

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Gagal Ginjal Kronik

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.*, 2019). 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, 2019).

Gagal ginjal kronik merupakan kerusakan ginjal dengan laju filtrasi glomerus (GFR) <60 ml/menit/ $1,73m^2$ yang terjadi dalam kurun waktu ≥ 3 bulan. GGK dapat disebabkan oleh albuminuria, hematuria, kelainan struktur, kelainan patologis (Kidney Health Australia, 2020). Menurut Muttaqin (2011) dalam Hadrianti (2021) GGK 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).

Pada stadium awal, penderita GGK tidak mengalami gejala atau tanda hingga ginjal hanya berfungsi kurang dari 15%. Penyakit GGK 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.*, 2019).

b. Etiologi Gagal Ginjal

Penyakit yang dapat menyebabkan gagal ginjal kronik yaitu :

1) Diabetes melitus

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 12 mmHg dan distolik melebihi 80 mmHg. Nilai normal tekanan darah manusia yaitu tidak lebih dari 140 per 90 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 (2011) dalam Hadrianti (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 : *polcystis 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 GGK 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.*, 2018).

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 kerusakan normal ginjal	LFG/ ≥ 90	<i>Albuminuria Proteinuria Hematuria</i>
2	Kerusakan ginjal dengan penurunan LFG lebih sedikit	60-89	<i>Albuminuria Proteinuria Hematuria</i>
3A	Penurunan sedang LFG	40-59	<i>Chronic Renal Insufficiency</i>
3B	Penurunan sedang menuju berat LFG	30-44	<i>Early Renal Insufficiency</i>
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	30 - 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

Pada saat 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.* (2019) 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.*, 2019).

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 hidrolase membantu aktivasi vitamin D (Laila, 2021).

6) 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). *Interdialitic 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 (pre II HD- post I HD) : pre II HD x 100% (Siregar, 2020).

Penyakit gagal ginjal kronik dapat menyebabkan komplikasi kepada penderitanya antarlain :

- 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 nuerologis.
- 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	Hiperfosftemia, hipokalsemia, anemia, hiperparatiroid, hipertensi, hiperhomosisteinemia.
4	Kerusakan ginjal dengan penurunan berat GFR	15-29	Malnutrisi, asidosis, metabolic, hiperkalemia, dyslipidemia.
5	Gagal ginjal kronik	< 15	Gagal jantung dan uremia

Sumber: Siregar, 2020

2. Hemodialisis

a. Pengertian

Hemodialisis yaitu salah satu terapi yang dilakukan penderita gagal ginjal kronik sebagai pengganti ginjal yang dilakukan berlanjut hingga penderita mendapat transplantasi ginjal (Lolowang *et al.*, 2020).

Hemodialisis dilakukan dengan cara mengalirkan darah ke suatu tabung ginjal buatan yang disebut dialiser yang bertujuan untuk mengurangi sisa-sisa metabolisme protein dan koreksi gangguan keseimbangan elektrolit (Amalia dan Apriliani, 2021). Menurut Rosalina dan Adelina (2022) hemodialisis adalah suatu metode terapi dialisis yang dilakukan untuk mengeluarkan cairan dan produk limbah dari dalam tubuh baik secara akut maupun secara progresif yang proses tersebut tidak mampu dilakukan oleh ginjal. Hemodialisis dilakukan 2 kali seminggu selama 5 jam atau 3 kali seminggu selama 4 jam (Ramatillah, 2021).

b. Tujuan Hemodialisis

Tujuan utama dari hemodialisis yaitu mengurangi jumlah cairan, mengendalikan uremia, dan keseimbangan elektrolit yang terjadi pada ginjal. Sistem ginjal buatan ini memungkinkan terjadinya pembuangan sisa ureum, kreatin dan asam urat, pembuangan cairan yang terjadi mempertahankan dan mengembalikan kadar elektrolit di dalam tubuh (Hadrianti, 2021). Tujuan dari hemodialisis untuk menggantikan fungsi ekskresi ginjal dengan membuang sisa-sisa bahan metabolisme tubuh,

menstabilkan keseimbangan hemostatik tubuh dan mengeluarkan cairan berlebih sehingga penderita hemodialisis dapat meningkatkan kualitas hidupnya. Hemodialisis bertujuan untuk menyeimbangkan komposisi cairan di dalam sel maupun di luar sel dengan cara memindahkan beberapa zat terlarut di dalam darah seperti urea yang masuk ke dalam dialisat serta memindahkan zat yang sudah di dalam dialisat ke dalam darah seperti bikarbonat (Siregar, 2020).

