

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang mendasari penelitian meliputi : 1) Konsep Dasar Gagal Ginjal Kronik, 2) Konsep Dasar Hemodialisis , 3) Konsep Dasar *Interdialytic Weight Gain* (IDWG), 4) Konsep Dasar Tekanan Darah Intradialisis, 5) Kerangka Teori, 6) Kerangka Konseptual, 7) Hipotesis

2.1 Konsep Dasar Gagal Ginjal Kronik

2.1.1 Definisi Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik adalah masalah kesehatan serius karena bersifat menahun, terus memburuk, dan bisa menyebabkan komplikasi berat seperti gagal ginjal stadium akhir serta gangguan jantung dan pembuluh darah. Secara sederhana, gagal ginjal kronik terjadi ketika ginjal rusak atau tidak berfungsi dengan baik selama lebih dari 3 bulan, baik disertai penurunan kemampuan menyaring darah (GFR) atau tidak. Diagnosis ditegakkan melalui tes laboratorium atau tanda kerusakan ginjal, misalnya protein dalam urine (albuminuria) atau kelainan struktur ginjal. Kondisi ini permanen dan bertahap, sehingga ginjal perlahan kehilangan kemampuan menjaga keseimbangan zat-zat dalam tubuh, termasuk metabolisme, cairan, dan elektrolit (Ritu & Rosha, 2025).

Penyakit ginjal kronik merupakan kondisi ketika terjadi gangguan pada struktur atau fungsi ginjal yang berlangsung selama lebih dari tiga bulan dan berdampak terhadap kesehatan individu. Kondisi ini ditandai dengan

menurunnya kemampuan ginjal dalam menyaring darah ($\text{GFR} < 60 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$), adanya albumin dalam urin ($\geq 30 \text{ mg/24 jam}$ atau rasio albumin-kreatinin $\geq 30 \text{ mg/g}$), kelainan pada urin, maupun bukti kerusakan ginjal lainnya yang terdeteksi melalui pemeriksaan laboratorium (Chen et al., 2019). Kondisi penyakit ginjal kronik ditandai dengan adanya kerusakan yang terjadi pada organ ginjal atau laju filtrasi glomerulus estimasi ($\text{eGFR} < 60 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$) menurun selama tiga bulan atau lebih. Penyakit ini bersifat berkelanjutan, maka fungsi ginjal akan terus memburuk, dan pada tahap lanjut pasien memerlukan pengobatan pengganti ginjal seperti dialisis maupun transplantasi ginjal (Vaidya & R.Aeddula, 2024).

Berdasarkan berbagai definisi tersebut, Chronic kidney disease (CKD) atau gagal ginjal kronik (GGK) didefinisikan sebagai keadaan ketika struktur dan fungsi ginjal mengalami kerusakan yang berlanjut selama lebih dari tiga bulan, bersifat progresif, dan tidak dapat pulih secara sempurna. Kondisi ini ditandai dengan penurunan kemampuan ginjal dalam menyaring darah ($\text{GFR} < 60 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$), adanya protein dalam urine (*albuminuria*), atau bukti kerusakan ginjal lainnya yang terdeteksi melalui pemeriksaan laboratorium. Seiring berjalannya waktu, fungsi ginjal akan terus mengalami penurunan maka tidak sanggup lagi mempertahankan kesetaraan cairan, elektrolit, dan proses metabolisme tubuh, serta pada stadium akhir memerlukan terapi pengganti ginjal berupa dialisis atau transplantasi (Romagnani et al., 2025).

2.1.2 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik

Penilaian peran ginjal yang paling akurat dilakukan melalui pengujian Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). LFG dapat diukur secara langsung maupun diperkirakan menggunakan rumus yang meninjau kadar kreatinin serum, jenis kelamin, dan usia pasien. Namun, metode pengukuran langsung relatif sulit dilakukan dan kurang praktis untuk pemeriksaan rutin. Oleh sebab itu, dalam praktik klinis lebih sering digunakan estimasi LFG melalui berbagai rumus yang didasarkan pada penanda filtrasi, dengan kreatinin serum sebagai penanda yang paling banyak digunakan (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Berdasarkan klasifikasi yang ditetapkan oleh *Chronic Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO), LFG dikelompokkan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik

Stadium	LFG (mL/min/1,73 m ²)	Terminologi
1	> 90	Normal atau meningkat
2	60-89	Ringan
3a	45-59	Ringan – sedang
3b	30-44	Sedang – berat
4	15-29	Berat
5	< 15	Terminal

Sumber: (Stevens et al., 2024)

2.1.3 Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Penyebab GGK sangat beragam dan saling terkait. Penyebab paling umum di dunia adalah diabetes dan hipertensi. Keduanya merusak pembuluh darah dan sel penyaring ginjal (nefron) secara perlahan, sehingga fungsi ginjal terus menurun. Selain itu, penyakit seperti glomerulonefritis, kista

ginjal polikistik, serta paparan zat beracun dari lingkungan juga bisa merusak ginjal. Faktor lain seperti obesitas, usia tua, dan obat-obatan yang merusak ginjal juga mempercepat GJK hingga stadium lanjut (Romagnani et al., 2025).

