025. The design used was a descriptive categorical study with a cross-sectional approach. The accessible population consisted of all patients diagnosed with neovascular glaucoma at Padang Eye Center Hospital in 2025. A total of 56 respondents were included. Data analysis was presented in frequency distributions, and data processing was performed using IBM SPSS version 26.0.*

Results: *The majority of patients at the time of initial diagnosis of neovascular glaucoma at Padang Eye Center Hospital in 2025 were aged over 60 years (46.4%) and predominantly male (55.4%). The most common systemic comorbidity was diabetes mellitus (73.2%). No history of other ocular diseases was recorded. Clinically, ocular pain was the most frequent presenting complaint (35.7%), with predominantly unilateral eye involvement (80.4%). The mean initial intraocular pressure was 34.03 ± 11.469 mmHg. Visual acuity in the affected unilateral eye was most commonly classified as <3/60 (severe visual impairment), accounting for 50.7% of cases. The most frequently administered initial management was medical therapy (48.2%).*

Conclusion: *Most patients with neovascular glaucoma at Padang Eye Center Hospital in 2025 were males aged over 60 years, with diabetes mellitus as the primary risk factor. Clinically, patients commonly presented with ocular pain, unilateral involvement, markedly elevated initial intraocular pressure, and severe visual impairment. Medical therapy was the most commonly used initial treatment.*

Keywords: *Neovascular Glaucoma, Intraocular Pressure, Clinical Profile, Management.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Peneliti	5
1.4.2 Bagi Institusi	5
1.4.3 Bagi Masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Anatomi Mata	6
2.1.1 Struktur Mata	6
2.1.2 Lapisan Mata.....	7
2.1.3 Lensa dan akomodasi.....	10
2.1.4 Aqueous Humor.....	10
2.1.5 Tekanan Intraokular (TIO).....	13
2.2 GlauKoma Neovaskular	15
2.2.1 Definisi.....	15
2.2.3 Epidemiologi.....	17
2.2.4 Etiologi.....	18
2.2.5 Faktor Resiko	18
2.2.6 Patofisiologi	21
2.2.7 Gejala Klinis	22
2.2.8 Diagnosis	24
2.2.9 Penatalaksanaan	27
2.2.10 Komplikasi	29
2.2.11 Prognosis.....	31
BAB III KERANGKA TEORI	35
3.1 Kerangka Teori	35
BAB IV METODE PENELITIAN	36
4.1 Ruang Lingkup Penelitian	36
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	36

4.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	36
4.4 Populasi dan Sampel	36
4.4.1 Populasi Target	36
4.4.2 Populasi Terjangkau	36
4.4.3 Sampel	36
4.4.4 Besar Sampel	37
4.4.5 Teknik Pengambilan Sampel	38
4.5 Variabel Penelitian	38
4.6 Definisi Operasional	38
4.7 Cara Pengumpulan Data	40
4.7.1 Bahan	40
4.7.2 Alat	40
4.7.3 Jenis Data	40
4.8 Alur Penelitian	41
4.9 Pengolahan Data dan Analisis Data	42
4.9.2 Analisis Data	42
4.10 Etika Penelitian	43
4.11 Jadwal Penelitian	44
BAB V HASIL PENELITIAN	45
5.1 Usia	45
5.2 Jenis Kelamin	46
5.3 Riwayat Penyakit Sistemik	46
5.4 Riwayat Penyakit Mata Lain	47
5.5 Gejala Klinis	48
5.6 Mata yang Terdampak	48
5.7 TIO Awal	49
5.8 Visus Mata Awal	50
5.9 Tatalaksana Awal	51
BAB VI PEMBAHASAN	52
6.1 Usia Saat Terdiagnosa Glaukoma Neovaskular	52
6.2 Jenis Kelamin	54
6.3 Riwayat Penyakit Sistemik	55
6.4 Riwayat Penyakit Mata Lain	57
6.5 Gejala Klinis	58
6.6 Mata yang Terdampak	59
6.7 TIO Awal	60
6.8 Visus Mata Awal	62
6.9 Tatalaksana Awal	63
BAB VII PENUTUP	65
7.1 Kesimpulan	65
7.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional	39
Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian	44
Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Usia di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.....	45
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Jenis Kelamin di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	46
Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Riwayat Penyakit Sistemik di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.....	46
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Riwayat Penyakit Lain di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.....	47
Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Gejala Klinis di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	48
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular berdasarkan Mata yang Terdampak (Unilateral dan) di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	48
Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan TIO Awal di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	49
Tabel 5.8 Distribusi frekuensi pasien Glaukoma Berdasarkan Visus Mata Awal Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	50
Tabel 5.9 Distribusi frekuensi pasien Glaukoma Neovaskular Berdasarkan Tatalaksana Awal di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Struktur Mata	6
Gambar 2.2 Glaukoma Neovaskular	15
Gambar 2.3 Patofisiologi Glaukoma Neovaskular.....	21
Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	35
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Lulus Etik	72
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	73
Lampiran 3. Master Tabel.....	75
Lampiran 4. Hasil Olah Data	79
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	83
Lampiran 6. Biodata Penulis	84

DAFTAR SINGKATAN

GNV	: Glaukoma Neovaskular
TIO	: Tekanan Intraokular
VEGF	: <i>Vascular Edonthelial Growth Factor</i>
RNFL	: <i>Retinal Nerve Fiber Layer</i>
PRP	: <i>Panretinal Photocoagulation</i>
RVO	: <i>Retina Vein Occlusion</i>
RAO	: <i>Retinal Arteri Occlusion</i>
PDR	: <i>Proliverative Diabetic Retinopathy</i>
DM	: Diabetes Melitus
OIS	: <i>Sindrom Iskemik Ocular</i>
OCT	: <i>Optical Coherence Tomography</i>
VA	: <i>Visual Acuity</i>
mmHg	: Milimeter Air Raksa
SPSS	: Statistical Package For The Social Sciences
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Glaukoma adalah penyakit kerusakan pada saraf mata yang menyebabkan menyempitnya lapang pandang¹, Glaukoma salah satu penyebab utama kebutaan di seluruh dunia. Penyakit ini ditandai oleh neuropati saraf optik yang bersifat progresif, dengan karakteristik berupa perubahan pada rasio diskus-optik (cup-to-disc ratio) serta penyempitan lapang pandang secara perlahan dimana umumnya berhubungan dengan peningkatan tekanan bola mata.² Gejala yang timbul dapat berupa gangguan penglihatan berupa berkurangnya lapang pandang, nyeri pada mata dan sakit pada kepala.³

Glaukoma neovaskular (GNV) merupakan jenis glaukoma sekunder akibat *neovaskularisasi* pada sudut kornea, sebagai akibat dari iskemia korioretinal atau uvea. Glaukoma neovaskular dapat terjadi proliferasi jaringan fibrovaskular pada iris yang meluas hingga ke trabekular meshwork. Proses ini menyebabkan hambatan aliran humor aqueous dan berujung pada peningkatan tekanan intraokular yang signifikan. Secara fisiologis, *humor aqueous* diproduksi oleh badan siliaris dan dialirkan melalui *trabekular meshwork*, yang terletak pada sudut anatomi antara iris, kornea, badan siliaris, dan sklera. Namun pada glaukoma neovaskular, baik karena peningkatan produksi maupun gangguan aliran, trabekular meshwork tidak mampu mempertahankan aliran normal, sehingga tekanan intraokular meningkat drastis.. Tekanan intraokular (TIO) yang tinggi dan menetap dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang *ireversibel* sebagai akibat dari rusaknya saraf optik.² Glaukoma neovaskular ini berpotensi

menyilaukan dan sangat sulit dikendalikan.⁴ Glaukoma neovaskular termasuk ke dalam jenis glaukoma yang memiliki prognosis penglihatan yang buruk, ditandai dengan penurunan tajam visus yang signifikan pada penderitanya terutama pada kasus yang tidak terdiagnosis dan tidak mendapatkan tatalaksana dini.⁵

Gejala klinis dari glaukoma neovaskular yang pertama kali terlihat adalah Mata merah dan nyeri, tetapi pada pasien yang lebih muda gejala ini mungkin tidak ada karena cadangan fungsional endotel yang tidak mencukupi. Glaukoma neovaskular termasuk penyakit stadium akhir yang berhubungan dengan potensi kebutaan, nyeri yang menetap, dan kehilangan bola mata.⁶

World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa sekitar 39 juta penduduk dunia mengalami kebutaan, dengan kurang lebih 12 juta di antaranya berada di kawasan Asia Tenggara. Pada tahun 2002, jumlah penyandang kebutaan secara global tercatat sekitar 37 juta orang, di mana sebesar 12,3% di antaranya disebabkan oleh glaukoma. Selanjutnya, pada tahun 2010 diperkirakan terdapat sekitar 2,1 juta kasus kebutaan akibat glaukoma di seluruh dunia. Di wilayah Eropa Barat, prevalensi glaukoma dilaporkan mencapai 2,93% pada kelompok usia 40–80 tahun.⁷

Penelitian dari India menunjukkan bahwa prevalensi glaukoma neovaskular dapat mencapai 21,3%. Selain itu, sebuah penelitian berbasis rumah sakit menyatakan bahwa oklusi vena retina menyumbang 53% kasus GNV, diikuti oleh retinopati diabetik proliferatif sebesar 41%.⁸ Studi di Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya pada tahun 2021 melaporkan bahwa dari 102 pasien dengan GNV, mayoritas adalah pria dengan usia rata-rata 54,98 tahun. Tekanan intraokular rata-rata saat diagnosis adalah 42,8 mmHg. Penanganan yang

dilakukan meliputi trabekulektomi (59,5%), injeksi anti-VEGF (25,2%), dan implan perangkat drainase glaukoma (17,1%).⁹ ⁷ Puncak tertinggi terlihat pada kelompok umur 41 - 50, 51 - 60 dan 61 - 70 tahun.¹⁰ Sebuah penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2017–2019 terhadap lansia dengan glaukoma primer menunjukkan bahwa dari total 52 pasien, sebanyak 9,6% memiliki riwayat diabetes melitus, sementara 90,4% lainnya tidak memiliki riwayat penyakit tersebut.⁷