Menurut Sudoyo (2006) dalam Hadrianti (2021) terapi dialisis tidak boleh terlambat agar mencegah gejala toksin uremia dan malnutrisi. Apabila dilakukan terlalu cepat pada penderita yang belum memasuki stadium 5 dapat menyebabkan ginjal memburuk.

c. Dampak Hemodialisis

Dampak yang diakibatkan oleh hemodialisis yaitu perubahan fisik yang meliputi neurologi, integumen, kardiovaskular, paru-paru, gastrointestinal, hematologi, reproduksi, muskuloskeletal. Perubahan psikologis juga berdampak akibat hemodialisis yang dijalankan penderita akibat kurangnya penerimaan diri penderita selain itu tingkat stres, cemas serta depresi juga mempengaruhi psikologis penderita hemodialisis (Hadrianti, 2021). Menurut Murdeshwar dan Fatima (2023) terapi hemodialisis dapat menyebabkan komplikasi. Berikut ini beberapa komplikasi umum yang disebabkan oleh hemodialisis :

- 1) Hipotensi intradialitik.
- 2) Kram otot.

- 3) Sindrom disequilibrium dialisis.
- 4) Reaksi dialyzer.
- 5) Hemolisis.
- 6) Emboli udara.
- 7) Komplikasi non spesifik.
- 8) Tindakan pencegahan untuk akses vascular.

3. Diet Gagal Ginjal kronik

a. Penatalaksanaan Diet

Menurut Kusuma *et al.* (2019) Diet yang diberikan kepada penderita yang menjalani hemodialisis dengan penurunan fungsi ginjal LFG < 15 ml/menit sangat penting dilaksanakan untuk memperbaiki kualitas hidup penderita.

Tujuan diet :

- 1) Mencukupi kebutuhan zat gizi sesuai kebutuhan per orang agar status gizi optimal.
- 2) Menjaga keseimbangan cairan.
- 3) Menjaga agar penumpukan produk sisa metabolisme protein tidak berlebihan.

Syarat dan prinsip diet :

- 1) Kebutuhan energi 35 kkal/kg BB ideal pada penderita HD. Untuk usia \geq 60 tahun kebutuhan energi 30-35 kkal/kg BBI.
- 2) Protein tinggi untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan mengganti asam amino yang hilang akibat proses hemodialisis. Protein yang digunakan sebanyak 1,2 g/kg BB ideal/hari. Sebaiknya 50% berasal dari protein hewani.
- 3) Karbohidrat cukup sekitar 55-70%.

- 4) Lemak 15-30% dari total energi.
- 5) Natrium diberikan sesuai dengan jumlah urine yang keluar dalam sehari yaitu 1 gram untuk ½ liter urine. Jika urine tidak keluar maka diberikan natrium 2 gram.
- 6) Kalium diberikan sesuai dengan jumlah urine yang keluar selama 24 jam yaitu 2 gram ditambah dengan penyesuaian menurut jumlah urine dalam 1 hari yaitu 1 gram untuk 1 liter urine. Kebutuhan kalium dapat pula dihitung 40 mg/kg BB.
- 7) Kalsium individu yaitu 1000 mg dengan kebutuhan tinggi maksimal 2000 mg/hari. Jika diperlukan menambah dengan suplemen kalsium.
- 8) Fosfor dibatasi yaitu <17 mg/kg BB ideal/hari. Sekitar 800-1000 mg.
- 9) Cairan dibatasi, jumlah urine 24 jam ditambahkan 500-750 ml.
- 10) Berikan suplemen enteral jika nafsu makan berkurang sehingga asupan oral tidak memenuhi kebutuhan energi anjuran dengan mengandung energi dan protein tinggi (PERSAGI, 2023).