2.1.4 Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Proses terjadinya gagal ginjal kronis (GJK) melibatkan berbagai mekanisme yang saling terkait, seperti gangguan aliran darah ke ginjal, aktivasi hormon, peradangan berkepanjangan, dan pembentukan jaringan parut (fibrosis) di ginjal. Semua proses ini akhirnya menyebabkan kemampuan ginjal menyaring darah menurun secara bertahap. Pada tahap awal, sebagian sel penyaring ginjal (nefron) rusak karena penyakit seperti diabetes, tekanan darah tinggi, atau glomerulonefritis yang mengakibatkan penurunan jumlah nefron fungsional. Untuk mempertahankan fungsi ginjal, nefron yang masih utuh melakukan kompensasi dengan bekerja lebih aktif melalui mekanisme hiperfiltrasi, yaitu meningkatkan tekanan dan aliran darah di glomerulus agar kemampuan penyaringan (GFR) tetap normal. Namun, dalam jangka panjang, tekanan tinggi ini justru merusak glomerulus dan menyebabkan pengerasan (glomerulosklerosis). Akibatnya, semakin banyak nefron rusak dan GFR terus menurun secara bertahap (Vaidya & Aeddula., 2025).

Kerusakan ginjal dapat mengaktifkan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) yang menyebabkan pengecilan pembuluh darah dan penumpukan cairan dalam tubuh. Hal ini memperburuk tekanan darah tinggi

dan mempercepat pembentukan jaringan parut di ginjal (Stevens et al., 2024). Seiring perkembangan penyakit, terjadi peradangan berkepanjangan yang memicu fibrosis (jaringan parut) dan penyusutan saluran urine di ginjal. Fibrosis ini membuat kerusakan ginjal permanen dan tidak bisa pulih. Seiring memburuknya fungsi ginjal, kapasitas fungsi tubuh dalam berfungsi mengatur cairan dan elektrolit dalam tubuh menjadi tidak optimal, sehingga homeostasis tubuh tidak dapat dipertahankan dengan baik. Akibatnya, muncul komplikasi seperti bengkak (edema), kadar kalium tinggi (hiperkalemia), keasaman darah (asidosis metabolik), anemia, serta gangguan tulang. Ketika memasuki stadium akhir ($\text{GFR} < 15 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$), pasien mengalami gagal ginjal kronik tahap terminal sehingga membutuhkan terapi pengganti ginjal berupa hemodialisis maupun transplantasi sebagai upaya mempertahankan fungsi tubuh (Vaidya & Aeddula., 2025).

2.1.5 Manifestasi Gagal Ginjal Kronik

Tanda maupun gejala GGK muncul karena gangguan aliran darah (iskemik). Ginjal berperan sebagai pengatur utama sirkulasi dengan banyak fungsi (organ multifungsi), sehingga kerusakan kronis menyebabkan gangguan keseimbangan aliran darah dan pengaturan pembuluh darah (vasomotor).

Pada tahap awal gagal ginjal kronik (stadium 1-2), gejala sering tidak terlihat jelas. Pasien biasanya baru tahu ada masalah melalui tes laboratorium, seperti kreatinin darah tinggi atau protein dalam urine. Saat fungsi ginjal

semakin menurun (stadium 3-4), muncul keluhan seperti mudah lelah, nafsu makan turun, mual, muntah, dan sulit konsentrasi karena limbah menumpuk di darah (uremia). Gangguan cairan dan elektrolit juga terjadi, seperti bengkak di kaki karena cairan tertahan, tekanan darah tinggi akibat hormon pengatur darah aktif, serta kadar kalium tinggi (hiperkalemia) karena ginjal tidak bisa membuang kalium. Anemia juga muncul karena ginjal kurang memproduksi hormon pembuat sel darah merah (eritropoietin). Pada stadium akhir (stadium 5 atau *end-stage renal disease*), gejala semakin parah, seperti sesak napas karena paru-paru bengkak, gatal-gatal, penurunan kesadaran, keasaman darah (asidosis metabolik), dan masalah jantung. Saat itu, ginjal sudah tidak bisa menjaga keseimbangan tubuh, akibat kondisi tersebut, pasien perlu menjalani terapi substitusi ginjal berupa hemodialisis maupun transplantasi ginjal (Stevens et al., 2024).

2.1.6 Pemeriksaan Penunjang Gagal Ginjal Kronik

Pemeriksaan pendukung untuk gagal ginjal kronis meliputi tes fungsi ginjal melalui eGFR dan kreatinin darah, deteksi protein dalam urine (albuminuria), serta pencitraan ginjal untuk melihat struktur. Tes ini penting untuk menentukan stadium penyakit dan mencegah komplikasi lebih lanjut (Romagnani et al., 2025).