Glaukoma dan diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang prevalensinya meningkat seiring bertambahnya usia, terutama pada individu berusia di atas 40 tahun. Kedua kondisi ini berkontribusi terhadap proses degeneratif pada struktur saraf mata, yang dapat berdampak pada penurunan fungsi visual.² Pada beberapa kasus, kerusakan penglihatan akibat glaukoma bersifat permanen dan tidak dapat dipulihkan sepenuhnya. Namun demikian, kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan serta pengendalian tekanan intraokular secara teratur dapat membantu mempertahankan fungsi penglihatan yang tersisa dan memperlambat progresivitas kehilangan lapang pandang.²

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian tentang “ Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimanakah Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini untuk mengetahui Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan usia di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
2. Mengetahui distribusi frekuensi glaukoma neovascular berdasarkan jenis kelamin di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
3. Mengetahui distribusi frekuensi glaukoma neovascular berdasarkan Riwayat penyakit Sistemik di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
4. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan Riwayat penyakit mata lain di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
5. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan gejala klinis di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
6. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan mata yang terdampak di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
7. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan tekanan intraokular awal di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
8. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan hasil pemeriksaan visus awal di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.
9. Mengetahui distribusi frekuensi pasien glaukoma neovaskular berdasarkan tatalaksana awal di Rumah Sakit Padang Eye Center tahun 2025.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Peneliti

Sebagai sarana belajar dan memperoleh pengalaman penelitian, serta meningkatkan pengetahuan tentang Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.

1.4.2 Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada rumah sakit dalam mengetahui Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber untuk meningkatkan pengetahuan Masyarakat tentang Gambaran Klinis Pasien Glaukoma Neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center.

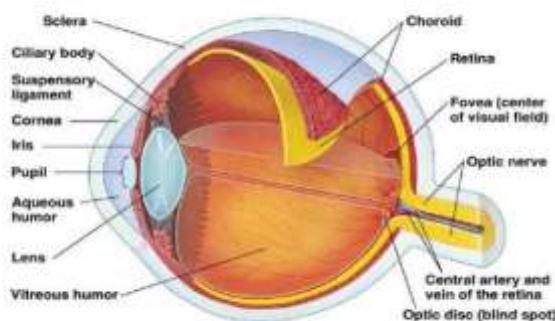
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Mata

Mata adalah organ fotosensitif yang berfungsi sebagai alat indera penglihatan.

Proses penglihatan dimulai ketika cahaya masuk melalui kornea, kemudian difokuskan oleh lensa menuju retina. Di retina, terdapat sel-sel fotoresistor berupa sel batang dan sel kerucut yang bertugas menangkap bayangan visual. Informasi tersebut kemudian diteruskan ke otak melalui nervus optikus untuk diproses menjadi persepsi visual.¹¹ Bola mata memiliki bentuk bulat dengan panjang anteroposterior sekitar 24 mm. Bagian anterior bola mata, khususnya pada kornea, menunjukkan kelengkungan yang lebih menonjol atau cembung dibandingkan bagian lainnya, yang berperan penting dalam proses pembiasan cahaya menuju retina.¹²



Gambar 2.1 Anatomi Struktur Mata¹³

2.1.1 Struktur Mata

Didalam mata terdapat dua rongga utama berupa :

1. Rongga anterior (depan) : rongga yang lebih kecil dan berisi sekitar 250 μ l (1/4 ml) cairan encer, disebut *humor aqueous*.¹⁴

2. posterior (belakang) – rongga yang lebih besar dari kedua rongga tersebut, yang mencakup sekitar 80% dari total volume dan diisi dengan bahan seperti gel transparan yang disebut *humor vitreus*.¹⁴ kedua rongga di atas dipisahkan oleh lensa mata. *Humor vitreous* bekerja sama dalam menjaga tekanan internal mata agar bentuk bola mata tetap stabil.¹⁴

2.1.2 Lapisan Mata

Mata manusia memiliki tiga lapisan, yaitu :

- a. Tunika Fibrosa

Tunika fibrosa adalah lapisan terluar dari bola mata. Dimana 85% posterior tunika fibrosa disebut sklera atau lapisan sklerotik. Peran utama sklera sebagai lapisan luar pelindung. Lapisan ini membantu mempertahankan bentuk mata, dan memberikan dukungan untuk beberapa bagian mata. Sklera berfungsi sebagai jangkar eksternal untuk otot-otot yang bertanggung jawab atas gerakan mata. Ketebalan sklera bervariasi dari 1-1,3 mm di bagian posteriornya hingga 0,5 mm ke arah bagian ekuator (tengah) bola mata.¹⁴

Kornea, atau selaput bening mata, adalah jaringan transparan yang menutupi bagian anterior bola mata. Struktur ini berfungsi sebagai lapisan pelindung utama serta sebagai media refraksi utama dalam memfokuskan cahaya ke retina. Kornea tersusun atas lima lapisan, yaitu epitel kornea, membran Bowman, stroma, membran Descemet, dan endotel, yang masing-masing memiliki peran penting dalam menjaga kejernihan serta fungsi optik kornea.¹⁵

- b. Konjungtiva

Konjungtiva adalah membran mukosa yang tipis dan transparan yang melapisi bagian anterior bola mata serta permukaan di dalam palpebral.¹⁶

Lapisan konjungtiva ini selalu lembab karna dapat menghasilkan cairan dan lender yang membantu melumasi mata serta menjaga permukaan mata tetap halus dan terlindungi.¹⁴ Konjungtiva dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Konjungtiva Palpebralis

Konjungtiva palpebralis merupakan bagian dari konjungtiva yang melapisi permukaan posterior kelopak mata dan berhubungan erat dengan tarsus. Pada bagian atas dan bawah tarsus, jaringan ini membentuk lipatan ke arah posterior yang dikenal sebagai fornix superior dan inferior. Dari titik ini, konjungtiva berlanjut menutupi permukaan anterior bola mata, khususnya jaringan episklera, dan dikenal sebagai konjungtiva bulbaris.¹⁷ Konjungtiva palpebralis dibagi menjadi 3 bagian, yaitu marginal, tarsal, dan orbital.¹⁶

2. Konjungtiva Bulbaris

Konjungtiva bulbaris melekat secara longgar pada septum orbitale di area forniks dan membentuk sejumlah lipatan. Struktur lipatan ini memungkinkan pergerakan bebas bola mata serta meningkatkan luas permukaan konjungtiva. Peningkatan luas permukaan ini berperan penting dalam memperluas area sekresi cairan konjungtiva, yang esensial untuk menjaga kelembapan dan kesehatan permukaan mata.¹⁷

3. Konjungtiva Forniks

Konjungtiva forniks struktumya sama dengan konjungtiva palpebra. Tetapi hubungan dengan jaringan dibawahnya lebih lemah dan membentuk lekuka lekukan. Juga mengandung banyak pembuluh darah.¹⁷

4. Tunika Vaskular

Tunika vascular merupakan lapisan Tengah mata yang tersusun rapat. Tunika vaskular memiliki pembuluh darah yang tersusun rapat dan mengandung banyak pembuluh limfatik yang berperan dalam drainase cairan. Tunika vascular kaya akan melanosit yang menghasilkan sejumlah besar pigmen gelap melanin.¹⁴ Tunika vascular ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

1. Iris

Iris adalah cincin otot polos yang ditemukan tepat di belakang kornea. Peran utamanya adalah mengatur jumlah cahaya yang masuk melalui pupil mata. Dalam kondisi terang iris berkontraksi, menyempitkan pupil untuk membatasi masuknya cahaya intensitas tinggi. Dalam kondisi gelap iris rileks, melebarkan pupil untuk memaksimalkan jumlah cahaya yang masuk ke mata. Iris juga kaya akan pembuluh darah dan melanosit penghasil pigmen, yang menentukan warna mata

2. Badan Siliar

Badan siliar bertanggung jawab pada produksi dan drainase humor akueus (cairan mata). Serta mengatur ketegangan ligament lensa, memfokuskan mata saat melihat benda dekat atau jauh, badan siliar berada didepam koroid.¹⁴

3. Koroid

Koroid merupakan area yang sangat berpigmen karena banyak berisi melanosit, koroid ini terletak di bawah lapisan retina. Lapisan ini

berfungsi menyerap Cahaya yang tidak terfokus oleh lensa, sehingga mencegah terjadinya pantulan yang mengganggu kejernihan gambar.¹⁴

2.1.3 Lensa dan akomodasi

Lensa mata berperan penting dalam memfokuskan Cahaya agar penglihatan tetap tajam, baik untuk melihat dekat maupun jauh. Di usia muda, lensa bersifat lentur dan bisa berubah bentuk dengan mudah, Dimana ini disebut dengan akomodasi, saat melihat objek dekat, otot siliaris berkontraksi dengan ligamen yang menahan lensa mengendur sehingga membuat lensa menjadi lebih cembung, saat melihat jauh , otot siliaris rileks dan ligament menarik lensa menjadi lebih pipih, sehingga focus tetap terjaga. Seiring bertambahnya usia, lensa kehilangan kelenturannya, sehingga kemampuan akomodasi juga akan menurun. Ini menyebabkan kesulitan untuk melihat objek dekat. Dan selain itu, lensa juga terus tumbuh, baik dari segi diameter maupun ketebalan. Permukaan depan lensa menjadi lebih cembung, sementara bagian belakang hanya sedikit berubah. Sedangkan daya bias lensa yang merupakan kemampuan untuk membelokkan cahaya, juga menurun seiring usia. Secara keseluruhan, lensa akan menjadi lebih besar dan kaku seiring dengan pertumbuhan usia manusia, yang mana itu dapat mempengaruhi kemampuannya untuk menyesuaikan fokus.¹⁸

