

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Gagal Ginjal Kronis

a. Pengertian

Ginjal adalah organ tubuh fungsi yang sangat penting, sepasang organ ginjal memiliki ukuran sebesar 10-15 cm yang berada disisi kanan dan kiri perut belakang (Henni *et al.*, 2024). Ginjal sendiri memiliki bentuk seperti kacang yang berjumlah 2 buah. Fungsi utama dari ginjal yaitu untuk menyaring zat sampah yang berasal dari darah dan menghilangkan atau mengeluarkannya dalam bentuk urine (Putri, 2024).

Gagal ginjal kronik merupakan kerusakan ginjal dengan laju filtrasi glomerulus (GFR) $<60 \text{ ml/menit/1,73m}^2$ yang terjadi dalam kurun waktu ≥ 3 bulan. GJK dapat disebabkan oleh albuminuria, hematuria, kelainan struktur, kelainan patologis (Kidney Health Australia, 2020). Menurut Muttaqin (2021) dalam Hadrianti (2021) GJK merupakan gagalnya fungsi ginjal dalam menjalankan fungsinya mempertahankan metabolisme tubuh dan keseimbangan cairan serta elektrolit yang diakibatkan oleh destruksi struktur ginjal yang progresif sehingga terjadi penumpukan sisa metabolisme dalam tubuh (toksik uremik).

Stadium awal, penderita GJK tidak mengalami gejala atau tanda hingga ginjal hanya berfungsi kurang dari 15%. Penyakit GJK memiliki berbagai macam komplikasi contohnya anemia, penyakit tulang, dll.

Komplikasi ini menyebabkan peningkatan risiko kesehatan dan kematian salah satu contohnya penyakit jantung, jika tidak ditangani dengan benar maka dapat berujung pada kematian (Henni *et al.*, 2024).

b. Etiologi Gagal Ginjal

Penyakit yang dapat menyebabkan gagal ginjal kronik yaitu :

1). Diabetes mellitus

Diabetes melitus salah satu penyakit tidak menular yang memiliki jumlah penderita yang terus meningkat setiap tahunnya. Penyakit ini juga merupakan salah satu penyebab kerusakan pada ginjal dikarenakan nefropati diabetik yang tidak terkontrol dan merupakan salah satu penyebab banyaknya kematian pada penderita DM (Saputra *et al.*, 2023). Diabetes memiliki 3 tipe yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional (Ramatillah, 2021).

Terdapat dua faktor risiko yang menyebabkan DM yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi yaitu umur, jenis kelamin, dan faktor keturunan. Pada usia ≥ 45 tahun, faktor risiko dari DM akan sering muncul (Harun *et al.*, 2023).

2) Hipertensi

Hipertensi merupakan penyakit tekanan darah yang melebihi batas normal, dikatakan tidak normal apabila nilai sistolik melebihi 120 mmHg dan diastolik melebihi 80 mmHg. Nilai normal tekanan darah manusia yaitu tidak lebih dari 120 per 80 mmHg jika diantara angka

itu dapat dikatakan pra hipertensi (Gultom dan Mondastri, 2023). Hipertensi sendiri merupakan salah satu penyebab dari gagal ginjal dikarenakan aliran darah menuju ginjal menjadi kurang, jika tidak disadari maka akan mengakibatkan kerusakan pada ginjal.

Penyebab hipertensi ada 2 yaitu dapat dikontrol dan tidak dapat dikontrol. Penyebab hipertensi yang dapat dikontrol yaitu alkohol, merokok, DM, kurangnya berolahraga. Sedangkan penyebab hipertensi yang tidak dapat dikontrol yaitu usia, jenis kelamin dan faktor keturunan.

3) Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia atau hiperlipidemia merupakan gangguan terhadap lemak didalam tubuh dikarenakan peningkatan pada lipid plasma termasuk trigliserida, kolesterol, ester kolesterol, fosfolipid atau lipoprotein (Ramatillah, 2021). Hiperkolesterolemia merupakan penyebab dari gagal ginjal kronik, terjadinya peningkatan trigliserida dan rendahnya kolesterol serta berubahnya komposisi lipoprotein yang disebabkan oleh tertundanya katabolisme tanpa perbedaan dalam laju produksi (Rosenstein *et al.*, 2022).