Kebutuhan cairan pada penderita gagal ginjal kronik tanpa pembatasan dapat menyebabkan kelebihan beban sirkulasi, edema, dan intoksikasi cairan. Asupan yang kurang juga dapat menyebabkan dehidrasi, hipotensi, dan pemburukan fungsi ginjal pada penderita (Siregar, 2020). Jika penderita memakan makanan yang berkuah, maka dapat dihitung sebagai cairan.

b. Asupan Protein

Diet rendah protein adalah diet dengan jumlah protein kurang dari 0,8 g/kg BB dalam satu hari. Sumber utama protein hewani tidak dianjurkan ketika penderita sedang menjalani diet ini dikarenakan memiliki nilai protein tinggi. LPD (*low protein diet*) mengambil protein dari sumber nabati seperti kacang-kacangan, sayuran, sereal dan umbi-umbian (Cupisti *et al.*, 2020). Diet rendah protein juga berfungsi sebagai mengurangi produksi endogen dan akumulasi metabolik toksik, mengurangi manifestasi klinis uremia (Pereira *et al.*, 2020)

Menurut Siregar (2020) penderita gagal ginjal kronik harus melakukan pembatasan protein, pengurangan asupan ini bertujuan untuk mengurangi beban ekskresi sehingga menurunkan hiperfiltrasi glomerulus. Sebaliknya ketika penderita sedang menjalani hemodialisis maka penderita dianjurkan menambah protein sebesar 1,2 g/kg BB ideal/ hari. Hal ini disebabkan asam amino hilang saat menjalani proses hemodialisis (PERSAGI, 2023). Asupan protein yang dianjurkan untuk penderita stabil dengan dialisis stadium 3-5 adalah 0,55 – 0,60 g/kg BB dalam satu hari, jumlah tersebut dapat dikurangi menjadi 0,28 – 0,43 g/kg BB dalam satu hari jika ditambahkan 7-15 g/hari asam amino esensial. Jika penderita mengalami DM maka dianjurkan untuk mengonsumsi protein lebih tinggi yaitu 0,6-0,8 g/kg dalam satu hari untuk mengontrol glikemik (KDOQI, 2020 dalam Molina *et al.*, 2021).

Pada saat menjalani hemodialisis penderita dianjurkan makan sumber protein yang berasal dari protein hewani. Asupan protein yang tinggi sangat

diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan mengganti asam amino yang dikeluarkan pada saat menjalani hemodialisis. Asupan protein dipengaruhi oleh kurangnya konsumsi protein dalam diet, akibatnya kekebalan tubuh menjadi lemah (Dewi dan Septiani, 2018).

Asupan protein yang kurang pada penderita yang menjalani hemodialisis umumnya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor sosial ekonomi seperti stres, depresi, pengetahuan yang kurang, serta kondisi keuangan. Selain itu kurangnya protein pada penderita hemodialisis akibat proses pembuangan zat toksik seperti ureum, keratin, serta pengeluaran cairan berlebih. Selain zat toksik, proses hemodialisis juga membuang zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh seperti asam amino dan vitamin. Penderita gagal ginjal kronik menjalani hemodialisis karena kenaikan kadar keratin dan ureum sehingga menyebabkan asam lambung sehingga timbulnya gejala mual, muntah, dan nafsu makan berkurang (Besang *et al.*, 2023).

Menurut penelitian Shery *et al.* (2021) terdapat hubungan antara protein dan hemodialisis dimana kandungan protein banyak terbuang pada saat hemodialisis sebesar 1-2 gram/jam dialysis.

c. Asupan Kalium

Penderita yang menderita gagal ginjal kronik harus menjalani diet kalium atau pembatasan konsumsi kalium dikarenakan semakin tinggi nilai kalium akan menyebabkan hiperkalemia (Siregar, 2020). Selain karena fungsi ginjal yang buruk, kadar kalium disebabkan oleh asidosis metabolik, konstipasi usus, DM, dan asupan makanan (Pereira *et al.*, 2020).

Menurut Pereira *et al.* (2020) tidak ada rekomendasi mengenai jumlah kalium yang harus dikonsumsi oleh penderita gagal ginjal kronik dengan atau tanpa hiperkalemia dikarenakan terbatasnya informasi terkait estimasi asupan kalium dalam tabel komposisi makanan serta sulit menentukan dalam jumlah porsi rumah tangga.

Menurut PERSAGI (2023) anjuran kalium pada penderita gagal ginjal kronik yaitu 39 mg/kg BB dalam satu hari jika tidak menjalani terapi hemodialisis, sedangkan penderita yang menjalani hemodialisis asupan kalium dihitung sesuai dengan jumlah urine yang keluar dalam 24 jam yaitu sebesar 2 gram ditambah penyesuaian menurut jumlah urine sehari sebesar 1 gram untuk setiap 1 liter urine, atau kebutuhan kalium diperhitungkan 40 mg/kg bb dalam sehari. Pembatasan kalium pada penderita yang menjalani hemodialisis rendah kecuali terdapat penurunan sisa fungsi ginjal atau peritoneum (Yamada dan Masaaki, 2021).

Kalium terdapat pada bahan makan nabati seperti kacang-kacangan, sayuran, buah-buahan, dan daging merah (Clegg *et al.*, 2020). Cara memasak bahan makanan juga mempengaruhi jumlah kalium yang terkandung dalam bahan makanan. Seperti memasak sayur menggunakan air atau direbus baik untuk mengurangi kandungan kalium (Pereira *et al.*, 2020)

Menurut penelitian Sherly *et al.* (2021) terdapat hubungan antara asupan kalium terhadap hemodialisis dimana kalium tidak adekuat yang diakibatkan oleh mual, muntah, diare kronik atau penggunaan diuretik. Penelitian ini

sejalan dengan penelitian Yamada dan Masaaki (2021) dimana jumlah kalium berkurang akibat hemodialisis.

d. Bahan Makanan yang Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

Berikut bahan makan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan pada penderita gagal ginjal kronik menurut PERSAGI (2023)

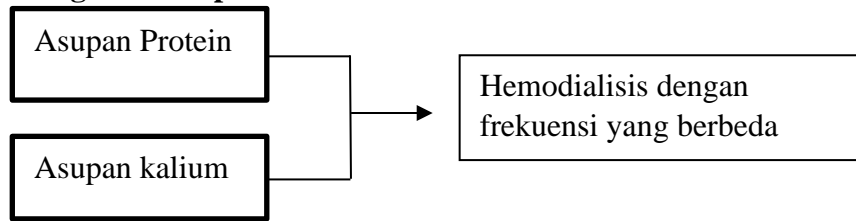
Tabel 2.4. Bahan Makanan yang Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

Sumber	Bahan makanan yang dianjurkan	Bahan makanan yang tidak dianjurkan
Karbohidrat	Nasi, bihun, jagung, mi, makaroni, roti, tepung-tepungan, ubi, selai, madu, permen, gula.	
Protein	Telur, ayam, daging, ikan, susu.	Kacang-kacangan dan hasil olahannya, ikan asin.
Lemak	Minyak kelapa sawit, minyak jagung, minyak kacang tanah, minyak kedelai, margarin/mentega rendah garam.	Santan, kelapa, minyak kelapa, mentega dan margarin biasa, ayam dengan kulit.
Sayuran	Semua sayuran, kecuali kondisi hiperkalemia dianjurkan memilih sayuran rendah kalium seperti wortel, labu siam, buncis.	Sayuran tinggi kalium untuk kondisi hiperkalemia seperti bayam, daun singkong, asparagus, kembang kol, kangkung.
Buah	Semua buah kecuali terdapat kondisi hiperkalemia dianjurkan memilih buah rendah kalium seperti pepaya, apel, pir.	Buah tinggi kalium untuk kondisi hiperkalemia seperti pisang, belimbing, bit, alpukat, mangga, semangka, melon.


Sumber: PERSAGI, 2023


Menurut penelitian Cleeg *et al.*, (2020) sayuran yang disarankan pada penderita gagal ginjal kronik untuk mencegah meningkatnya hiperkalemia dan kardiovaskular antara lain membatasi buah dan sayur, biji-bijian, produk susu rendah lemak, unggas dan ikan tanpa kulit.


B. Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Variabel bebas

 : Variabel terikat

 : Arah hubungan

Gambar 2.1 Kerangka konsep

C. Definisi Operasional

1. Penderita Gagal Ginjal Kronik yang menjalani Hemodialisis dengan Frekuensi yang Berbeda

Penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis dengan frekuensi berbeda adalah penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis yang diketahui melalui rekam medik di unit hemodialisis RSUD dr. Doris Slyvanus Provinsi Kalimantan Tengah.

Kriteria : Hemodialisis dilakukan 1 kali dan 2 kali dalam seminggu dengan rentang waktu 3-5 jam satu kali sesi.

Alat/cara pengambilan : Rekam medik di unit hemodialisis.

Skala : Nominal.

2. Umur

Umur merupakan lama waktu seseorang menjalani hidup mulai dari lahir yang dihitung berdasarkan tahun penuh

Alat/cara pengambilan : Wawancara.

Kriteria : tahun.

Skala : Rasio.

3. Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah identitas seseorang untuk membedakan genetik dan psikologis antara perempuan dan laki-laki

Alat/cara pengambilan : Wawancara.

Kriteria : Laki-laki dan Perempuan.

Skala : Nominal.

4. Berat Badan Kering

Berat badan adalah berat badan kering penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis yang diperoleh dari selisih berat badan sebelum hemodialisis dan berat badan sesudah hemodialisis dengan menggunakan timbangan berat badan *digital* dengan ketelitian 0,1 kg.

Alat/cara pengambilan : Rekam medik

Kriteria : Kg

Skala : Rasio

5. Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan ukuran masa tulang penderita gagal ginjal kronik yang menjalankan hemodialisis dengan frekuensi yang berbeda yang terjadi akibat dari asupan gizi yang diukur menggunakan microtoice dengan ketelitian 0,1 cm pada saat sebelum hemodialisis

Alat/cara pengambilan : Rekam medik

Kriteria : cm

Skala : Rasio

6. Asupan Protein

Asupan protein yaitu jumlah protein yang dikonsumsi penderita gagal ginjal yang menjalani hemodiliasis dengan frekuensi yang berbeda sebelum hemodialisis baik dari makanan dan minuman selama 2 hari yang diperoleh dari instrumen *food record* 24 jam dan dianalisis melalui nutrisurvey kemudian dirata-ratakan.

Alat/cara pengambilan : *food record* 24 jam dan wawancara

Kriteria : gram

skala : Rasio

7. Asupan Kalium

Asupan kalium yaitu jumlah kalium yang dikonsumsi penderita gagal ginjal yang menjalani hemodiliasis dengan frekuensi yang berbeda sebelum hemodialisis, baik dari makanan dan minuman selama 2 hari diperoleh dari instrumen *food record* 24 jam dan dianalisis melalui nutrisurvey kemudian dirata-ratakan.

Alat/cara pengambilan : *food record* 24 jam dan wawancara

Kriteria : mg

Skala : Rasio

8. Status Gizi

Status gizi adalah suatu keadaan yang diperoleh dari asupan bahan makanan dan zat gizi yang diukur melalui IMT dan dikategorikan menurut Kemenkes

RI. Dengan kategori :

Kurus : $<17,0- 18,4 \text{ kg/m}^2$

Normal : $18,5-25,0 \text{ kg/m}^2$

Obesitas : $>25,0 \text{ kg/m}^2$

Kriteria : kg/m^2

Skala : Rasio