2.1.4 Aquous Humor

Aquous humor adalah cairan bening yang menempati segmen anterior mata. Meskipun *humor aquous* berasal dari plasma darah, komposisinya berbeda dari serum, dengan *humor aquous* yang memiliki konsentrasi protein dan glukosa yang lebih rendah dan konsentrasi asam askorbat yang lebih tinggi. *Aquous humor* menyediakan oksigen dan nutrisi ke jaringan mata dan membuang limbahnya.¹⁹

Cairan bening yang mengisi kamera okuli anterior dan posterior. Volume cairan ini sekitar 250 μl dengan laju pembentukan rata-rata 1,5–2 μl per menit, yang diproduksi oleh korpus siliaris. Setelah berada di kamera okuli posterior, aqueous humor mengalir melalui pupil menuju kamera okuli anterior, kemudian dialirkan keluar melalui trabecular meshwork yang terletak di sudut kamera okuli anterior. Selama itu, terjadi pertukaran diferensial komponen-komponen *aqueous humor* dengan darah dan iris. *Trabecular meshwork* terdiri dari jaringan kolagen dan elastik yang membentuk suatu saringan. Sejumlah kecil *aqueous humor* keluar dari mata antara berkas otot siliaris ke ruang suprakoroid dan ke dalam sistem vena corpus ciliare, koroid, dan sklera.²⁰

Fungsi utama *humor aqueous* adalah untuk memasok nutrisi dan oksigen ke jaringan avaskular mata, kornea, dan lensa.²¹ Menjaga tekanan intraokular (TIO) untuk mempertahankan bentuk bola mata dan mendukung fungsi optik serta fisiologis mata, mengatur suhu dan mendukung konveksi panas alami dengan adanya perbedaan suhu antara kornea dan lensa yang dapat menyebabkan terjadinya aliran konvektif yang membantu distribusi panas dan zat terlarut dalam ruang anterior.²²

Pengeluaran aqueous humor dari mata tidak sepenuhnya dipahami, tetapi terdapat dua jalur utama yang telah dikenali yaitu jalur konvensional dan jalur nonkonvensional. Setelah aqueous humor diproduksi, cairan ini bergerak dari bilik belakang ke bilik depan mata, melewati pupil. Di sinilah kedua jalur drainase mulai berbeda arah.²¹

1. Jalur Konvensional.

Dalam jalur ini, aqueous humor mengalir melalui beberapa struktur di sudut mata anyaman trabecular, kanal schlemm, saluran kolektor, sistem pembuluh darah episklera. Aliran melalui anyaman trabekular bersifat pasif, sedangkan di kanal Schlemm, cairan bisa melewati pori-pori antar dan dalam sel. Hambatan terhadap aliran keluar paling banyak terjadi di bagian trabekular dan kanal Schlemm, dan inilah yang paling memengaruhi efisiensi pengeluaran aqueous humor dari mata. Setelah melewati saluran kolektor, cairan ini akhirnya masuk ke sistem sirkulasi darah umum.²¹

2. Jalur Nonkonvensional.

Jalur ini berbeda dengan jalur konvensional, di sini aqueous humor mengalir melalui jaringan otot siliaris lewat anyaman uveal, bukan trabekular. Jalur ini memiliki beberapa cabang, berupa jalur *uveoskleral* (menuju pembuluh darah di sekitar bola mata), *uveovortex* (menuju vena vortex), *uveolimfatik* (menuju saluran limfatik).²¹

Jalur ini mengarah kembali ke sirkulasi darah sistemik. Namun, keberadaan saluran limfatik khusus di daerah ini masih diperdebatkan. Hambatan dalam jalur nonkonvensional diperkirakan terjadi karena tonus otot siliaris. Obat seperti pilokarpin yang meningkatkan tonus otot dan dapat menurunkan aliran cairan di jalur ini, sementara atropin yang dapat mengendurkan otot justru meningkatkan alirannya. Namun, detail lengkap tentang jalur ini masih dalam kontroversional.²¹

2.1.5 Tekanan Intraokular (TIO)

Tekanan intraokular (TIO) adalah tekanan cairan yang dihasilkan oleh cairan di bola mata terhadap dinding bagian dalam mata. Yaitu *aqueous humor* yang diproduksi di belakang bilik mata, tepatnya dibelakang iris lalu keluar melalui trabecular.²³ Pada kondisi normal, terdapat keseimbangan antara jumlah cairan yang diproduksi dan jumlah yang dikeluarkan, sehingga tekanan dalam mata tetap stabil dan berada dalam batas yang normal dan sehat.²⁴ Tekanannya ini normalnya berada di kisaran 11 hingga 21 mmHg. Nilainya bisa berubah-ubah tergantung dengan berbagai faktor. Secara umum, TIO mengalami perubahan yang berkala, dengan kecenderungan lebih tinggi di pagi hari dan menurun di malam hari.²⁵ Hal yang mempengaruhi TIO yaitu:

1. Faktor Lokal

- a. Kecepatan pembentukan *aqueous humor* seperti permeabilitas kapiler siliaris dan tekanan osmotik darah merupakan faktor yang mempengaruhi kecepatan pembentukan *aqueous humor*.
- b. Tekanan intraokular yang meningkat disebabkan karena tekanan vena episklera yang meningkat.
- c. Dilatasi pupil seperti orang dengan *anterior chamber* yang sempit dapat menyebabkan peningkatan TIO.²⁶

2. Faktor umum

- a. Faktor genetik berperan penting dalam kejadian glaukoma, di mana individu dengan riwayat keluarga penderita glaukoma, khususnya pada keluarga tingkat pertama, memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami penyakit ini dibandingkan populasi umum

- b. Faktor umur, usia menyebabkan TIO rata-rata meningkat pada umur 40 tahun.
- c. Jenis kelamin juga merupakan faktor yang memengaruhi tekanan intraokular (TIO). Wanita lanjut usia cenderung memiliki TIO yang lebih tinggi dibandingkan pria, yang diduga berkaitan dengan perbedaan parameter biometri bola mata. Wanita umumnya memiliki panjang aksial (*axial length*) yang lebih pendek dan ruang bilik mata depan (*camera okuli anterior*) yang lebih dangkal dibandingkan pria. Sebaliknya, pada wanita hamil, TIO justru menurun, diduga akibat peningkatan kadar hormon progesteron dan relaxin yang meningkatkan aliran keluar aqueous humor melalui penurunan kekakuan kornea dan sklera
- d. *Variasi diurnal*, pada kondisi fisiologis normal tekanan intraokular (TIO) mengalami fluktuasi sekitar 2–6 mmHg dalam periode 24 jam sebagai akibat dari dinamika produksi dan aliran aqueous humor. Peningkatan tekanan intraokular umumnya berkaitan dengan fluktuasi yang lebih besar. Variasi diurnal dengan perubahan tekanan melebihi 10 mmHg dapat mengindikasikan adanya glaukoma.
- e. *Variasi postural*. Perubahan posisi tubuh dapat mempengaruhi TIO, ketika individu normal melakukan gerakan dari duduk kemudian posisi *supine* (tidur). Secara teoritis perubahan TIO pada saat tidur terjadi bervariasi bergantung pada faktor seperti ukuran pupil.
- f. Obat-obat tertentu dapat menyebabkan peningkatan TIO.²⁶

2.2 GlauKoma Neovaskular



Gambar 2.2 Glaukoma Neovaskular²⁷

2.2.1 Definisi

Glaukoma neovaskular merupakan kondisi patologis yang ditandai dengan pertumbuhan jaringan fibrovaskular abnormal pada permukaan iris. Jaringan ini kemudian meluas hingga mencapai trabekular meshwork, yang menghambat aliran keluar aqueous humor dan menyebabkan peningkatan tekanan intraokular secara signifikan. Glaukoma neovaskular dapat disebabkan oleh berbagai kondisi yang memicu iskemia okular. Beberapa di antaranya termasuk trauma mata yang mengenai struktur anterior seperti iris, kornea, dan trabekular meshwork. Selain itu, penyakit sistemik kronik seperti diabetes melitus serta penyakit metastatik, seperti kanker payudara, juga berperan dalam patogenesis glaukoma neovaskular. Kelainan okular spesifik, seperti oklusi vena retina sentral (Retinal vein occlusion/RVO), merupakan penyebab lokal tersering yang memicu terbentuknya neovaskularisasi pada iris (rubeosis iridis) dan peningkatan tekanan intraokular.²

Glaukoma Neovaskular dibagi menjadi tiga stadium klinis yaitu preglaukoma, glaukoma sudut terbuka, dan glaukoma sudut tertutup, yang dapat ditentukan dengan *biomikroskopi anterior* dan *gonioskopi*. Meskipun terdapat banyak

penyakit sistemik dan okular yang berbeda, dapat menyebabkan perkembangan glaukoma neovaskular, semuanya memiliki faktor etiologi yang sama.²⁸

2.2.2 Terminologi Mata

Dalam bidang *oftalmologi*, istilah unilateral dan bilateral digunakan untuk menjelaskan apakah suatu kelainan atau penyakit mata melibatkan satu mata atau kedua mata. Pemahaman terhadap kedua istilah ini penting karena berkaitan dengan gambaran klinis, perjalanan penyakit, serta penentuan prognosis dan penatalaksanaan.²⁹