Selain penyakit diatas menurut Muttaqin (2021) kondisi klinis yang terjadi pada penderita gagal ginjal kronis begitu banyak. Penurunan fungsi ginjal secara prsogresif merupakan respons yang terjadi akibat penyakit gagal ginjal kronis. Etiologi klinis yang terjadi pada penderita gagal ginjal kronis yang disebabkan penyakit dari ginjal antara lain

sebagai berikut :

- 1) Penyakit glomerulonephritis.
- 2) Infeksi kuman : *pyelonephritis*, *ureteritis*.
- 3) Nefrolitiasis.
- 4) Kista pada ginjal : *polycystis kidney*.
- 5) Trauma pada ginjal.
- 6) Keganasan pada ginjal.
- 7) Obstruksi: batu, tumor, penyempitan, atau stikatur.

c. Patofisiologi Gagal Ginjal

Perjalanan penyakit ginjal kronik awalnya bergantung pada penyakit bawaannya, selanjutnya terjadi proses pengurangan massa ginjal yang berakibat pada hipertrofi struktur dan fungsi nefron yang masih tersisa sebagai upaya pengantin yang didukung oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan growth faktor. Hal tersebut menyebabkan terjadinya hiperventilasi yang diikuti oleh meningkatnya tekanan kapiler dan aliran darah glomerulus. Proses ini berlangsung singkat dan menimbulkan sklerosis nefron yang masih tersisa sehingga mengakibatkan penurunan fungsi nefron yang progresif, walaupun penyakit dasarnya sudah tidak aktif lagi (Sudoyono, 2009 dalam Hadrianti, 2021).

Penderita GJK pada awalnya tidak memiliki tanda dan gejala maupun keluhan saat ureum darah kurang dari 150 mg/dl. Gejala akan muncul pada saat ureum darah lebih dari 200 mg/dl dimana hal ini menyebabkan konsentrasi ureum darah yang merupakan indikator adanya

retensi sisa-sisa metabolisme protein dalam tubuh. Kelebihan metabolisme protein dalam tubuh (uremia) menyebabkan hampir semua gangguan pada fungsi sistem organ, seperti gangguan cairan dan elektrolit, metabolik-endokrin, neuromuskuler, kardiovaskular dan paru, kulit, gastrointestinal, hematologi dan imunologi (Aisara *et al.*, 2023).

d. Klasifikasi

Menurut Ramatillah (2021) kategori penyakit gagal ginjal dibagi menjadi 2 kategori yaitu :

1) Kategori laju filtrasi glomerulus (LFG)

Pada kategori ini terdapat 5 kelompok yaitu terdiri dari tingkat 1 sampai 5 dimana pada tingkat 3 dibagi menjadi dua tingkatan lagi yaitu 3A dan 3B. Jika penderita sudah berada dikategori ke 5 fungsi ginjalnya maka penderita tersebut wajib menjalankan hemodialisis/transplantasi ginjal dikarenakan fungsi ginjal sudah tidak mampu mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang sering disebut sebagai gagal ginjal kronik.

Klasifikasi dari gagal ginjal dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan LFG.

Tingkat	Gambaran	LFG (ml/min/1,73 m ²)	Keterangan
1	Penurunan sedikit LFG/kerusakan normal ginjal	≥ 90	<i>Albuminuria Proteinuria Hematuria</i>
2	Kerusakan ginjal dengan penurunan LFG lebih banyak sedikit	60-89	<i>Albuminuria Proteinuria Hematuria</i>
3A	Penurunan sedang LFG	40-59	<i>Chronic Renal Insufficiency</i>
3B	Penurunan sedang menuju	30-44	<i>Early Renal Insufficiency</i>

berat LFG			
4	Penurunan LFG yang banyak	15-29	<i>Chronic Renal Insufficiency, Late Renal Insufficiency, Pre-ESRD</i>
5	Ginjal tidak berfungsi (tahap akhir gagal ginjal)	< 15 (dialisis)	<i>Renal failure Uremia, End-Stage Renal Disease</i>

Sumber : Ramatillah, (2021)

- a) Pada stadium 1 penderita belum merasakan gejala yang signifikan dikarenakan ginjal masih berfungsi dengan normal meskipun tidak 100 persen, sehingga banyak penderita tidak menyadari kondisi ini.
- b) Pada stadium 2 penderita juga tidak dapat merasakan tanda dan gejala yang aneh pada ginjal. Jika penderita terdeteksi pada stadium 2 maka penderita sedang menjalani pemeriksaan diri untuk penyakit lain seperti diabetes atau hipertensi.
- c) Pada stadium 3 penderita mulai merasakan komplikasi seperti hipertensi, anemia atau keluhan pada tulang yang disebabkan oleh penurunan LFG yaitu antara 30-59 ml/min.
- d) Pada stadium 4 ini fungsi ginjal hanya 15-30 persen dimana penderita memungkinkan untuk dilakukan hemodialisis dalam waktu dekat dikarenakan terjadinya penumpukan racun dalam darah atau uremia yang terjadi pada stadium ini. Sama seperti stadium 3, pada stadium ini memungkinkan terjadinya komplikasi seperti hipertensi, anemia, penyakit tulang dan disertai dengan masalah pada jantung dan penyakit kardiovaskular lainnya.

e) Pada stadium akhir atau stadium 5 penderita sudah diharuskan menjalankan terapi hemodialisis untuk bertahan hidup karena pada stadium ini ginjal sudah kehilangan hampir seluruh fungsinya untuk bekerja secara optimal (Hadrianti, 2021).