2.1.7 Penatalaksanaan Gagal Ginjal Kronik

Penatalaksanaan GJK dibedakan menjadi dua tahapan, yakni dengan tindakan konservatif dan dialisis ataupun transplantasi ginjal (Stevens et al., 2024).

1. Tindakan Konservatif

Pengobatan ini bertujuan meredakan atau menghambat penurunan kemampuan ginjal. Upaya konservatif meliputi mengatur diet rendah protein, kalium, garam (natrium), cairan, mencegah serta pengobatan komplikasi seperti hipertensi, kadar kalium tinggi (hiperkalemia), anemia, keasaman darah (asidosis), diet rendah fosfat, dan pengobatan asam urat tinggi (hiperurisemia).

2. Dialisis dan transplantasi

Penatalaksanaan gagal ginjal kronis stadium akhir dilakukan melalui terapi dialisis atau transplantasi ginjal. Dialisis bertujuan guna memelihara kondisi pasien agar tetap stabil sambil menunggu ketersediaan donor ginjal. Tindakan dialisis umumnya diberikan ketika kadar kreatinin darah melebihi 6 mg/100 mL pada laki-laki atau 4 mg/100 mL pada perempuan, serta nilai GFR kurang dari 4 mL/menit.

2.2 Konsep Dasar Hemodialisis

2.2.1 Definisi Hemodialisis

Hemodialisis adalah pengobatan salah satu terapi yang digunakan untuk menggantikan sebagian fungsi ginjal yang tidak lagi bekerja secara optimal, di mana darah pasien dialirkan ke mesin dialisis untuk menyaring limbah metabolisme, membuang cairan berlebih, dan menyeimbangkan elektrolit ketika ginjal sudah tidak berfungsi baik. Prosedur ini membantu menjaga keseimbangan tubuh yang dialami oleh pasien gagal ginjal kronis atau gagal ginjal akut berat. Tujuannya membuang zat beracun (terutama nitrogen) dari

darah dan mengeluarkan cairan berlebih. Biasanya, pasien menjalani hemodialisis 3 kali seminggu, masing-masing 3-5 jam (Murdeswar et al., 2025).

2.2.2 Prinsip Hemodialisis

Hemodialisis berperan dengan tiga prinsip utama: difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Zat sisa dan racun dikeluarkan melalui difusi, yaitu perpindahan zat dari darah (konsentrasi tinggi) menuju cairan dialisat (konsentrasi rendah). Cairan dialisat mempunyai kandungan elektrolit krusial dengan kadar yang disesuaikan mirip cairan tubuh normal, sehingga menjaga keseimbangan elektrolit.

Cairan berlebih dikeluarkan melalui osmosis dan ultrafiltrasi. Air berpindah dari darah pasien (tekanan tinggi) ke cairan dialisat (tekanan rendah) karena perbedaan tekanan. Untuk mempercepat pengeluaran cairan, mesin dialisis menggunakan tekanan negatif (ultrafiltrasi) yang berfungsi seperti hisapan pada membran dialisis, sehingga menarik air berlebih keluar dari darah (Murdeswar et al., 2025).

2.2.3 Efek Samping Hemodialisis

Hemodialisis efektif sebagai pengganti fungsi ginjal pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir untuk menyaring darah. Namun, prosedur ini juga bisa menyebabkan efek samping dan komplikasi yang mengganggu kenyamanan, kesehatan, bahkan meningkatkan risiko kematian. Efek samping ini bisa terjadi selama dialisis (intradialitik) atau setelah selesai (*post-dialisis*). Komplikasinya beragam, seperti gangguan jantung dan aliran

darah, masalah otot dan tulang, gangguan darah, serta risiko infeksi (Bokhari et al., 2025).

2.3 Konsep Dasar *Interdialytic Weight Gain* (IDWG)

2.3.1 Definisi *Interdialytic Weight Gain* (IDWG)

Interdialytic Weight Gain (IDWG) adalah kenaikan berat badan yang dialami pasien di antara dua tindakan hemodialisis dan mencerminkan adanya akumulasi cairan serta natrium di dalam tubuh. Nilai IDWG dihitung berdasarkan selisih antara berat badan pasien sebelum menjalani hemodialisis berikutnya dan berat badan setelah hemodialisis sebelumnya, sehingga dapat mencerminkan jumlah cairan yang terkalkulasi dalam tubuh selama interval antar dialisis. Pada penderita gagal ginjal, kenaikan ini terutama akibat ginjal tidak bisa membuang cairan dengan efektif (Bossola et al., 2025).

Penentuan jumlah asupan cairan bagi pasien dialisis mengacu pada berat badan kering yang dimiliki. Nilai IDWG yang masih dianggap aman bagi tubuh adalah kurang dari 1,0–1,5 kg atau maksimal 3% dari berat badan kering (Murdaningsih et al., 2023). Tingkat kepatuhan pasien dalam membatasi konsumsi cairan sangat berperan dalam mencapai dan mempertahankan berat badan kering yang optimal. Selain itu, IDWG juga dipengaruhi oleh kualitas hemodialisis, seperti durasi dialisis, kecepatan aliran darah, jumlah cairan yang dihilangkan (ultrafiltrasi), serta jenis dan kandungan cairan dialisat (Safitri et al., 2022).

2.3.2 Cara Menghitung *Interdialytic Weight Gain (IDWG)*

Perhitungan IDWG didasarkan pada berat badan kering serta status klinis pasien hemodialisis. Berat badan kering didefinisikan sebagai berat badan pasien setelah cairan yang dimilikinya berlebih tersebut dikeluarkan melalui tindakan dialysis, saat cairan berlebih sudah dikeluarkan dengan optimal. Pada kondisi ini, pasien tidak menunjukkan tanda kelebihan cairan (hipervolemia) atau kekurangan cairan (hipovolemia), sehingga kondisinya stabil. Berat badan basah adalah berat pasien sebelum dialisis, yang biasanya menunjukkan penumpukan cairan karena ginjal tidak berfungsi baik (Zeng & Chen, 2024).

Pasien yang rutin cuci darah (hemodialisa) akan ditimbang berat badannya sebelum maupun setelah sesi terapi. IDWG (kenaikan berat badan antar sesi) dihitung dengan cara selisih antara berat badan setelah cuci darah hari sebelumnya (pengukuran I) dan berat badan sebelum cuci darah pada sesi terakhir (pengukuran II). Untuk menghitung persentase penambahan berat badan dirumuskan yaitu:

$$IDWG = \frac{BB\ Pre - BB\ Post}{BB\ Post} \times 100\%$$

Keterangan:

BB Pre : BB Sebelum HD

BB Post : BB Setelah HD

Kategori kenaikan berat badan antar sesi cuci darah dibagi jadi 3 kelompok, yaitu (Jalalzadeh et al., 2021):

1. Ringan: $BB < 4\%$
2. Sedang: $BB 4-6\%$
3. Berat: $BB > 6\%$

2.3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi IDWG

1. Asupan cairan harian: Fluktuasi IDWG dipengaruhi oleh jumlah cairan yang dikonsumsi pasien di antara dua sesi hemodialisis./?
2. Asupan natrium: Konsumsi natrium dalam jumlah tinggi berpotensi meningkatkan keinginan untuk minum karena memicu rasa haus yang lebih besar, sehingga mendorong peningkatan asupan cairan dan berdampak pada kenaikan IDWG.
3. Kepatuhan diet: Tingkat ketaatan pasien dalam membatasi cairan dan natrium berhubungan dengan variasi nilai IDWG.
4. Fungsi kardiovaskular: IDWG yang tidak terkontrol berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular akibat kelebihan volume cairan (Safitri et al., 2022).

2.4 Konsep Dasar Tekanan Darah Intradialisis

2.4.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan besarnya tekanan aliran darah terhadap dinding arteri yang dihasilkan oleh kerja jantung yang mendorong darah ke seluruh bagian tubuh. Tekanan darah terdiri atas dua komponen utama, yaitu tekanan sistolik (tekanan yang terjadi saat jantung berkontraksi dan

mengalirkan darah ke arteri), juga tekanan diastolik (tekanan yang terjadi saat jantung dalam keadaan relaksasi di antara dua kontraksi (Uci et al., 2024).

Hipertensi sering terjadi pada pasien GJK karena penumpukan cairan dan gangguan hormon pengatur tekanan darah. Perubahan tekanan darah saat hemodialisis disebut komplikasi intradialisis, yang bisa berupa tekanan darah tinggi (hipertensi) atau rendah (hipotensi) saat dialisis. Fluktuasi ini dipengaruhi oleh jumlah cairan tubuh, kecepatan pengeluaran cairan (ultrafiltrasi), dan kondisi jantung-pembuluh darah pasien (Omega & Kezia Prilla, 2023).

2.4.2 Definisi Tekanan darah Intradialitik

Hipertensi intradialitik ialah kondisi tekanan darah naik saat proses hemodialisis. Keadaan tersebut biasanya ditunjukkan bertambahnya tekanan darah sistolik sekurang-kurangnya 10 mmHg atau tekanan darah diastolik minimal 15 mmHg pada saat berlangsungnya dialisis atau sesaat setelah prosedur dialisis berakhir. Kondisi ini sering terjadi pada jam kedua atau ketiga dialisis, terutama setelah pengeluaran cairan (ultrafiltrasi) yang banyak, dan menunjukkan tekanan darah tidak turun meskipun sedang dialisis (Yuwono et al., 2025). Menurut (Okpa et al., 2019) Hipertensi intradialitik adalah kondisi peningkatan tekanan darah selama hemodialisis, ditandai dengan kenaikan tekanan sistolik >10 mmHg dari sebelum ke setelah dialisis, atau peningkatan tekanan arteri rata-rata (MAP) ≥ 15 mmHg selama atau tepat setelah proses hemodialisis.

Tekanan darah intradialisis adalah tekanan darah yang diukur selama proses hemodialisis dalam satu sesi dialisis. Dalam konteks penelitian ini, pengukuran tekanan darah dilakukan pada sesi hemodialisis yang sedang berlangsung (sesi kedua), karena pada fase tersebut tekanan darah mencerminkan kondisi intradialisis yang dipengaruhi oleh Interdialytic Weight Gain (IDWG) (Kurniawan et al., 2025).

Komplikasi tekanan darah rendah atau tinggi saat hemodialisis bisa berdampak serius pada organ lain. Pada jantung, bisa menyebabkan gagal jantung; pada paru-paru, bengkak paru (edema paru), dan pada otak, gangguan otak akibat tekanan darah tinggi (ensefalopati hipertensif). Kondisi ini berpotensi menimbulkan dampak yang lebih kompleks, antara lain rasa tidak nyaman, stres yang lebih tinggi, penurunan kualitas hidup, perburukan keadaan klinis pasien, serta peningkatan risiko mortalitas. (Davenport, 2023).

Tekanan darah merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan pemantauan secara berkala pada pasien yang menjalani hemodialisis. Gangguan tekanan darah, seperti hipertensi dan hipotensi, sering dijumpai pada penderita gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. Nilai tekanan darah diperoleh berdasarkan rata-rata hasil pengukuran yang dilakukan pada awal, pertengahan, dan akhir sesi dialisis. Kenaikan tekanan darah saat hemodialisis (hipertensi intradialisis) adalah komplikasi umum pada pasien yang dialisis rutin, dengan angka kejadian 5-15%. Namun, hingga kini belum ada definisi pasti yang disepakati oleh para tenaga kesehatan (Rehman et al., 2023).

2.4.3 Etiologi Tekanan Darah Intradialitik

Mekanisme perubahan tekanan darah saat dialisis terjadi karena ketidakseimbangan antara pengeluaran cairan dan kemampuan jantung-pembuluh darah menyesuaikan diri. Hipertensi intradialisis muncul akibat cairan berlebih, penumpukan garam (natrium), aktifnya hormon pengatur darah (renin-angiotensin-aldosteron) dan saraf simpatis, serta pembuluh darah yang kaku karena kerusakan dinding pembuluh (disfungsi endotel), sehingga tekanan darah naik meskipun cairan sedang dihilangkan. Sebaliknya, hipotensi intradialisis terjadi ketika pengeluaran cairan terlalu cepat, sehingga volume darah turun melebihi kemampuan pengisian ulang plasma, menyebabkan jantung memompa darah lebih sedikit dan tekanan darah jatuh. Kondisi ini bisa memburuk karena gangguan fungsi jantung, refleks saraf otonom, atau obat penurun tekanan darah sebelum dialisis (Rehman et al., 2023).

2.4.4 Klasifikasi Tekanan Darah

(American Heart Association, 2025) mengklasifikasikan tekanan darah menjadi:

Tabel 2. 2 Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 120 mmHg	< 80 mmHg
Elevated (ditingkatkan)	120 – 129 mmHg	< 80 mmHg
Hipertensi Stage 1	130 – 139 mmHg	80 – 89 mmHg
Hipertensi Stage 2	≥ 140 mmHg	≥ 90 mmHg
Krisis Hipertensi	>180 mmHg	>120 mmHg

2.4.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Intradialitik

- 1 Kelebihan volume cairan atau retensi natrium: Kondisi kelebihan cairan dapat menyebabkan *volume overload*, baik pada ruang intravaskular maupun ekstrasvaskular, yang selanjutnya memicu terjadinya perubahan tekanan darah selama proses hemodialisis.
- 2 Aktivasi sistem renin–angiotensin–aldosteron (RAAS): Perubahan volume cairan dan penurunan perfusi ginjal dapat merangsang respons hormonal melalui aktivasi RAAS, yang berdampak pada peningkatan vasokonstriksi dan resistensi vaskular sistemik.
- 3 Peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik: Overaktivitas sistem saraf simpatik dapat menyebabkan vasokonstriksi perifer serta peningkatan curah jantung, yang berkontribusi terhadap perubahan tekanan darah intradialitik.
- 4 Disfungsi endotel dan peningkatan resistensi vaskular: Ketidakseimbangan antara faktor vasodilator seperti nitric oxide (NO) dan vasokonstriktor, misalnya endotelin-1 mampu meningkatkan resistensi vaskular, sehingga memengaruhi tekanan darah selama dan setelah hemodialisis (Iatridi et al., 2025).

2.5 Hubungan *Interdialytic Weight Gain* (IDWG) dengan Tekanan Darah Intradialitik

Perubahan tekanan darah saat hemodialisis (intradialisis) sangat berhubungan dengan sirkulasi darah menuju otak (perfusi serebral) serta tekanan di dalam tengkorak. Kenaikan tekanan darah saat dialisis dapat

meningkatkan aliran darah ke otak dan, pada kondisi tertentu, menaikkan tekanan di dalam otak, terutama pada pasien dengan gangguan pengaturan pembuluh darah otak. Hal ini terjadi karena aktifnya sistem hormon pengatur tekanan darah (renin-angiotensin-aldosteron), peningkatan aktivitas saraf simpatik, kerusakan dinding pembuluh darah (disfungsi endotel), serta perubahan volume cairan yang memengaruhi kekakuan pembuluh darah di seluruh tubuh. Hipertensi intradialisis terjadi pada 5-15% pasien hemodialisis dan meningkatkan risiko masalah jantung-pembuluh darah serta komplikasi organ lain, termasuk otak (Omega & Kezia Prilla, 2023).

Hipotensi intradialitik terjadi ketika tekanan darah turun saat hemodialisis, terutama karena pengeluaran cairan terlalu cepat melalui ultrafiltrasi. Hal ini menyebabkan volume darah di pembuluh menurun mendadak, sehingga aliran darah ke otak (perfusi serebral) berkurang. Penurunan ini terjadi ketika kecepatan pengeluaran cairan melebihi kemampuan tubuh mengisi ulang plasma dari ruang antar sel ke pembuluh darah. Akibatnya, pasien merasakan pusing, lemas, mual, penglihatan kabur, hingga penurunan kesadaran. Pada kasus parah, bisa terjadi kekurangan oksigen sementara di otak (iskemia serebral). Jika hipotensi berulang, berisiko menyebabkan kerusakan otak ringan yang tidak langsung terlihat tapi berdampak jangka panjang. Ketidakstabilan tekanan darah berulang juga mengganggu kemampuan otak menjaga aliran darah stabil (autoregulasi serebral). Jangka panjang, ini bisa menurunkan fungsi kognitif seperti ingatan,

konsentrasi, dan kemampuan berpikir pada pasien hemodialisis rutin (Rehman et al., 2023).

2.6 Jurnal Penelitian Terkait

Tabel 2. 3 Jurnal yang Relevan Hubungan Antara Interdialytic Weight Gain (IDWG) dengan Tekanan Darah

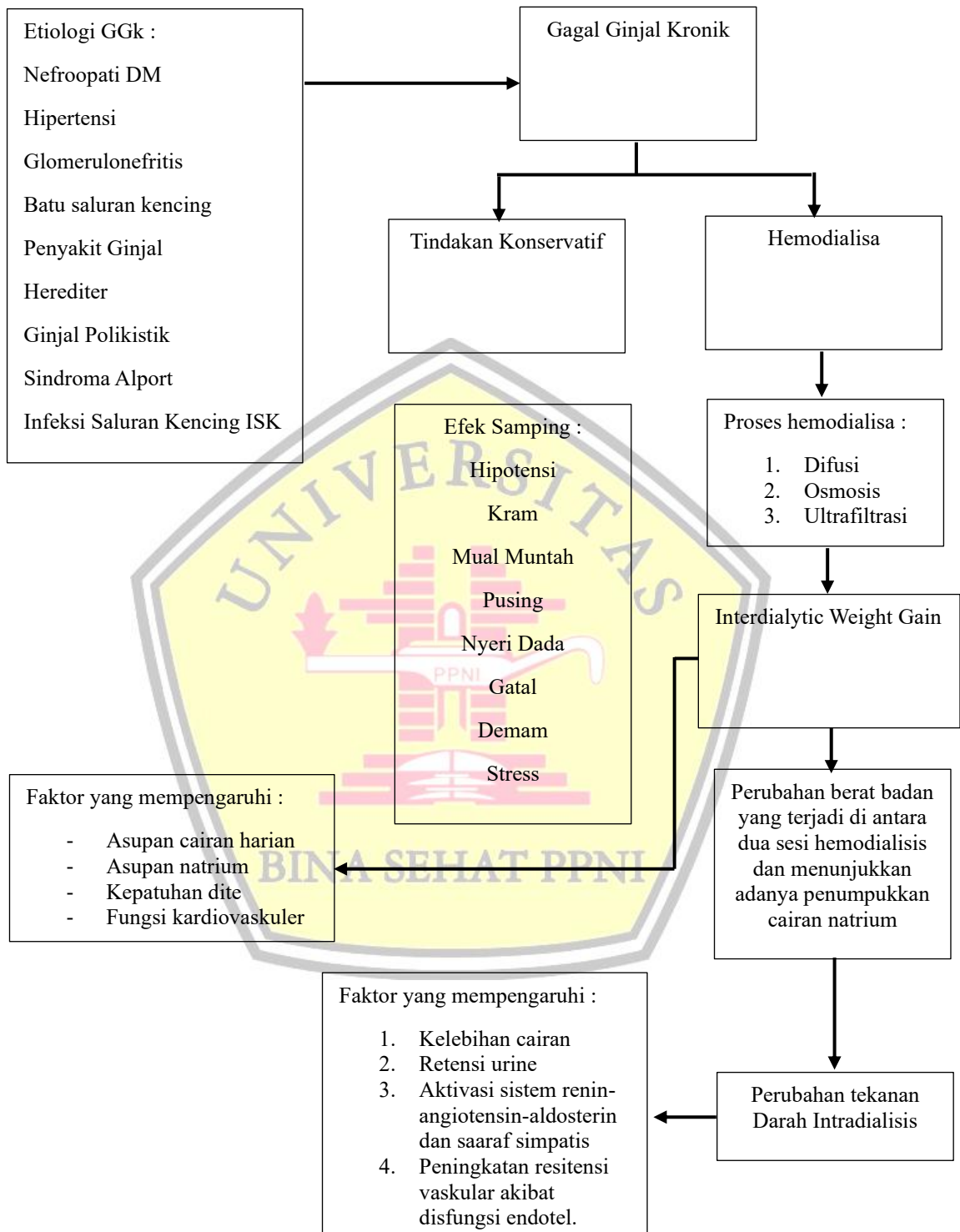
No	Judul, Author, Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Hubungan Inter Dialytic Weight Gain (IDWG) dengan Hipertensi Intradialisis pada Pasien yang Menjalani Hemodialisa di RS Siti Aisyah Kota Lubuklinggau (Indonesian Registry Renal, 2023)	D: Kuantitatif analitik (cross sectional) S: 32 responden, total sampling V: IDWG dan Hipertensi intradialisis I: Timbangan BB Tensimeter Lembar observasi A: Uji Chi-square	Terdapat hubungan signifikan antara IDWG dengan hipertensi intradialisis ($p = 0,030$; $p < 0,05$). Semakin tinggi IDWG, semakin besar risiko hipertensi intradialitik.
2.	Hubungan Interdialytic Weight Gain (IDWG) dengan Hipertensi Intradialisis pada Pasien yang Menjalani Hemodialisis (Dewi et al., 2022)	D: Cross-sectional S: 126 responden pasien GKK yang menjalani hemodialisis dengan teknik simple random sampling V: Interdialytic Weight Gain (IDWG) dan Hipertensi intradialisis I: Lembar dokumentasi berat badan (pre-HD & post-HD, Lembar observasi tekanan darah intradialitik A: Uji Chi-square dan Fisher Exact Test	Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara IDWG dengan hipertensi intradialisis ($p = 0,484$). Variabel usia, jenis kelamin, dan lama menjalani hemodialisis juga tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian hipertensi intradialisis.
3.	Hubungan Antara Interdialytic Weight Gain dengan Perubahan Tekanan Darah Intradialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (Rahmat et al., 2025)	D: Kuantitatif, Desain Observasional Analitik dengan pendekatan <i>Cross-sectional</i> S: 72 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>Total Sampling</i> di RS Rumah Sehat	Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan signifikan antara IDWG dengan perubahan tekanan darah. Nilai <i>Odds Ratio</i>

	Terpadu Dompot Dhuafa Bogor V: <i>Interdialytic Weight Gain</i> (IDWG) dan Perubahan Tekanan Darah Intradialisis I: Lembar observasi berat badan (timbangan digital) dan Tensimeter manual, stetoskop, dan data rekam medis A: Uji <i>Chi-Square</i> menggunakan perangkat lunak SPSS	(OR) sebesar 24,231 menunjukkan bahwa pasien dengan IDWG berat berisiko 24 kali lebih tinggi mengalami peningkatan tekanan darah dibandingkan pasien dengan IDWG ringan. Mayoritas responden (76,4%) mengalami peningkatan tekanan darah selama proses hemodialisis
4. The Relationship of Interdialytic Weight Gain is Associated with Intradialysis Hypertension in Hemodialysis Patients (Maghfiroh & Togatorop, 2024)	D: Kuantitatif korelasional (<i>cross sectional</i>) S: 92 responden dengan teknik purposive sampling V: <i>Interdialytic Weight Gain</i> (IDWG) dan Hipertensi intradialitik I: Lembar penilaian IDWG dan Lembar observasi tekanan darah sistolik intradialitik. A: Uji Spearman	Hasil uji Spearman menunjukkan $p = 0,014$ ($p < 0,05$) dengan $r = 0,255$, sehingga terdapat hubungan signifikan antara IDWG dan hipertensi intradialitik. Semakin tinggi IDWG, maka semakin tinggi risiko peningkatan tekanan darah selama hemodialisis
5. Correlation between Interdialytic Weight Gain and Intradialytic Hypotension in Patients with Chronic Kidney Disease Undergoing Hemodialysis in Tertiary Referral Hospital (Tjempakasari et al., 2023)	D: Kuantitatif observasional dengan pendekatan <i>prospective study</i> S: 40 pasien GGK dengan teknik purposive sampling V: <i>Interdialytic Weight Gain</i> (IDWG) dan Hipotensi Intradialitik I: Pengukuran IDWG menggunakan selisih berat badan pre dan	Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara IDWG dengan kejadian hipotensi intradialitik dengan nilai $p = 0,008$ ($p < 0,05$). Semakin tinggi persentase IDWG, maka semakin tinggi kejadian hipotensi intradialitik dengan kekuatan korelasi sedang ($r = 0,48$)

post dialisis
berdasarkan *dry weight*
Tekanan darah diukur
menggunakan
tensimeter digital dan
dicatat dalam rekam
medis
A: Uji Chi-square dan
regresi linear

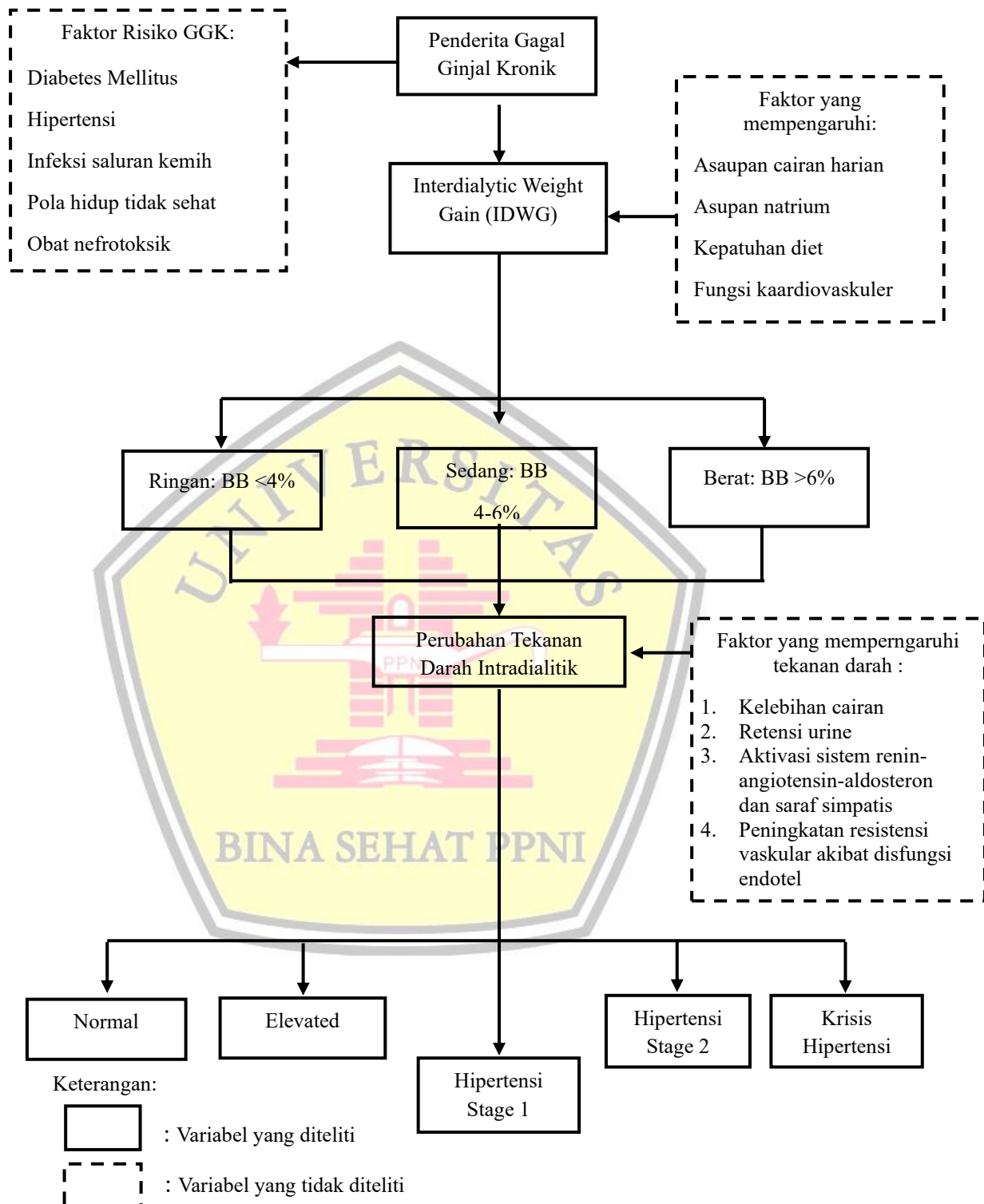


2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori Hubungan Interdialytic Weight Gain (IDWG) Dengan Tekanan Darah Pasien Gagal Ginjal Kronik

2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Hubungan Antara Interdialytic Weight Gain (IDWG) Dengan Tekanan Darah Pasien Gagal Ginjal Kronik

2.8 Hipotesis Penelitian

H0: Tidak terdapat hubungan antara *Interdialytic Weight Gain* dengan tekanan darah intradialisis pada pasien gagal ginjal kronik.

H1: Terdapat hubungan antara *Interdialytic Weight Gain* dengan tekanan darah intradialisis pada pasien gagal ginjal kronik.