Unilateral mengacu pada kondisi patologis yang hanya terjadi pada satu mata. Pada penyakit mata unilateral, mata yang terkena menunjukkan perubahan struktural dan/atau fungsional, sedangkan mata kontralateral relatif normal atau tidak mengalami perkembangan penyakit dalam periode pengamatan tertentu. Pada glaukoma unilateral, misalnya, kerusakan diskus optik, penipisan lapisan serabut saraf retina, atau gangguan lapang pandang hanya ditemukan pada satu mata. Kondisi ini umumnya menunjukkan laju progresi yang lebih lambat dibandingkan keterlibatan bilateral, dan risiko terjadinya gangguan penglihatan berat secara simultan pada kedua mata relatif lebih rendah.

bilateral merujuk pada kondisi yang melibatkan kedua mata. Penyakit mata bilateral dapat muncul secara simetris maupun asimetris, namun pada beberapa kasus, kedua mata dapat mengalami progresi penyakit secara bersamaan. Pada glaukoma bilateral progresif, perubahan struktural dan fungsional terjadi pada kedua mata dan sering kali berkembang lebih cepat. Keterlibatan bilateral memiliki dampak klinis yang lebih signifikan karena gangguan penglihatan terjadi pada kedua mata, sehingga berpotensi menurunkan kemampuan visual secara

menyeluruh dan memengaruhi kualitas hidup pasien. Dengan demikian, perbedaan antara kondisi unilateral dan bilateral memiliki peranan penting dalam praktik klinis *oftalmologi*. Klasifikasi ini membantu dokter dalam mengevaluasi tingkat keparahan penyakit, memantau progresi, serta menentukan strategi terapi dan tindak lanjut yang tepat, khususnya pada penyakit kronis dan progresif seperti glaukoma.²⁹

2.2.3 Epidemiologi

Jumlah penderita glaukoma di seluruh dunia telah meningkat dari 64,3 juta pada tahun 2013, dan pada tahun 2014, diperkirakan akan mencapai lebih dari 111 juta.²⁸ Pada tahun 2005 terdapat sekitar 75.000– 113.000 penduduk Eropa terdiagnosis glaukoma neovaskular, yaitu sekitar 3,9% penderita glaukoma di Eropa, di populasi Asia, kondisi ini terjadi sebesar 0,7 – 5,1% dari keseluruhan kasus glaukoma. di Saudi Arabia, insidennya mencapai 13% populasi pada tahun 2008. Kejadian glaukoma neovascular berhubungan dengan penyakit lain, yaitu pada 65% pasien retinopati diabetes dan 60% pasien oklusi vena retina sentral. Berdasarkan penelitian retrospektif tahun 2002 – 2012 di Saudi Arabia didapatkan faktor risiko yang paling berhubungan adalah diabetes melitus pada 88% pasien, sebagian besar dengan kadar HbA1c >7%.⁵ India yang menunjukkan bahwa prevalensi GNV pada pasien PDR bisa mencapai 21,3%. Selain itu, sebuah penelitian berbasis rumah sakit menyatakan bahwa oklusi vena retina menyumbang 53% kasus GNV, diikuti oleh retinopati diabetic proliferatif sebesar 41%.⁸

Penelitian di rumah sakit undaan Surabaya mendiagnosis bahwa terdapat 102 pasien (111 mata) glaukoma neovascular pada tahun 2021. Mayoritas pasien

adalah pria (53,2%) dengan usia rata rata 60 tahun. Factor utama yang ditemukan adalah diabetes melitus (63,1%) dan hipertensi (54,1%). Tekanan intraokular (TIO) rata rata saat didiagnosis adalah 42,8 mmHg.⁹

2.2.4 Etiologi

Penyebab tersering glaukoma neovaskular adalah retinopati diabetes proliferatif, oklusi vena sentral retina, sindrom iskemia okular, dan obstruksi arteri sentral retina.³⁰ Glaukoma neovaskular disebabkan oleh kondisi okular dan sistemik yang berkontribusi terhadap iskemia retina dan memulai pelepasan faktor angiogenesis. Penyebab glaukoma neovaskular yang paling umum adalah retinopati diabetik, oklusi vena retina (RVO), dan oklusi arteri retina (RAO) dari arteri karotis. Yang lebih jarang, hal ini dapat terjadi sekunder akibat tumor mata, trauma, peradangan, dan kondisi sistemik. sekitar 40-45% pasien dengan RVO, 80% dari mereka akan mengembangkan galukoma neovaskular hanya dalam waktu enam hingga delapan bulan. Selain itu, 65% pasien dengan diabetes proliferative retinopati diabetik (PDR) akan menunjukkan pembuluh darah baru di segmen anterior, dan galukoma neovaskular akan muncul pada 20% dari mereka.⁹

2.2.5 Faktor Resiko

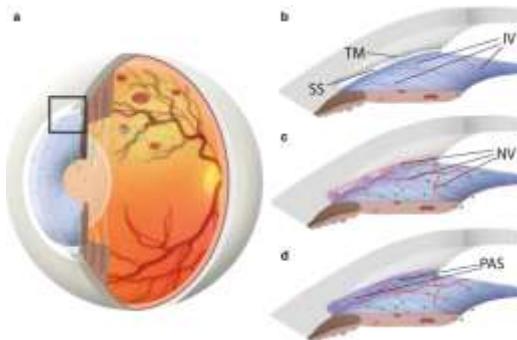
Glaukoma neovaskular (GNV) adalah jenis glaukoma sekunder yang terjadi akibat pertumbuhan pembuluh darah baru (*neovaskularisasi*) di iris dan sudut depan mata, yang menghambat aliran cairan mata dan meningkatkan tekanan bola mata. Kondisi ini sering kali berhubungan dengan iskemia retina, di mana pasokan darah ke retina terganggu, memicu produksi faktor pertumbuhan pembuluh darah seperti VEGF (*vascular endothelial growth factor*).³¹ Berikut adalah beberapa kondisi yang dapat meningkatkan risiko terjadinya GNV:

1. Retinopati Diabetik Proliferatif (PDR) : PDR adalah penyebab utama GNV akibat iskemia retina yang memicu pertumbuhan pembuluh darah baru pada iris. *Neovaskularisasi* ini biasanya muncul dalam 1–6 bulan setelah iskemia terjadi, terutama pada pasien dengan kontrol gula darah yang buruk. PDR memerlukan pemantauan ketat untuk mencegah GNV.
2. Obstruksi Vena Retina (RVO) : RVO tipe iskemik merupakan pemicu GNV yang signifikan, dengan risiko mencapai 45%. Iskemia retina akibat obstruksi vena memicu pelepasan VEGF, mendorong neovaskularisasi iris dalam waktu 1,5–6 bulan. Deteksi dini penting untuk mencegah komplikasi ini.
3. Sindrom Iskemik Ocular (OIS) : OIS sering disebabkan oleh stenosis arteri karotis, menyebabkan suplai darah ke mata terganggu. Hal ini memicu iskemia retina dan neovaskularisasi, berkontribusi pada perkembangan GNV. Sekitar 68% kasus OIS mengalami GNV, terutama pada pasien dengan penyakit vaskular sistemik.
4. Retinopati Sickle Cell : Retinopati sickle cell, terutama yang proliferatif, meningkatkan risiko GNV melalui proses oklusi vaskular dan iskemia retina. Sekitar 1–17% mata dengan kondisi ini dapat mengalami GNV. Komplikasi ini lebih umum pada pasien dengan riwayat panjang penyakit sel sabit.
5. Retinopati Hipertensif : Hipertensi kronis dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah retina dan iskemia, yang memicu produksi VEGF dan pembentukan pembuluh darah baru di iris. Mekanisme ini dapat mengarah pada GNV jika tekanan darah tidak terkontrol dengan baik dalam jangka panjang.

6. Penyakit Arteri Karotis : Stenosis atau oklusi pada arteri karotis mengurangi aliran darah ke mata, memicu hipoksia dan pelepasan VEGF. Hal ini menyebabkan neovaskularisasi pada iris dan sudut mata, yang kemudian meningkatkan risiko glaukoma neovaskular, terutama pada pasien usia lanjut.
7. Penyakit Mata Lainnya : Beberapa penyakit intraokular seperti uveitis kronis, endoftalmitis, melanoma koroid, dan retinoblastoma dapat menyebabkan peradangan atau iskemia lokal, memicu neovaskularisasi dan akhirnya GNV. Penyakit-penyakit ini harus ditangani dengan cermat untuk mencegah komplikasi lanjut.
8. Intervensi Medis atau Bedah : Beberapa prosedur intraokular seperti capsulotomi, vitrektomi, dan ekstraksi katarak dapat memicu GNV, terutama jika terjadi komplikasi atau peradangan. Trauma pascabedah dapat menyebabkan pelepasan VEGF dan menstimulasi pembentukan pembuluh darah abnormal di sudut bilik mata.
9. Penyakit Sistemik : Penyakit sistemik seperti diabetes melitus dan hipertensi merupakan gejala awal yang sering dialami mencakup munculnya nyeri pada mata, gejala yang tampak ringan dan tidak spesifik ini kerap membuat penderita tidak menyadari bahwa mereka tengah mengalami penyakit mata kronis. Hal ini beresiko memicu neovaskularisasi iris dan meningkatkan terjadinya GNV.³²
10. Faktor Usia dan Jenis Kelamin :Glaukoma neovaskular lebih umum ditemukan pada pria dan individu berusia di atas 60 tahun. Faktor usia terkait dengan peningkatan risiko penyakit vaskular dan degeneratif, yang berperan

dalam proses iskemia retina dan pembentukan pembuluh darah abnormal yang memicu GNV.³¹