2) Kategori berdasarkan albumin

Dalam kategori ini terdapat 3 tingkatan yang terdiri dari A1, A2, dan A3 yang disajikan dalam tabel dibawa ini :

Tabel 2.2 Kategori Berdasarkan Albumin

Tingkat	Gambaran	Albumin
A1	Normal hingga sedikit peningkatan albumin	< 30 mg/g < 3 mg/mol
A2	Peningkatan sedang dari nilai albumin	3-300 mg/g 3-30 mg/mmol
A3	Peningkatan tinggi dari nilai albumin	>300 mg/mg >30 mg/mmol

Sumber : Ramatillah, 2021

e. Manifestasi Klinis

Stadium awal penderita tidak merasakan tanda dan gejala penyakit gagal ginjal kronik, tanda dan gejala akan muncul pada stadium 4 dan 5. Menurut Vaidya dan Narothona (2022) tanda dan gejala yang umum pada penyakit gagal ginjal kronik yaitu :

- 1) Mual
- 2) Muntah
- 3) Kehilangan selera makan
- 4) Kelelahan dan kelemahan
- 5) Gangguan tidur
- 6) Oliguria

- 7) Menurunnya ketajaman mental
- 8) Kram pada otot perut
- 9) Pembengkakan pada kaki dan pergelangan kaki.
- 10) Pruritus yang persisten
- 11) Nyeri dada akibat perikarditis uremik
- 12) Sesak napas akibat edema paru

Kehilangan daya cadangan ginjal dan LFG masih normal pada stadium awal gagal ginjal kronik atau dapat meningkat sehingga terjadi penurunan fungsi nefron yang progresif dengan ditandai meningkatnya kadar ureum dan keratin (Hadrianti, 2021). Menurut Kidney Health Australia (2020) tanda- tanda gagal ginjal kronik yang umum yaitu hipertensi, kelesuan, anoreksia, dan rasa tidak enak badan.

Menurut Kusuma *et al.* (2024) tanda dan gejala gagal ginjal kronik pada stadium awal yaitu berubahnya pola buang air kecil yang ditandai dengan seringnya terbangun di malam hari untuk buang air kecil, air seni menjadi berbuih dan bergelembung, air seni menjadi lebih gelap dan jarang buang air kecil atau jumlah buang air kecil lebih sedikit dari biasanya, air seni berdarah, saat buang air kecil menjadi kesulitan dan terasa nyeri.

f. Faktor Risiko Gagal Ginjal Kronik

Faktor risiko penyakit gagal ginjal kronik dibagi menjadi dua yaitu dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu umur, jenis kelamin, dan faktor genetik.

Sedangkan untuk faktor risiko yang dapat dimodifikasi yaitu DM, hipertensi, obesitas, dan merokok (Vaidya dan Narothama, 2022 ; Kusuma *et al.*, 2024).

g. Dampak Gagal Ginjal Kronik

Beberapa dampak yang dihasilkan dari penyakit gagal ginjal kronik sebagai berikut:

1) Asidosis

Asidosis dapat terjadi karena pengeluaran asam yang terhambat akibat ginjal yang tidak berfungsi dengan baik sehingga PH darah menjadi lebih asam. Beberapa efek yang timbul akibat pH darah dibiarkan menjadi asidosis yaitu:

- a) Nafas menjadi sesak
- b) Tidak fokus atau linglung
- c) Selalu merasa kelelahan
- d) Akan merasakan sakit pada area perut

2) Peningkatan ureum (BUN)

Terjadinya peningkatan BUN dikarenakan sisa-sisa metabolisme yang terhambat pengeluarannya oleh fungsi ginjal yang tidak baik. Efek yang ditimbulkan akibat BUN jika dibiarkan yaitu.

- a) Mual muntah
- b) Pendarahan gastrointestinal dikarenakan ureum yang begitu tinggi dapat menyebabkan malformasi platelet yang ada pada gastrointestinal.