2.2.6 Patofisiologi



Gambar 2.3 Patofisiologi Glaukoma Neovaskular³³

Glaukoma neovaskular (GNV) merupakan bentuk glaukoma sekunder yang serius dan progresif, dimulai dari kondisi iskemia retina akibat berkurangnya aliran darah ke jaringan retina. Gangguan perfusi ini sering kali disebabkan oleh penyakit seperti retinopati diabetik proliferatif, obstruksi vena retina (RVO), dan sindrom iskemik okular (OIS).³⁴ Dalam keadaan hipoksia, sel-sel retina melepaskan sinyal biokimia berupa faktor pertumbuhan pembuluh darah, terutama *Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)*. *Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)* berperan besar dalam merangsang proses neovaskularisasi, yaitu pembentukan pembuluh darah baru sebagai respons terhadap kekurangan oksigen.³⁵

Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) yang diproduksi oleh retina iskemik kemudian menyebar ke bagian anterior mata, termasuk iris dan sudut bilik mata. *Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)* memicu proliferasi pembuluh darah abnormal yang tumbuh pada permukaan iris (dikenal sebagai *(rubeosis iridis)* dan sudut bilik anterior (*angle neovascularization*)). Pembuluh

darah baru ini tidak hanya abnormal dari segi struktur, tetapi juga tumbuh disertai jaringan fibrosa, membentuk membran fibrovaskular. Membran ini dapat menutupi dan menyumbat jaringan trabekular yang seharusnya menjadi jalur aliran keluar cairan mata (*aqueous humor*).²⁸

Akibat dari sumbatan ini, cairan aqueous yang terus diproduksi oleh mata tidak dapat keluar dengan lancar, menyebabkan peningkatan tekanan intraokular (TIO). Jika sudut bilik anterior masih terbuka namun tersumbat oleh membran, kondisi ini disebut sebagai GNV tahap terbuka. Seiring berjalannya waktu, membran fibrovaskular mengalami kontraksi, menarik iris dan menyebabkan penutupan permanen sudut bilik anterior, yang dikenal sebagai GNV tahap tertutup. Penutupan sudut ini memperparah hambatan aliran cairan mata dan menyebabkan peningkatan TIO yang sangat tajam. Tekanan intraokular yang tinggi dan menetap akan menyebabkan kerusakan progresif pada saraf optik, struktur penting yang menghantarkan impuls visual ke otak. Akibatnya, pasien mengalami gejala glaukoma seperti penurunan penglihatan, nyeri bola mata, serta halo di sekitar cahaya.³⁴ Bila tidak ditangani segera, GNV dapat mengakibatkan kehilangan penglihatan permanen dalam waktu yang relatif singkat. Secara sederhana tahapan patofisiologi GNV meliputi: iskemia retina → pelepasan VEGF → neovaskularisasi iris & sudut → pembentukan membran fibrovaskular → obstruksi aliran aqueous → peningkatan TIO → penutupan sudut → kerusakan saraf optik → glaucoma.³⁴

2.2.7 Gejala Klinis

Gejala klinis GNV sangat bervariasi tergantung pada stadium penyakit, dari fase awal yang sering tanpa keluhan hingga fase lanjut yang disertai nyeri hebat

dan gangguan penglihatan yang berat. Pemahaman mengenai gejala klinis GNV sangat penting untuk deteksi dini dan penanganan yang tepat.³⁵

Gejala pada tahap awal mungkin tidak terlalu jelas dan sering tidak disadari pasien. Salah satu tanda awal yang dapat ditemukan pada pemeriksaan adalah *rubeosis iridis*, yaitu pertumbuhan pembuluh darah abnormal di permukaan iris. Fase ini, tekanan intraokular (TIO) mungkin masih dalam batas normal, dan penglihatan belum terganggu secara signifikan. Namun, pada pemeriksaan slit-lamp atau gonioskopi, dapat terlihat pembuluh darah halus pada sudut bilik mata atau iris. Seiring perkembangan penyakit, tekanan intraokular mulai meningkat, akibat penyumbatan jalur aliran keluar aqueous humor oleh membran fibrovaskular. Pasien mulai mengeluhkan nyeri mata, mata merah, penglihatan buram, dan sering kali muncul halo berwarna di sekitar cahaya. Fase ini, GNV sudah memasuki tahap glaukoma neovaskular terbuka, di mana sudut masih terbuka tetapi tidak berfungsi akibat tersumbat jaringan neovaskular dan fibrosa.³¹ Jika tidak segera ditangani, kondisi ini akan berlanjut ke tahap lanjut, yaitu glaukoma neovaskular tertutup, di mana terjadi penutupan sudut bilik anterior secara permanen akibat kontraksi jaringan fibrovaskular. Tahap ini yang akan membuat nyeri yang hebat pada mata, sering disertai mual dan muntah karena peningkatan TIO yang ekstrem. Mata tampak sangat merah, dengan kornea edema (berkabut) akibat tekanan tinggi, dan pupil dapat tampak dilatasi serta tidak reaktif terhadap cahaya.²⁸ Pasien pada fase lanjut umumnya mengalami penurunan tajam fungsi penglihatan, hingga bisa berakhir pada kebutaan total. Pemeriksaan tonometri menunjukkan peningkatan TIO yang signifikan, sering kali di atas 40

mmHg. Funduskopi dapat memperlihatkan kerusakan saraf optik berupa cupping atau pengecilan cakram optik.²⁸

Gejala klinis GNV berkembang dengan cepat, sehingga penting untuk mengenali tanda-tanda awal terutama pada pasien risiko tinggi seperti penderita diabetes atau dengan riwayat oklusi vena retina. Deteksi dan penanganan dini sangat krusial untuk mencegah komplikasi dan kehilangan penglihatan permanen. GNV adalah kondisi darurat yang memerlukan kolaborasi antara *oftalmologis* retina dan glaukoma untuk penanganan optimal.²⁸

2.2.8 Diagnosis

Diagnosis Glaukoma Neovaskular (GNV) memerlukan pendekatan klinis menyeluruh karena penyakit ini sering kali merupakan komplikasi dari gangguan vaskular retina yang sudah ada sebelumnya. GNV merupakan kondisi progresif yang ditandai oleh neovaskularisasi iris dan sudut bilik anterior mata, peningkatan tekanan intraokular (TIO), serta risiko tinggi terhadap kehilangan penglihatan. Oleh karena itu, diagnosis dini dan akurat sangat penting untuk mencegah kerusakan mata lebih lanjut.

Tahapan awal diagnosis dimulai dengan riwayat medis dan pemeriksaan gejala, terutama pada pasien dengan faktor risiko seperti retinopati diabetik proliferatif, oklusi vena retina (RVO), atau sindrom iskemik okular. Gejala yang perlu dicurigai meliputi penurunan penglihatan, nyeri mata, mata merah, serta munculnya halo di sekitar cahaya.

1. Pemeriksaan slit-lamp

Pemeriksaan slit-lamp menjadi kunci dalam mendeteksi neovaskularisasi iris (*rubeosis iridis*), yaitu tanda khas GNV yang muncul sebagai pembuluh darah halus dan abnormal di permukaan iris. Tahap awal pada kondisi ini bisa tanpa peningkatan TIO, namun tetap memerlukan intervensi segera untuk mencegah progresi.

2. Pemeriksaan Tonometri

Pemeriksaan ini digunakan untuk mengukur tekanan intraokular. Tekanan yang tinggi menunjukkan adanya obstruksi aliran keluar aqueous humor akibat membran fibrovaskular yang menutupi jaringan trabekular. Tekanan bisa meningkat secara bertahap atau mendadak tergantung stadium penyakit.²⁸

3. Pemeriksaan Gonioskopi

Pemeriksaan ini sangat penting untuk menilai kondisi sudut bilik anterior. Dapat menunjukkan keberadaan neovaskularisasi sudut dan menilai apakah sudut masih terbuka (*open-angle*) atau sudah tertutup karena kontraksi membran fibrovaskular (*closed-angle*).

4. Pemeriksaan Oftalmoskopi dan funduskopi

Pemeriksaan ini membantu mengevaluasi kondisi retina dan saraf optik. Pemeriksaan ini dapat menunjukkan tanda-tanda penyakit dasar (misalnya perdarahan retina pada PDR atau edema pada RVO) serta cupping pada kepala saraf optik akibat tekanan tinggi kronis.³⁴ Teknik pencitraan seperti:

5. *Optical Coherence Tomography* (OCT) dan *Fluorescein Angiography*

Pemeriksaan ini juga berguna untuk menilai tingkat iskemia retina dan area neovaskularisasi

6. *Angiografi fluoresen*

Pemeriksaan ini bisa menunjukkan kebocoran vaskular yang tidak terlihat secara klinis. Diagnosis GNV harus segera diikuti dengan penanganan agresif terhadap penyakit mata dan sistemik yang mendasarinya, karena keterlambatan dapat menyebabkan kerusakan saraf optik dan kebutaan permanen. Kolaborasi antara spesialis retina dan glaukoma sangat disarankan dalam pengelolaan pasien ini.²⁸

7. Pemeriksaan Visus Mata

Pemeriksaan ketajaman penglihatan (visual acuity/VA atau visus) merupakan langkah awal yang paling penting dalam evaluasi klinis mata. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menilai kemampuan individu dalam mengenali atau menginterpretasikan objek terkecil secara rinci dengan kontras yang cukup tinggi pada jarak standar. Penilaian visus optimal, atau *cum correctio*, merujuk pada ketajaman penglihatan terbaik yang dapat dicapai setelah dilakukan koreksi refraksi subjektif. Apabila visus tidak mencapai nilai normal (6/6) dan pasien tetap mengalami keluhan visual, maka hal ini menandakan kemungkinan adanya gangguan penglihatan yang memerlukan evaluasi lanjutan.³⁶

Menurut *World Health Organization* (WHO), ketajaman penglihatan dikatakan normal apabila visus seseorang berada dalam rentang 6/6 hingga 6/12. Bila visus seseorang berada di bawah rentang tersebut, maka dikategorikan sebagai penurunan penglihatan dengan tingkat keparahan yang berbeda. Gangguan penglihatan sedang terjadi jika visus kurang dari 6/12 hingga 6/18, sementara gangguan berat ditandai dengan visus kurang dari 6/60 hingga 3/60. Adapun kondisi kebutaan didefinisikan sebagai visus yang berada pada angka 3/60 atau kurang, meskipun telah diberikan koreksi terbaik (WHO, 2019).

Evaluasi ketajaman penglihatan merupakan langkah awal yang krusial dalam pemeriksaan mata dan dapat dilakukan dengan alat sederhana seperti *Snellen chart*.³⁷

Dalam pemeriksaan uji ketajaman penglihatan (visus), individu akan diminta untuk duduk atau berdiri pada jarak sekitar 5 hingga 6 meter dari bagan Snellen yang dipasang secara vertikal pada dinding. Pemeriksaan umumnya dimulai dengan menilai mata kanan, di mana pasien diminta menutup mata kiri menggunakan telapak tangan tanpa memberikan tekanan pada bola mata. Kemudian, dengan mata kanan terbuka, pasien diminta membaca huruf pada bagan Snellen dari baris atas ke bawah. Hasil pemeriksaan dapat bervariasi, beberapa individu mampu membaca hingga baris terkecil, sedangkan yang lain hanya dapat membaca hingga baris tertentu akibat penurunan ketajaman penglihatan.³⁸

Pemeriksaan visus untuk mengetahui ketajaman penglihatan seseorang dan menilainya dengan dibandingkan penglihatan normal. Hasil pemeriksaan visus ini berupa angka perbandingan yang menggambarkan kemampuan penglihatan pasien yang diuji bila dibandingkan dengan penglihatan orang normal.³⁶

2.2.9 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan glaukoma neovaskular (GNV) bersifat kompleks dan bertujuan untuk mengontrol tekanan intraokular (TIO), mengatasi neovaskularisasi, serta menanggulangi penyebab dasar seperti iskemia retina. Mengingat GNV adalah kondisi yang progresif dan dapat menyebabkan kebutaan dalam waktu singkat, pendekatannya harus agresif, multimodal, dan melibatkan tim multidisiplin, terutama dokter mata spesialis retina dan glaukoma.²⁸

1. Terapi Penyakit Dasar (Iskemia Retina)

Penanganan dimulai dari kontrol terhadap penyebab iskemia retina, seperti:

- Retinopati diabetik proliferatif dan oklusi vena retina (RVO) ditatalaksana dengan *panretinal photocoagulation* (PRP). Tindakan ini menghancurkan area retina iskemik guna mengurangi pelepasan VEGF.²⁸
- Anti-VEGF (*Vascular Endothelial Growth Factor*) seperti *bevacizumab* atau *ranibizumab* diberikan secara injeksi intravitreal untuk menghambat pembentukan pembuluh darah baru abnormal (nevaskularisasi iris dan sudut). Anti-VEGF efektif menurunkan rubeosis dan menstabilkan kondisi untuk terapi lanjutan.²⁸

2. Tekanan Intraokular (TIO)

- Penggunaan obat-obatan topikal seperti beta-blocker (timolol), alpha-agonist (brimonidine), dan inhibitor karbonik anhidrase (dorzolamide) dapat membantu menurunkan produksi *aqueous humor*.
- Obat oral, seperti asetazolamid, digunakan pada kasus TIO tinggi yang tidak terkendali secara topikal.
- Obat golongan prostaglandin analog biasanya dihindari karena potensi efek inflamasi dan keterbatasan efeknya pada GNV.²⁸

3. Manajemen Bedah

Jika TIO tidak terkendali dengan terapi medis dan laser :

- Trabekulektomi sering kali kurang efektif karena sudut sudah tertutup atau fibrosis.

- Implan glaukoma seperti *Ahmed valve* atau *Baerveldt implant* menjadi pilihan utama untuk menyediakan jalur aliran aqueous ke ruang subkonjungtiva.
- Pada kasus terminal dengan nyeri berat dan penglihatan yang sudah hilang, tindakan seperti siklofotokoagulasi atau bahkan enukleasi bisa dipertimbangkan sebagai tindakan paliatif.²⁸

4. Penangan Simtomatik

Obat penghilang nyeri seperti analgesik dan antiinflamasi digunakan untuk mengurangi gejala. Kortikosteroid topikal kadang diberikan untuk mengurangi inflamasi intraokular akibat neovaskularisasi.²⁸

5. Monitoring dan Edukasi

Pasien GNV membutuhkan pemantauan jangka panjang karena risiko kekambuhan neovaskularisasi. Edukasi pasien sangat penting mengenai pentingnya kontrol diabetes, hipertensi, dan jadwal kontrol mata secara rutin. Dengan pendekatan komprehensif, penatalaksanaan GNV dapat membantu mempertahankan sisa penglihatan dan meningkatkan kualitas hidup pasien.²⁸

2.2.10 Komplikasi

Komplikasi GNV dapat terjadi akibat penyakit dasarnya, proses patologis dari glaukoma itu sendiri, maupun sebagai akibat dari tindakan terapi, baik medis maupun bedah. Oleh karena itu, penanganan GNV memerlukan pemantauan ketat dan penanganan komprehensif untuk mencegah atau meminimalkan dampak komplikasi jangka Panjang.²⁸

1. Kebutaan Permanen

Komplikasi paling serius dari GNV adalah hilangnya penglihatan secara permanen. Peningkatan tekanan intraokular (TIO) yang tidak terkendali menyebabkan kerusakan progresif pada saraf optik. Jika tidak ditangani segera, kondisi ini dapat menyebabkan atrofi saraf optik dan kebutaan total, sering kali dalam hitungan minggu hingga bulan sejak gejala awal muncul.²⁸

2. Nyeri Mata Kronis

Seiring dengan peningkatan TIO dan kerusakan struktur mata, pasien dapat mengalami nyeri okular kronis yang berat. Rasa nyeri ini disebabkan oleh tekanan tinggi, peradangan intraokular, dan kadang-kadang kornea yang membengkak (edema). Nyeri ini dapat sangat mengganggu kualitas hidup pasien, bahkan pada mata yang sudah tidak melihat lagi.²⁸

3. Edema Kornea

Tekanan yang tinggi menyebabkan gangguan fungsi endotel kornea, yang berperan dalam menjaga kejernihan kornea. Akibatnya, terjadi edema kornea yang membuat kornea tampak keruh dan menurunkan ketajaman penglihatan secara drastis. Edema kornea juga menyebabkan sensitivitas cahaya dan ketidaknyamanan.²⁸

4. Hifema dan Perdarahan Intraokular

Pembuluh darah baru yang tumbuh secara abnormal pada iris sangat rapuh dan mudah pecah. Hal ini dapat menyebabkan hifema (perdarahan di bilik anterior) atau perdarahan vitreous, yang keduanya dapat memperburuk gangguan penglihatan dan menyulitkan tindakan bedah.²⁸

5. Kegagalan Operasi Glaukoma

Prosedur bedah seperti trabekulektomi atau pemasangan implan glaukoma memiliki risiko kegagalan pada GNV karena jaringan fibrovaskular yang agresif cenderung menyumbat jalur pembuangan cairan yang baru dibuat. Fibrosis pascaoperasi sering terjadi dan menyebabkan tekanan kembali meningkat.²⁸

6. Enekleasi Efiserasi

Pada kasus akhir di mana mata sudah mengalami kebutaan menyeluruh disertai nyeri yang tidak terkendali, enukleasi (pengangkatan bola mata) atau eviserasi (pengangkatan isi bola mata) mungkin diperlukan sebagai langkah paliatif. Dengan mempertimbangkan risiko komplikasi yang tinggi dan progresi yang cepat, GNV harus dianggap sebagai kondisi darurat *oftalmologis*. Deteksi dini, penanganan agresif, dan kolaborasi antar subspesialis sangat penting dalam mencegah komplikasi berat dan meningkatkan kualitas hidup pasien.²⁸

2.2.11 Prognosis

Prognosis Glaukoma Neovaskular (GNV) umumnya buruk, terutama jika diagnosis dan penanganannya terlambat. GNV merupakan bentuk glaukoma sekunder yang progresif, agresif, dan berhubungan dengan gangguan vaskular retina yang berat, seperti retinopati diabetik proliferatif, oklusi vena retina (RVO), dan sindrom iskemik okular. Penyakit-penyakit tersebut menyebabkan iskemia retina dan pelepasan VEGF, yang memicu pembentukan pembuluh darah abnormal pada iris dan sudut bilik mata. Proses ini menyebabkan peningkatan tekanan intraokular (TIO) yang sulit dikendalikan dan berisiko tinggi menimbulkan komplikasi serius, termasuk kebutaan.²⁸

Faktor prognosis buruk:

1. Diagnosis Terlambat : Banyak pasien datang pada stadium lanjut, saat TIO sudah sangat tinggi dan kerusakan saraf optik sudah terjadi. Pada tahap ini, prognosis penglihatan sangat rendah.
2. Tekanan Intraokular Tidak Terkontrol : Peningkatan TIO yang menetap dan tidak responsif terhadap terapi medis atau bedah memperburuk prognosis dan meningkatkan risiko nyeri kronis serta kerusakan struktur bola mata.
3. Penyakit Sistemik yang Tidak Terkontrol : Prognosis juga tergantung pada pengelolaan penyakit sistemik penyebab iskemia retina. Pasien dengan diabetes mellitus, hipertensi, atau penyakit vaskular lainnya yang tidak terkontrol memiliki risiko kekambuhan neovaskularisasi yang tinggi.
4. Keterlibatan Mata Secara Total : Pada kasus GNV dengan keterlibatan seluruh struktur mata (kornea, iris, sudut bilik anterior, retina), harapan untuk mempertahankan fungsi visual sangat kecil.³⁵

Prognosis visual pada pasien Glaukoma Neovaskular (GNV) cenderung buruk, dengan sekitar 60–80% pasien mengalami penurunan penglihatan yang berat hingga kebutaan total. Penurunan penglihatan ini lebih sering terjadi jika terapi tidak dimulai segera pada tahap awal, yaitu ketika rubeosis iridis (*neovaskularisasi iris*) sudah terdeteksi tanpa adanya peningkatan tekanan intraokular (TIO) yang signifikan. Meskipun pengobatan seperti injeksi anti-VEGF dan *panretinal photocoagulation* (PRP) dapat menstabilkan tekanan intraokular dan mencegah progresi penyakit lebih lanjut, kemampuan untuk mengembalikan penglihatan yang hilang sangat terbatas, terutama pada kasus yang telah mengalami kerusakan saraf optik yang signifikan. Oleh karena itu, prognosis visual sangat tergantung pada seberapa cepat penyakit ini didiagnosis

dan ditangani. Jika terapi tidak dilakukan pada tahap dini, kerusakan permanen pada saraf optik akan membuat penglihatan sulit dipulihkan.³⁵

Prognosis fungsional dan kualitas hidup pada pasien dengan Glaukoma Neovaskular (GNV) sangat dipengaruhi oleh dampak penyakit ini terhadap penglihatan dan kesehatan mata secara keseluruhan. Selain kehilangan penglihatan, pasien sering kali mengalami nyeri mata kronis yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Ketergantungan pada obat seumur hidup, terutama untuk menurunkan tekanan intraokular, menambah beban psikologis dan fisik. Dalam kasus yang lebih parah, ketika terapi medis dan bedah tidak efektif, enukleasi atau eviserasi (pengangkatan bola mata) mungkin diperlukan sebagai tindakan paliatif untuk mengatasi nyeri dan mencegah infeksi. Kondisi ini berdampak besar pada kualitas hidup, mempengaruhi kemampuan pasien untuk bekerja, berinteraksi sosial, dan menjalani aktivitas normal. Selain itu, beban emosional dari kehilangan penglihatan dan perawatan medis jangka panjang juga dapat menyebabkan depresi dan kecemasan, yang memperburuk kondisi psikologis pasien.³⁹

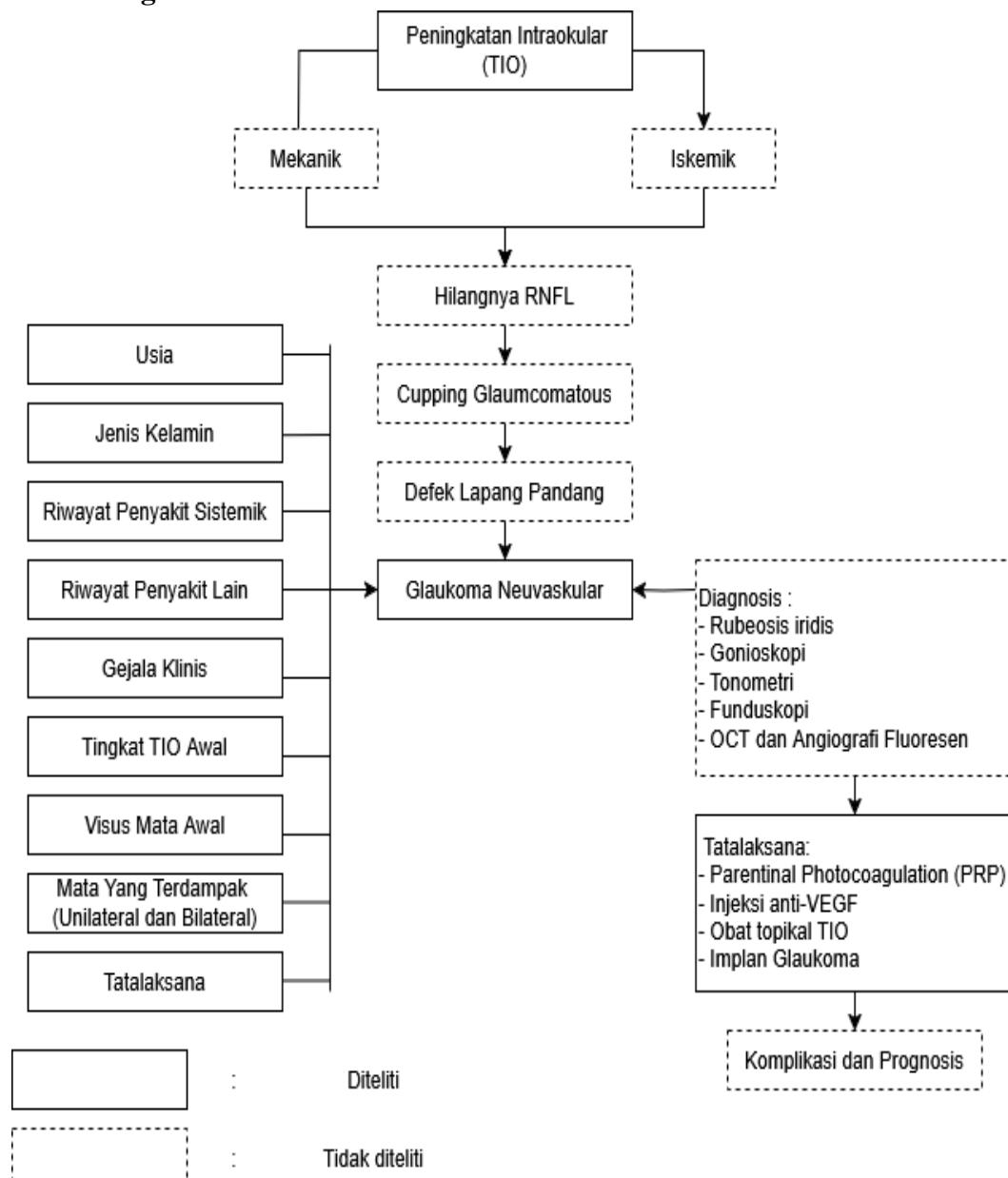
Harapan Perbaikan Prognosis Glaukoma Neovaskular (GNV) dapat tercapai jika diagnosis dilakukan pada tahap awal, yaitu ketika neovaskularisasi iris (rubeosis iridis) sudah mulai terjadi tetapi tekanan intraokular (TIO) belum tinggi. Pada tahap ini, intervensi dapat mencegah progresi penyakit lebih lanjut. Selain itu, pengelolaan yang efektif terhadap penyakit dasar seperti retinopati diabetik proliferatif atau oklusi vena retina sangat penting, misalnya melalui panretinal photocoagulation (PRP) atau injeksi anti-VEGF yang dapat menghambat neovaskularisasi dan mengurangi pelepasan faktor pertumbuhan pembuluh darah.

Terapi ini dapat menstabilkan kondisi retina dan mengurangi risiko peningkatan TIO yang drastis. Selain itu, pemantauan ketat oleh tim glaukoma dan retina sangat penting dalam mengikuti perkembangan penyakit serta penyesuaian terapi secara berkala. Pendekatan ini memberikan kesempatan untuk mempertahankan sisa penglihatan dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan GNV. Secara keseluruhan, GNV adalah kondisi darurat *oftalmologis*. Deteksi dini dan intervensi agresif adalah kunci untuk memperbaiki prognosis dan mempertahankan sisa penglihatan.³⁹

BAB III

KERANGKA TEORI

3.1 Kerangka Teori



Gambar 3.1 Kerangka Teori

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruang lingkup bagian ilmu penyakit mata Rumah Sakit Padang Eye Center.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di instalasi Rekam Medis Rumah Sakit Padang Eye Center. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - September 2025.

4.3 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kategorik dengan desain *cross sectional*. Data diperoleh dari rekam medik Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

4.4 Populasi dan Sampel

4.4.1 Populasi Target

Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center.

4.4.2 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau adalah seluruh pasien yang telah didiagnosis oleh dokter menderita glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center 2025.

4.4.3 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien yang mengalami glaukoma neovaskular dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

1. Kriteria Inklusi

Pasien yang mempunyai rekam medik yang lengkap dan pasien yang mengalami glaukoma neovaskular.

2. Kriteria Eksklusi

Pasien penderita glaukoma neovaskular dengan data rekam medis yang tidak lengkap.