- c) Gatal akibat penumpuk ureum di dalam tubuh akan tersebar ke bawah kulit hal tersebut yang membuat kulit menjadi gatal.

3) Penurunan Eritropoetin

Eritropoetin merupakan hormon yang dihasilkan di ginjal, saat ginjal bermasalah maka hormon eritropoetin akan berkurang. Fungsi dari hormon ini yaitu mengatur produksi sel darah merah pada tulang sumsum. Jika hormon eritropoetin berkurang, penderita dapat mengalami anemia.

4) Hipokalsemia

Hipokalsemia disebabkan oleh kurangnya vitamin D aktif yang dihasilkan oleh ginjal. Jika ginjal bermasalah tubuh akan mengalami kekurangan vitamin D aktif dan akan berdampak terhadap jumlah kalsium tubuh. Selain vitamin D aktif berfungsi menangkap kalsium dari saluran pencernaan.

5) Hiperparatiroid sekunder

Hormon hiperparatiroid (HPT) meningkat karena tubuh mengalami kekurangan kalsium. Fungsi dari peningkatan hormon ini yaitu untuk memenuhi kalsium yang berkurang dalam tubuh dengan 3 cara yaitu:

- a) Mengambil kalsium dari tulang. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada tulang jika dibiarkan berlangsung terus-menerus.
- b) Meningkatkan reabsorpsi kalsium ginjal. Ginjal mengambil kembali kalsium yang seharusnya dibuang untuk digunakan oleh

tubuh.

c) Meningkatkan aktivitas enzim hydrolase membantu aktivasi vitamin D (Laila, 2021).

d) Edema

Ginjal yang tidak dapat berfungsi dengan baik mengakibatkan cairan di dalam tubuh tidak dapat keluar sehingga menyebabkan kelebihan cairan di dalam tubuh, hal ini lah yang menyebabkan edema (Ramatillah, 2021). *Interdialytic Weight Gain (IDWG)* merupakan peningkatan berat badan yang disebabkan oleh peningkatan cairan, hal ini sebagai dasar dari jumlah cairan yang masuk kedalam tubuh selama periode interdialitik. Kepatuhan penderita dalam mengatur cairan dapat dilihat dari penilaian IDWG. Berat badan kering merupakan berat badan yang terbentuk pada saat sesudah hemodialisis dan berat badan terendah yang aman dirasakan oleh penderita setelah hemodialisis. Pengukuran berat badan sebelum dan sesudah hemodialisis perlu dilakukan secara rutin untuk membandingkan kenaikan berat badan yang dialami oleh penderita. Menghitung IDWG dengan cara $(\text{pre II HD} - \text{post I HD}) : \text{pre II HD} \times 100\%$ (Siregar, 2020).

Penyakit gagal ginjal kronik dapat menyebabkan komplikasi kepada penderitanya antara lain:

- 1) Anemia disebabkan oleh ginjal yang sudah tidak mampu memproduksi eritropoetin sehingga hemoglobin menjadi turun.
- 2) Hipertensi yang diakibatkan oleh penimbunan natrium dan air dalam tubuh sehingga menyebabkan volume darah menjadi berlebih dan penurunan kerja renin-angiotensin-aldosteron yang berguna untuk menstabilkan tekanan darah.
- 3) Penumpukan kalsium fosfat pada jaringan sehingga kulit menjadi gatal.
- 4) Tertimbunnya ureum di dalam darah menyebabkan komplikasi neurologis.
- 5) Terjadinya hiperprolaktinemia pada wanita dan penurunan libido impotensi yang diakibatkan oleh disfungsi seksual (Siregar, 2020).
- 6) Gangguan tulang dan mineral karena beban fosfor yang disaring mengalami penurunan sehingga menyebabkan peningkatan sekresi hormon paratiroid.
- 7) Malnutrisi yang disebabkan oleh anoreksia dan asupan protein yang buruk pada ESRD (Vaidya dan Narothama, 2022).

Tabel 2.3 Komplikasi Gagal Ginjal Menurut Derajat Penyakit

Derajat	Keterangan	GFR (ml/mnt/1,73m ²)	Komplikasi
1	Kerusakan ginjal dengan GFR normal	≥ 90	-
2	Kerusakan ginjal dengan penurunan ringan GFR	60-89	Terjadinya hipertensi
3	Kerusakan ginjal dengan penurunan sedang GFR	30-59	Hiperfosfemia, hipokalsemia, anemia, hiperparatiroid, hipertensi, hiperhomosisteinemia.
4	Kerusakan ginjal dengan penurunan berat GFR	15-29	Malnutrisi, asidosis, metabolic, hyperkalemia, dyslipidemia.
5	Gagal ginjal kronik	< 15	Gagal jantung dan uremia

Sumber: Siregar, 2020.

h. Penatalaksanaan Gagal Ginjal Kronik

Penatalaksanaan gagal ginjal kronik sangat tergantung stadium penyakit tersebut. Beberapa penatalaksanaan penyakit gagal ginjal kronik meliputi :

1) Pengaturan diet

Salah satu penatalaksanaan yang ditekankan adalah pengaturan diet yang disesuaikan dengan stadium GJK. Inker et al. menyarankan pembatasan protein, natrium, kalium, fosfor, dan cairan dengan mempertimbangkan derajat penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) dan komplikasi yang muncul (Iker et al, 2021).

2) Pengendalian tekanan darah

Pengendalian tekanan darah Obat-obatan antihipertensi seperti ACE inhibitor atau ARB direkomendasikan untuk mengendalikan tekanan darah dan memperlambat progresivitas GJK (Kaballo et al, 2018).

3) Pengendalian glukosa darah (bagi penderita diabetes)

Dengan pengendalian glukosa darah yang ketat, risiko kerusakan ginjal dan penurunan fungsi ginjal lebih lanjut pada pasien GJK dengan diabetes dapat diminimalkan. Hal ini penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan memperlambat progresivitas menuju gagal ginjal tahap akhir (Astor et al, 2021).

4) Terapi pengganti ginjal

Menurut Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) dalam Pedoman Praktis Klinik Konsensus Perhimpunan Nefrologi Indonesia (PERNEFRI) tahun 2022, terapi pengganti ginjal direkomendasikan pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GJK) stadium akhir atau stadium 5. Terapi pengganti ginjal terdiri dari dua pilihan utama, yaitu:

a) Dialisis

Ada dua jenis dialysis yang direkomendasikan Pernefri yaitu:

(1) Hemodialisis

Proses pembersihan darah dari sisa-sisa metabolisme melalui mesin cuci darah di luar tubuh.

(2) Dialisis peritoneal

Proses pembersihan darah menggunakan cairan dialisat yang dimasukkan ke dalam rongga peritoneum. Pemilihan jenis dialisis disesuaikan dengan kondisi dan preferensi pasien.

b) Transplantasi ginjal

Transplantasi ginjal merupakan terapi pengganti ginjal definitif yang direkomendasikan jika memungkinkan. Ini melibatkan

pencangkokan ginjal dari donor yang kompatibel ke dalam tubuh pasien. Pemilihan terapi pengganti ginjal harus mempertimbangkan kondisi medis pasien, faktor sosial-ekonomi, serta ketersediaan sumber daya dan fasilitas di daerah setempat. Dengan demikian, menurut Pernefri (2022), terapi pengganti ginjal baik dialisis (hemodialisis atau dialisis peritoneal) maupun transplantasi ginjal merupakan pilihan utama penatalaksanaan pada pasien GGGK stadium akhir untuk mempertahankan kehidupan.

2. Hemodialisis

a. Pengertian Hemodialisis

Hemodialisis adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme dan kelebihan cairan dari tubuh pasien gagal ginjal kronik dengan cara mengalirkan darah ke luar tubuh melewati sebuah membran *semi-permeabel* (Suhardjono, 2019). Menurut Hendromartono (2020), Hemodialisis adalah proses mengeluarkan toksin uremik, asam, dan kelebihan cairan dari darah secara artifisial dengan menggunakan membran semi-permeabel di luar tubuh. Sementara menurut Pernefri (2022) Hemodialisis adalah proses pembersihan darah dari sisa-sisa metabolisme melalui mesin cuci darah di luar tubuh.

Dari definisi-definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa para ahli di Indonesia menjelaskan hemodialisis sebagai prosedur atau terapi pengganti ginjal yang melibatkan mengalirkan darah keluar dari tubuh melewati

membran semi-permeabel untuk membuang sisa metabolisme, toksin, dan kelebihan cairan pada pasien gagal ginjal kronik.

b. Indikasi Hemodialisis

Indikasi utama hemodialisis adalah gagal ginjal tahap akhir (end-stage renal disease/ESRD) dengan manifestasi klinis tertentu (Hendromartono,2020):

1) Uremia

Uremia adalah kondisi meningkatnya sisa metabolisme nitrogen dalam darah akibat gangguan ekskresi oleh ginjal. Gejala uremia seperti mual, muntah, anoreksia, kebingungan mental, dan koma merupakan indikasi untuk dilakukan hemodialisis.

2) Overload cairan (kelebihan cairan)

Pada gagal ginjal tahap akhir, ginjal tidak dapat mengekskresikan kelebihan cairan yang dapat menyebabkan edema paru, hipertensi, dan gagal jantung kongestif. Hemodialisis diindikasikan untuk mengeluarkan kelebihan cairan ini.

3) Hiperkalemia

Peningkatan kadar kalium dalam darah (hiperkalemia) akibat ekskresi kalium yang terganggu dapat menyebabkan aritmia jantung yang mengancam jiwa. Hemodialisis diperlukan untuk menurunkan kadar kalium.

4) Asidosis metabolik

Penurunan fungsi ginjal menyebabkan penumpukan asam dan penurunan kadar bikarbonat yang dapat menyebabkan asidosis metabolik berat. Hemodialisis membantu mengoreksi gangguan asam-basa ini.

5) Gejala lain yang mengancam jiwa

Hendromartono (2020) menyebutkan bahwa hemodialisis juga diindikasikan pada kondisi gagal ginjal tahap akhir dengan gejala lain yang mengancam jiwa seperti ensefalopati uremik, perikardit, pleuritis, atau neuropati perifer.

c. Komplikasi hemodialisis

Menurut TIM POKJA SDKI DPP PPNI (2019), beberapa komplikasi hemodialisis yang muncul antara lain :

1) Hipertensi

Disebabkan oleh peningkatan cairan ekstraseluler, aktivasi sistem renin-angiotensin, dan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer.

2) Penyumbatan Akses Vaskular

Dapat terjadi akibat trombosis, stenosis, atau pengerutan pada akses vaskular seperti cimino atau graft.

3) Infeksi Akses Vaskular

Seperti bakteremia, endokarditis, osteomielitis, atau abses pada area akses vaskular.

4) Penimbunan Cairan (*Overload*)

Disebabkan ketidakmampuan untuk membuang kelebihan cairan dari tubuh.

5) Gangguan Elektrolit

Seperti hiperkalemia, hipokalemia, hiperfosfatemia, hiponatremia, dan lain-lain.

6) Hipoglikemia atau Hiperglikemia

Kadar gula darah yang tidak terkontrol pada pasien diabetes.

7) Reaksi Alergi

Dapat terjadi reaksi anafilaksis terhadap komponen dialisat atau dialiser.

8) Gatal

Rasa gatal pada kulit yang parah akibat uremia.

9) Kram Otot

Kejang atau kekakuan otot disebabkan gangguan keseimbangan elektrolit dan asam-basa.

10) Hipotensi

Penurunan tekanan darah selama dialisis akibat kelebihan pengeluaran cairan.

11) Sindrom Desequilibrium

Pusing, mual, sakit kepala, kejang akibat perubahan mendadak konsentrasi zat terlarut dalam darah.

12) Anemia

Penyebab anemia pada pasien hemodialisis antara lain adalah kehilangan darah selama proses dialisis, kekurangan nutrisi seperti besi, asam folat, dan vitamin B12, serta penurunan produksi

eritropoetin oleh ginjal. Penanganan anemia penting agar tidak terjadi komplikasi lanjutan seperti gagal jantung, stroke, dan penurunan kualitas hidup.

3. *Quick of Blood (QB)*

Proses perpindahan cairan darah pasien menuju dialiser ditentukan oleh kecepatan aliran darah. Kecepatan aliran darah (*Quick of Blood*) adalah jumlah darah yang dapat dialirkan menuju dialiser dalam permenitnya maka semakin banyak zat-zat toksik dan cairan yang berlebih dapat dikeluarkan dari tubuh pasien (Silaen & Tarihoran, 2019). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pembuangan sisa akhir metabolisme tubuh lebih efektif jika menggunakan QB yang tinggi. Ketidaktepatan dalam pengaturan dan pemantauan QB pada pasien yang menjalani proses hemodialisis dapat menjadi berkurangnya efektifitas hemodialisis (Haksara, 2021).

PERNEFRI (2023) menyebutkan kecepatan pompa darah (QB) pada pasien berbeda-beda, tergantung dari kondisi klinis pasien, QB yang memenuhi syarat agar tercapai dosis hemodialisis yang ideal antara 200-300 ml/menit. Untuk dialisis normal pada orang dewasa, kecepatan pompa darah biasanya pada 200-600 mL/menit, dengan kecepatan rata-rata di Amerika Serikat antara 350-500 mL/menit (Nurwara *et al.*, 2021).

4. Hipertensi Intradialisis

a. Definisi

Hipertensi intradialisis merupakan perubahan tekanan darah yang meningkat pada saat proses hemodialisis. Tekanan darah pre-hemodialisa

bisa saja normal dan mungkin mengalami peningkatan selama dilaksanakan hemodialisa. Hipertensi intradialisis merupakan peningkatan tekanan darah sistolik atau *Systolic Blood Pressure* (SBP) > 10 mmHg. Rata-rata tekanan darah akan mengalami penurunan pada saat dilaksanakan HD sesi pertama serta akan mengalami peningkatan di sesi ke empat (Dewi dan Parut, 2022).

Perubahan tekanan darah intradialisis adalah suatu kondisi berupa terjadinya peningkatan atau penurunan tekanan darah pada saat hemodialisis atau tekanan darah selama dan pada saat akhir dari hemodialisis lebih tinggi atau lebih rendah dari tekanan darah saat memulai hemodialisis (Chazot & Jean, 2020). Komplikasi hipertensi intradialisis dapat terjadi selama hemodialisis dan bisa berpengaruh pada komplikasi lain seperti terjadinya gagal jantung, pada organ paru komplikasi yang paling sering terjadi adalah edema paru, sedangkan pada otak dapat menyebabkan ensefalopati hipertensif. Komplikasi ini dapat mengakibatkan timbulnya masalah baru yang lebih kompleks antara lain ketidaknyamanan, meningkatkan stress, dan mempengaruhi kualitas hidup memperburuk kondisi pasien bahkan menimbulkan kematian (Amriyanti, 2020).

b. Patofisiologi

Patofisiologi terjadinya perubahan tekanan darah intradialisis disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor usia, *interdialytic weight gain*, *ureum reduction ratio*, *residual renal function*, lama hemodialisis,

jumlah obat antihipertensi, kadar hemoglobin, dan kecepatan aliran darah selama hemodialisis (Kadek *et al.*, 2020). Secara klinis, individu dengan riwayat hipertensi memiliki risiko sekitar 3,2 kali lebih besar untuk mengalami gagal ginjal kronik dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki riwayat hipertensi. Peningkatan tekanan darah memiliki kaitan erat dengan terjadinya gangguan fungsi ginjal.

Hipertensi dapat mempercepat kerusakan ginjal melalui peningkatan tekanan intraglomerulus yang mengakibatkan perubahan struktural serta gangguan fungsional pada glomerulus. Tekanan intravaskular yang tinggi mengalir melalui arteri aferen menuju glomerulus, menyebabkan konstiksi arteri aferen akibat tekanan darah yang meningkat (Susalit, 2021).

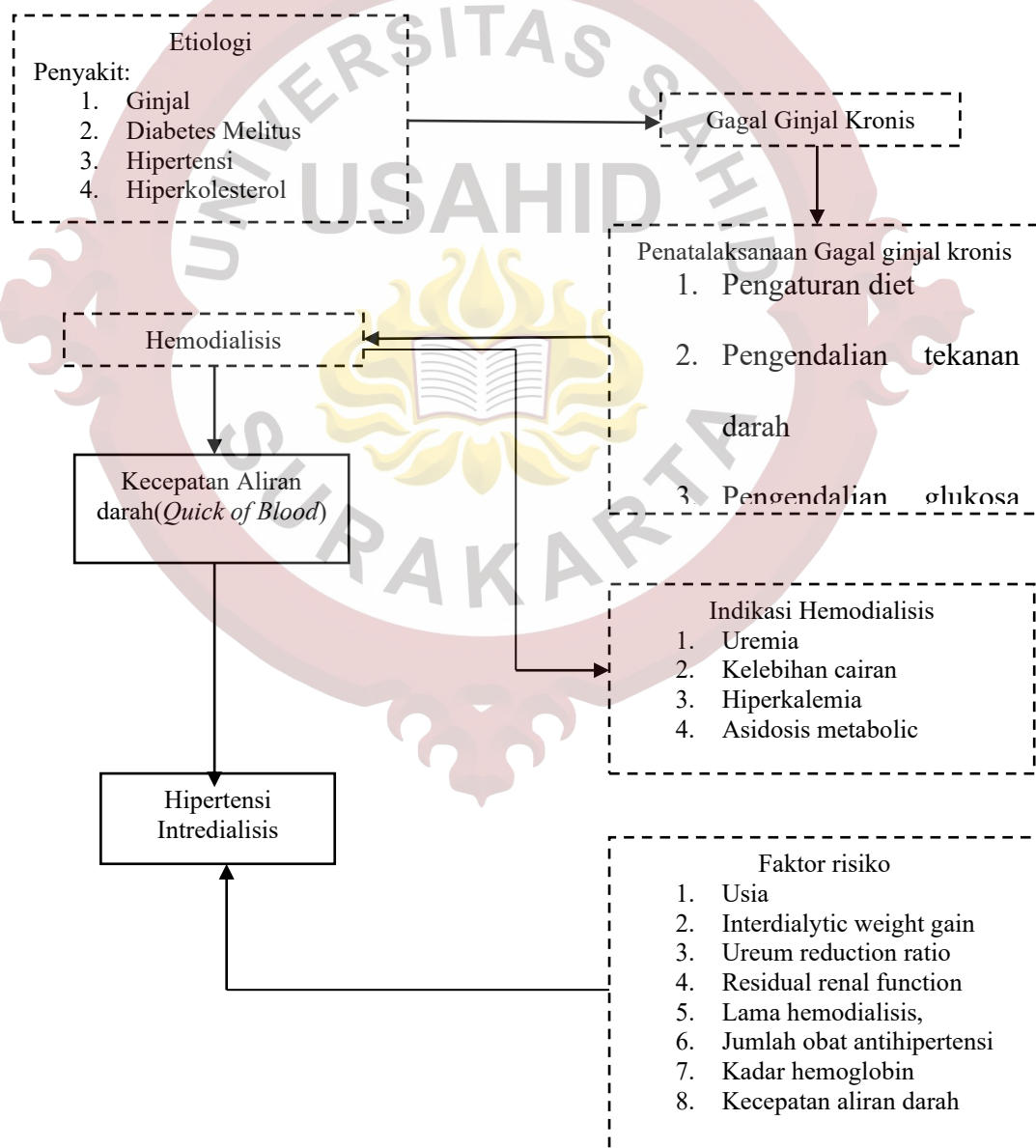
Pembuangan cairan berlebih dari tubuh dapat menyebabkan penurunan volume intravaskular, mengakibatkan translokasi sentral darah menuju jantung stimulasi sistem saraf simpatik, dan peningkatan pelepasan katekolamin, seperti adrenalin dan noradrenalin, yang dapat meningkatkan denyut jantung, kontraktilitas miokard, dan curah jantung. Peningkatan curah jantung dapat mengakibatkan peningkatan tekanan darah jika resistensi vaskular perifer tetap konstan.

Pasien dengan hipertensi intradialitik juga dapat menunjukkan stimulasi berlebihan pada sistem renin-angiotensin-aldosteron yang dapat dikaitkan dengan penurunan volume intravaskular, menyerupai model hipertensi renovaskular. Meskipun terdapat penyakit ginjal stadium akhir,

aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron dan sekresi renin terjadi bahkan pada rentang laju filtrasi glomerulus terendah. Pelepasan aldosteron yang menyusul dapat meningkatkan reabsorpsi natrium dan air di ginjal, menyebabkan peningkatan volume darah dan tekanan darah (Theofilis et al., 2023).

B. Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini digambarkan seperti pada diagram berikut:



Keterangan

☐ : Diteliti

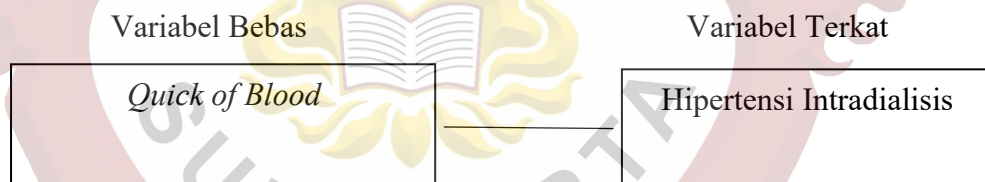
☐ : Tidak diteliti

Gambar 2.1 Kerangka Teori Penelitian

Sumber: (Theofilis et al., 2023), (Saputra et al., 2023), (Gultom dan Mondastri, 2023), (Hendromartono (2020), (Nurwara et al., 2021)

C. Kerangka Konsep

Menurut Notoatmodjo (2018), kerangka konsep adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur maupun diamati dalam suatu penelitian. Sebuah kerangka konsep haruslah dapat memperlihatkan hubungan antara variable-variabel yang akan diteliti. Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti di bawah ini.



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian. Hipotesis dalam penelitian ini adalah Ada hubungan *quick of blood* saat hemodialisis dengan kejadian hipertensi intradialisis pada pasien gagal ginjal kronis di Unit Hemodialisis RS Bintang Amin Bandar Lampung