4.4.4 Besar Sampel

Besar sampel ditentukan berdasarkan metode total sampling, yaitu seluruh populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dijadikan sampel. Namun untuk menunjukkan kecukupan jumlah sampel secara statistik, maka dilakukan perhitungan dengan rumus Lemeshow, yaitu: sebagai berikut :

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times P \times Q}{d^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel Minimal

Z = Tingkat Kepercayaan (Z = 1,64 untuk 90%)

P = Proporsi kejadian yang di perkirakan (p = 0,3 jika tidak ada data sebelumnya)

Q = Komplementer dari P, yaitu proporsi populasi yang tidak mengalami kejadian yang diamati (Q = 1 – P = 0,7)

d = *Margin of error* atau tingkat ketelitian (d = 0,1 atau 10%)

Sehingga di dapatkan :

$$n = \frac{\{(1,64)^2 \cdot 0,3 \cdot 0,7\}}{(0,1)^2}$$

$$n = \frac{\{2,6896 \cdot 0,21\}}{\{0,01\}}$$

$$n = \frac{\{0,564816\}}{\{0,01\}} = 56,4$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh bahwa jumlah sampel minimal yang diperlukan adalah sebanyak 56,4 atau 56 responden.

4.4.5 Teknik Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu subjek penelitian dengan total sampling, dimana jumlah sampel diambil meliputi keseluruhan unsur populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

4.5 Variabel Penelitian

4.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, Riwayat penyakit sistemik, Riwayat penyakit mata lain, Gejala klinis, Mata yang terdampak (Unilateral dan Bilateral), Tekanan intraocular, Visus mata awal, dan Tatalaksana.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah glaukoma neovaskular.

4.6 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan spesifik terhadap setiap variabel dan istilah yang digunakan dalam penelitian, yang bertujuan untuk memperjelas makna serta ruang lingkup penelitian sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Definisi operasional dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Definisi Operasional**Tabel 4.1 Definisi Operasional**

No.	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Usia	Usia pasien saat terdiagnosa glaukoma neovaskular	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. < 30 tahun 2. 31-40 tahun 3. 41-50 tahun 4. 51-60 tahun 5. > 60 tahun. ¹⁰	Ordinal
2.	Jenis Kelamin	Jenis kelamin pasien yang tercatat pada rekam medis	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. Laki-Laki 2. Perempuan	Nominal
3.	Riwayat Penyakit Sistemik	Riwayat Penyakit Sistemik yang relavan dan tercatat di rekam medis	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. Hipertensi 2. DM 3. Hipertensi+DM. ³ 5 4. Tidak ada	Nominal
4.	Riwayat Penyakit Mata Lain	Riwayat Penyakit mata lain yang diderita oleh pasien glaukoma neovascular	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. RVO 2. Uveitis kronis 3. Endoftalmitis 4. Retinopati diabetik. ³¹	Nominal
5.	Gejala Klinis	Gejala Klinis pasien glaukoma neovaskular	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. Nyeri 2. Buram 3. Mata merah 4. Sakit kepala 5. Mual muntah. ³¹	Nominal
6.	Mata yang terdampak	Menunjukkan sisi mata yang mengalami glaukoma neovaskular.	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. Unilateral 2. Bilateral. ²⁹	Nominal

7.	Tekanan intraokular	Tekanan yang di ukur saat pertama kali pasien didiagnosis dengan glaukoma neovaskular	Data yang tertera pada rekam medis	Tonometri	Rerata TIO.	Nominal
8.	Visus mata awal	Ketajaman penglihatan kemampuan pasien dalam melihat objek dengan jelas pada jarak tertentu, berdasarkan hasil pemeriksaan visus	Data yang tercatat di rekam medis	Rekam medis / Snellen Chart	1. < 6/12 2. 6/12-6/18 3. 6/18-6/60 4. 6/60-3/60 5. < 3/60. ³⁶	Ordinal
9.	Tatalaksana	Jenis tatalaksana yang diberikan pada pasien glaukoma neovaskular	Data yang tertera pada rekam medis	Rekam medis	1. Medikamentosa 2. Trabekulektomi 3. PRP 4. Anti VEGF 5. Implan glaukoma. ²⁸	Nominal

4.7 Cara Pengumpulan Data

4.7.1 Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah rekam medis pasien penderita glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center.

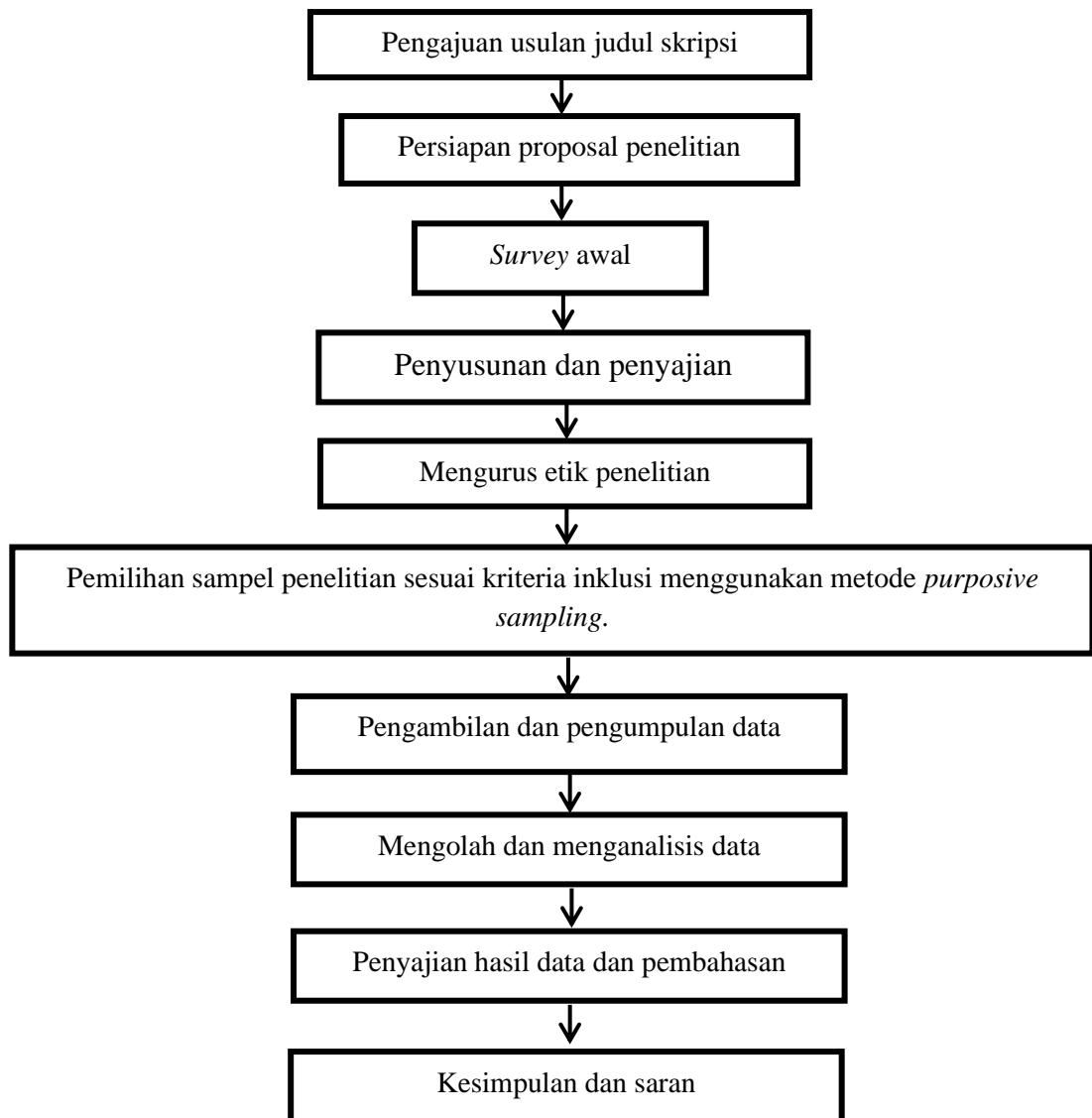
4.7.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pulpen, buku tulis, laptop dan SPSS.

4.7.3 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekunder, yaitu diperoleh dari rekam medis pasien glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

4.8 Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian

4.9 Pengolahan Data dan Analisis Data

4.9.1 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan komputer dengan program SPSS.

Pengolahan data akan dilakukan beberapa tahap yaitu:

a) *Editing Data*

Data yang sudah dikumpulkan akan diperiksa kelengkapannya agar bisa memberikan kejelasan, konsisten dan komplit.

b) *Coding*

Merubah data yang berbentuk huruf menjadi angka-angka supaya mempermudah pengolahan dan analisis data.

c) *Processing*

Kegiatan memproses data dengan cara entri data yang telah diisi dengan lengkap ke dalam komputer.

d) *Tabulating*

Menghitung data yang jumlahnya berdasarkan variabel dan kategori penelitian.

4.9.2 Analisis Data

Analisis Univariat

Analisis univariat adalah penelitian menjelaskan variabel penelitian berdasarkan gambar klinis glaukoma neovaskular, usia, jenis kelamin, dan pekerjaan di Rumah Sakit Padang Eye Center. Data yang sudah diperoleh dari rekam medis kemudian diolah dan dianalisis dengan komputer menggunakan metode statistika deskriptif sehingga didapatkan frekuensi dan presentase gambaran glaukoma neovaskular di Rumah Sakit Padang Eye Center Tahun 2025.

4.10 Etika Penelitian

Penelitian memperoleh beberapa prinsip etika penelitian, yaitu:

1. Persetujuan Etik (*Ethical Clearance*) dari Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah.
2. Penelitian menjunjung tinggi *privacy* pasien dengan menjaga kerahasiaan dari informasi yang diperoleh selama penelitian.
3. Data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.
4. Biaya yang diperlukan selama penelitian merupakan tanggung jawab dari peneliti.

4.11 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan								Des	Jan
	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov			
Penyusunan proposal										
Ujian proposal skripsi										
Persiapan penelitian										
Pengambilan data										
Pengolahan Data										
Penyusunan laporan akhir										
Ujian akhir skripsi dan revisi										

Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian