

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penyakit Ginjal Kronik**

##### **1. Definisi ginjal kronik**

Penyakit ginjal kronik adalah ketika fungsi ginjal menurun secara signifikan dan terjadi secara bertahap dalam jangka waktu yang lama. Diabetes melitus, hipertensi, kista ginjal, infeksi ginjal, batu ginjal, dan faktor lain adalah beberapa faktor risiko penyakit ginjal kronik. Penyakit ini berkembang dan biasanya tidak dapat disembuhkan. Penyakit ini biasanya tidak menunjukkan gejala seperti nafsu makan, mual, muntah, pusing, sakit kepala, sesak napas, kelelahan, edema pada kaki dan/atau tangan, dan peningkatan kadar ureum darah atau hipertensi. Pasien mengalami penurunan fungsi ginjal yang signifikan jika Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) kurang dari 15 ml/menit. Gagal ginjal kronik telah mencapai stadium 5 dan memerlukan terapi pengganti, termasuk hemodialisis (Kirani 2022).

Jika ginjal rusak, sampah metabolisme dan air tidak dapat dikeluarkan lagi. Sampah dapat meracuni tubuh pada titik tertentu, menyebabkan kerusakan jaringan, bahkan kematian. Pasien yang menerima pengobatan secara teratur dapat mencegah penurunan fungsi ginjal. Untuk mengobati gagal ginjal, saat ini ada dua pendekatan yang diketahui. Untuk transplantasi ginjal, pertama adalah transplantasi ginjal, dan kedua adalah dialisis atau cuci darah. Transplantasi ginjal masih terbatas karena banyak masalah yang harus dihadapi, seperti ketersediaan donor ginjal, metode operasi, dan perawatan yang diberikan setelah operasi. Lapisan dalam ruang perut berfungsi sebagai saringan dialisis dalam metode dialisis peritoneal (PD) (Nurani and Mariyanti 2013).

## 2. Etiologi

Faktor risiko penyakit ginjal kronik termasuk diabetes mellitus, hipertensi, infeksi saluran kemih, batu saluran kemih, usia, obesitas, riwayat keluarga, merokok, penyakit autoimun, penyakit ginjal bawaan, keracunan obat, dan penyakit jantung (Karangora dkk 2017)

### a. Diabetes Melitus

Diabetes tipe 2 menyebabkan penyakit ginjal kronik yang merugikan pasien dan sistem kesehatan. Seringkali, penyakit ginjal kronis berkembang menjadi penyakit ginjal stadium akhir (ESRD) dengan komplikasi. Pasien dengan diabetes dan ESRD sekarang dapat menerima terapi pengganti ginjal, dan jumlah mereka terus meningkat, dengan lebih dari 90% pasien baru di beberapa negara. Pasien dengan diabetes tipe 2 tampaknya memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD), serta jelas memiliki risiko lebih tinggi untuk fibrosis dan sirosis dibandingkan dengan individu tanpa diabetes. Keadaan hiperglikemia yang lama dapat membahayakan ginjal dan dapat menyebabkan fibrosis dan inflamasi pada tubulus dan glomerulus. Kondisi ini mempercepat kerusakan ginjal.

### b. Hipertensi

Perubahan resistensi arteriol afferen disebabkan oleh hipertensi yang berlangsung lama. Perubahan dalam struktur mikrovaskular menyebabkan arteriol afferen menyempit. Ketika ini terjadi, iskemik glomerular akan terjadi dan respons inflamasi akan dimulai. Akibatnya, endotelin, aktivasi angiotensin II intrarenal, dan pelepasan mediator inflamasi akan terjadi. Kondisi ini akan meningkatkan produksi matriks dan deposit pada mikrovaskular glomerulus, menyebabkan apoptosis, dan sklerosis glomerulus atau nefrosklerosis.

### c. Batu saluran kemih

Batu saluran kemih dapat menyebabkan tekanan intratubular meningkat, yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dan menyebabkan iskemik pada ginjal. Glomerulosklerosis, atrofi tubulus, dan fibrosis interstisial dapat disebabkan oleh iskemik yang berlangsung lama. Selama 24 jam, obstruksi komplisit pada ginjal akan menyebabkan kehilangan fungsi neuron permanen sebesar 15%.

d. Usia

Anatomi, fisiologi, dan sitologi ginjal dipengaruhi oleh penambahan usia. Setelah usia tiga puluh tahun, ginjal akan menjadi lebih kecil dan ketebalan kortek ginjal akan berkurang sebanyak dua puluh persen setiap dekade. Glomerulosklerosis adalah hasil dari perubahan lain yang terjadi dengan bertambahnya usia, seperti penebalan membran basal glomerulus, ekspansi mesangium glomerular, dan deposit protein matriks ekstraselular.

e. Infeksi Saluran Kemih

Salah satu faktor risiko terjadinya penyakit ginjal kronik adalah infeksi saluran kemih yang dikombinasikan dengan refluks vesiko ureter. Kombinasi kedua kondisi menyebabkan peningkatan pembentukan skar di ginjal, yang pada gilirannya mengurangi fungsi ginjal.

f. Merokok

Merokok berkaitan dengan progresifitas PGK karena nikotin meningkatkan stres oksidatif dan proliferasi sel mesangial serta produksi fibronectin dan TGF- $\beta$ 1. Pada pasien diabetes, berhenti merokok memperlambat penurunan LFG dan mengurangi ekskresi TGF- $\beta$  oleh ginjal. Angka bertahan hidup penerima transplantasi ginjal dapat berkurang jika mereka merokok.

g. Obesitas

Obesitas adalah penyebab utama penyakit ginjal, menurut penelitian sebelumnya. Namun, hingga saat ini, jumlah informasi yang menghubungkan obesitas dengan penyakit ginjal kronik telah berkurang. Beberapa penelitian telah menyelidiki hubungan antara proteinuri dan

obesitas dalam populasi umum. Sementara diabetes dan hipertensi merupakan faktor penting dalam penyakit ginjal kronik stadium akhir, obesitas sebenarnya meningkatkan risiko diabetes dan hipertensi. Pada tahun 2006, Ejerblad et al. menemukan bahwa obesitas secara independen dikaitkan dengan kemungkinan terkena penyakit ginjal yang lebih lama.

#### h. Riwayat Keluarga

Tidak ada penelitian menyeluruh yang dilakukan mengenai prevalensi ESRD dan riwayat keluarga pada populasi umum tanpa perbedaan ras. Ada sedikit data yang tersedia tentang seberapa umum gangguan ginjal di antara anggota keluarga. Tidak jarang bagi orang tua Amerika memiliki riwayat keluarga yang memiliki penyakit ginjal kronik. Namun, orang-orang ini lebih sering memiliki faktor risiko lain yang mendukung perkembangan penyakit ginjal kronis, seperti diabetes, obesitas, dan perbedaan ras.

#### i. Penyakit Kardiovaskular

Beberapa hipotesis telah diusulkan sebagai pemahaman dasar tentang hubungan antara PGK dan penyakit kardiovaskular (PKV). Faktor risiko yang berhubungan dengan PGK, seperti anemia dan hipertensi, telah terbukti terkait erat dengan penyakit kardiovaskular, tetapi mengoreksi faktor risiko ini tidak secara signifikan mengurangi tingkat kematian akibat PKV. Dikatakan bahwa untuk menghubungkan jantung dan ginjal, harus ada "rantai yang hilang". Dalam konteks ini, pencarian uremik telah diusulkan sebagai "rantai yang hilang".

### 3. Patofisiologi

Penurunan laju penyaringan glomerulus (GFR), yang menyebabkan peningkatan kadar urea darah, disertai dengan proses penyaringan oleh nefron yang mengalami hipertropi, yang menyebabkan muatan solut yang sampai ke masing-masing tubulus yang masih berfungsi lebih besar dari pada keadaan normal. ini adalah tanda gagal ginjal kronik.

Penurunan dan kerusakan nefron, diikuti oleh penurunan fungsi ginjal, merupakan patogenesis gagal ginjal kronik. Laju total filtrasi glomerulus (GFR)

menurun, sedangkan klirens berkurang, dan kreatinin meningkat. Setelah menyaring lebih banyak cairan, nefron yang masih tersisa menjadi lebih besar. Akibatnya, ginjal tidak dapat memekatkan urine lagi. Klien mengalami kekurangan cairan karena prosedur ekskresi lanjutan mengeluarkan banyak urine. Kemampuan bulus untuk menyerap elektrolit secara bertahap menurun. Poliuri biasanya terjadi karena urine yang dibuang mengandung banyak sodium (Hutagaol 2017).

Pada gagal ginjal kronik, penurunan kadar serum dan perubahan profil asam amino biasanya menyebabkan masalah metabolisme protein. Jumlah asam amino non esensial meningkat, sedangkan asam amino esensial (AAE) menurun, seperti triptoplam, valin, leusin, dan lisin. Perubahan profil asam amino ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perubahan ekskresi ginjal, penurunan metabolisme dan katabolisme, gangguan enzim, dan masalah absorpsi usus.

#### 4. Tanda dan gejala

Gejala klinis dari gagal ginjal kronik yang merupakan gangguan sistemik. Ketika ginjal rusak secara fisiologis, mereka dapat mengganggu keseimbangan sirkulasi dan vasomotor karena fungsinya yang banyak dan koordinasi sirkulasi (Hutagaol 2017).

Sistem tubuh yang terpengaruh saat seseorang menderita ginjal kronik sangatlah banyak (Mahayundhari, Wiardani, dan Cintari, 2018). Tanda-tanda yang dapat terjadi pada kondisi ini dapat dibagi berdasarkan sistem tubuh yang terkena dampaknya.

##### a. Gangguan pada sistem pencernaan

- 1) Kehilangan nafsu makan, mual, hingga muntah terjadi akibat gangguan metabolisme tubuh. Ketika fungsi ginjal terganggu, metabolisme protein di usus menjadi tidak normal, menghasilkan zat-zat seperti amonia, dan menyebabkan usus menjadi lembab.
- 2) Bau khas yang muncul dari mulut, dikenal sebagai fetor uremik, terjadi pada penderita ginjal kronik akibat tingginya kadar ureum dalam air liur.

Bakteri di mulut, yang umumnya memang ada, mengubah ureum ini menjadi amonia, menyebabkan napas dan pembicaraan berbau amonia. Selain itu, luka-luka kecil pada bibir (stomatitis) juga dapat muncul.

- 3) Sering mengalami cegukan, meskipun penyebab pastinya belum diketahui.
- 4) Menderita sakit maag, dan peradangan pada usus.

b. Gangguan pada kulit

- 1) Penderita ginjal kronik sering mengalami kulit yang gatal, pucat, dan kekuningan. Pucat terjadi akibat anemia, sementara warna kuning disebabkan oleh penumpukan urokrom. Selain itu, luka gores dapat muncul akibat seringnya menggaruk karena rasa gatal. Gatal ini disebabkan oleh racun yang tidak dapat dikeluarkan melalui urine dan akhirnya dikeluarkan melalui kulit, meskipun kemampuan kulit dalam mengeluarkan racun tidak sekuat ginjal. Hanya sebagian kecil racun yang bisa dikeluarkan melalui kulit, namun dampaknya cukup signifikan karena kulit tidak dirancang untuk fungsi tersebut.
- 2) Sering timbul memar karena fungsi pembekuan darah yang menurun.

c. Sistem hematologi atau darah

Anemia pada ginjal kronik terjadi akibat berbagai faktor yang saling berhubungan. Karena itu, mengobati atau memperbaiki hanya satu penyebab saja tidak akan memberikan hasil yang optimal.

d. Gangguan pada sistem saraf dan otot

- 1) Sering merasa pegal pada kaki

Pasien ginjal kronik sering mengalami rasa pegal pada kaki, yang dikenal sebagai 'restless leg syndrome.' Akibatnya, pasien cenderung sering menggerakkan kakinya.

- 2) Rasa seperti terbakar

Penderita juga bisa mengalami sensasi terbakar atau kesemutan, terutama pada telapak kaki, yang dikenal sebagai burning feet syndrome.

3) Ensefalopati metabolik

Ensefalopati metabolik dapat menyebabkan perasaan lemah, kesulitan tidur, gangguan konsentrasi, tremor, hingga berpotensi menyebabkan kejang.

4) Kelemahan otot

Otot pada tungkai pasien menjadi lemah dan menyusut.

5. Faktor yang mempengaruhi penyakit ginjal kronik

a. Umur

Menurut Pranandari (2015), secara klinis pasien berusia di atas 60 tahun memiliki risiko 2,2 kali lebih tinggi untuk mengalami penyakit ginjal kronik dibandingkan dengan pasien berusia di bawah 60 tahun. Ini disebabkan oleh penurunan fungsi ginjal seiring bertambahnya usia, yang berhubungan dengan penurunan kecepatan filtrasi glomerulus dan penurunan fungsi tubulus. Meskipun penurunan fungsi ginjal dalam tingkat kecil adalah bagian dari proses penuaan normal, hal ini biasanya tidak menyebabkan kelainan atau gejala karena masih berada dalam batas toleransi ginjal yang wajar.

b. Jenis kelamin

Pada pasien yang menjalani hemodialisis, terdapat korelasi statistik yang signifikan antara jenis kelamin dan frekuensi penyakit ginjal kronik. Secara klinis, laki-laki memiliki risiko dua kali lebih tinggi untuk mengalami penyakit ginjal kronik dibandingkan perempuan. Hal ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwa perempuan cenderung lebih memperhatikan kesehatan dan menjaga pola hidup sehat, sehingga laki-laki lebih rentan terhadap penyakit ginjal kronik dibandingkan perempuan.

c. Tingkat pendidikan

Salah satu faktor yang sering dikaitkan dengan angka kesakitan dan kematian adalah tingkat pendidikan, yang dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pemeliharaan kesehatan. Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin kecil kemungkinan keterpaparan terhadap penyakit.

d. Riwayat keluarga menderita penyakit ginjal kronik

Salah satu faktor risiko nefropati diabetik dan glomerulonefritis kronik adalah genetik. Penyebab tersering dari glomerulonefritis di negara berkembang adalah imunoglobulin A (IgA) nefropati. 1 dari 7 pasien memiliki hubungan antara penyakit ginjal kronik dan riwayat keluarga. Polycystic Kidney Disease (PKD), yang diwariskan secara dominan secara autosomal herediter, adalah penyebab utama gangguan monogenetik pada penderita penyakit ginjal kronik.

e. Riwayat penyakit infeksi saluran kemih

Salah satu faktor risiko penyakit ginjal kronik adalah infeksi saluran kemih. Infeksi saluran kemih bersamaan dengan Refluk Vesiko Ureter (RVU) meningkatkan pembentukan skar di ginjal, yang mengurangi fungsi ginjal. Orang yang memiliki riwayat infeksi saluran kemih lima kali lebih berisiko terkena penyakit ginjal kronik daripada orang yang tidak.

f. Riwayat penyakit batu saluran kemih

Penyakit Batu Saluran Kemih (BSK) terjadi ketika zat tertentu terlalu banyak terlarut dalam urine atau karena faktor lain yang memengaruhi daya larut zat tersebut. Jika batu saluran kemih menyebabkan obstruksi, tekanan di dalam tabung ginjal akan meningkat, diikuti oleh penyempitan pembuluh darah yang mengakibatkan iskemia ginjal. Jika iskemia berlangsung lama, dapat menyebabkan glomerulosklerosis, atrofi tubulus, dan fibrosis interstisial.

g. Riwayat penyakit diabetes melitus

Secara klinis, riwayat penyakit diabetes melitus meningkatkan risiko gagal ginjal kronik hingga 4,1 kali lebih besar dibandingkan dengan pasien tanpa riwayat diabetes melitus. Sementara itu, pasien dengan riwayat hipertensi memiliki risiko gagal ginjal kronik 3,2 kali lebih besar dibandingkan dengan pasien tanpa riwayat hipertensi (Masi and Kundre 2018).

h. Riwayat penyakit hipertensi

Hipertensi merupakan faktor risiko utama untuk penyakit jantung, gagal jantung kongestif, stroke, gangguan penglihatan, dan penyakit ginjal. Secara klinis, pasien dengan riwayat hipertensi memiliki risiko 3,2 kali lebih tinggi untuk mengalami penyakit ginjal kronik dibandingkan dengan pasien tanpa riwayat hipertensi (Arifa, Azam, and Handayani 2017).

i. Riwayat penggunaan obat-obatan

Penurunan fungsi ginjal atau kerusakan ginjal bisa disebabkan oleh berbagai jenis obat. Nefrotoksisitas obat terkait dengan tingginya kadar obat dalam plasma. Penggunaan obat-obatan secara berulang dapat menyebabkan penyakit ginjal, baik akut maupun kronik. Beberapa obat yang dapat menyebabkan penyakit ginjal termasuk aminoglikosida, cisplatin, amphotericin B, penisilin, NSAID, dan Inhibitor ACE. Ginjal berfungsi menyaring dan membersihkan darah melalui nefron, bagian dari ginjal yang melakukan fungsi tersebut. Penggunaan obat yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan ginjal atau nefropati, yaitu kerusakan ginjal akibat obat yang bersifat nefrotoksik. Jika nefron rusak, racun akan menumpuk dalam tubuh, meningkatkan beban kerja ginjal dan risiko gangguan ginjal kronik (Sari, dkk 2023)

j. Kebiasaan merokok

Pasien dengan riwayat merokok yang menjalani hemodialisis memiliki risiko penyakit ginjal kronik dua kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa riwayat merokok. Merokok selama fase akut dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatik, yang menyebabkan peningkatan tekanan darah, takikardia, dan penumpukan katekolamin dalam sirkulasi. Selain itu, pembuluh darah tertentu, seperti pembuluh darah koroner, sering mengalami vasokonstriksi. Akibatnya, perokok akut sering mengalami peningkatan tahanan pembuluh darah ginjal, yang mengakibatkan penurunan laju filtrasi glomerulus dan fraksi filtrasi (Sari, dkk 2023).

k. Kebiasaan mengonsumsi alkohol

Konsumsi alkohol dapat menimbulkan ketegangan pada ginjal. Jika dilakukan secara terus-menerus, alkohol dapat meningkatkan rasio NADH/NAD, yang pada gilirannya dapat menyebabkan hiperlaktasidemia. Kondisi ini mengurangi kemampuan ginjal untuk mengeluarkan asam urat. Oleh karena itu, selain mengalami kerusakan ginjal, seorang alkoholik juga sering mengalami gout, yang dikenal juga sebagai asam urat (Sari, Reza Sukma Pratikaningumiatin and Agnes 2023)

- l. Kebiasaan mengonsumsi minuman suplemen
- m. Riwayat asupan air minum

## **B. Hemodialisis**

Jumlah pasien yang menjalani hemodialisis akan meningkat karena meningkatnya jumlah pasien dengan penyakit ginjal kronik. Tindakan dialisis dan transplantasi ginjal adalah metode penatalaksanaan pasien dengan penyakit ginjal kronik (Mailani 2015).

Terapi pengganti ginjal yang paling sering digunakan oleh pasien penyakit ginjal kronik di seluruh dunia adalah hemodialisis (HD). Proses ini menggunakan selaput membran semi permeabel, yang mirip dengan nefron, untuk mengeluarkan produk sisa metabolisme dan memperbaiki ketidakseimbangan cairan dan elektrolit pada pasien yang mengalami gagal ginjal (Mailani 2015).

Pasien yang menerima hemodialisis tidak hanya dapat mempertahankan kelangsungan hidup mereka, tetapi juga dapat mengubah gaya hidup mereka. Perubahan ini mencakup diet pasien, waktu tidur dan istirahat, penggunaan obat-obatan, dan aktivitas sehari-hari. Pasien yang menjalani hemodialisis juga rentan terhadap masalah emosional seperti stres yang disebabkan oleh pengurangan cairan dan diet, keterbatasan fisik, penyakit terkait, efek samping obat, dan ketergantungan pada dialisis. Kualitas hidup pasien dapat menurun sebagai akibat dari perubahan ini (Mailani 2015).

Pasien yang menjalani hemodialisis sering mengalami kualitas hidup yang buruk dan cenderung menghadapi berbagai komplikasi seperti depresi, kekurangan

gizi, dan peradangan. Banyak dari mereka juga mengalami gangguan kognitif, seperti kehilangan memori, penurunan konsentrasi, serta masalah fisik, mental, dan sosial yang memengaruhi aktivitas sehari-hari mereka (Mailani 2015).

Banyak pasien ginjal kronik yang menjalani hemodialisa mengalami masalah kognitif seperti kehilangan memori, konsentrasi rendah, dan masalah fisik, mental, dan sosial yang mengganggu aktivitas sehari-hari mereka. Kualitas hidup yang lebih baik akan mengurangi komplikasi yang terkait dengan penyakit ini, menurut banyak peneliti. Persepsi pasien tentang kesejahteraan umum mereka adalah metrik kualitas hidup. Selain itu, ini akan menjadi ukuran klinis untuk perawatan medis yang diberikan kepada pasien yang menjalani hemodialisis (Mailani 2015).

### **C. Status Gizi**

Status gizi mencerminkan keadaan tubuh yang dipengaruhi oleh konsumsi makanan dan penggunaan nutrisi. Jika asupan nutrisi tidak seimbang dengan kebutuhan tubuh, status nutrisi akan terpengaruh. Malnutrisi adalah istilah umum yang merujuk pada ketidakseimbangan nutrisi. Malnutrisi terjadi ketika terdapat kekurangan, kelebihan, atau ketidakseimbangan dalam asupan protein, energi, dan nutrisi lainnya yang diperlukan tubuh, yang dapat mengganggu fungsi tubuh (Christy and Bancin 2020).

#### **1. Penilaian status gizi (antropometri)**

Antropometri adalah cabang ilmu yang mengukur tubuh manusia, terutama dimensi tubuh manusia, untuk menilai tingkat gizi seseorang.

##### **a. Berat badan**

Ukuran antropometri yang paling umum digunakan adalah berat badan. Berat badan juga dapat digunakan untuk menghitung obat dan makanan. Alat yang akurat diperlukan untuk mengukur berat badan. Alat pengukur berat badan harus memiliki ketelitian 0,1 kg (100 gram), skala yang dapat dibaca dengan mudah, cukup aman untuk digunakan, dan relatif murah. Timbang injak dapat digunakan untuk mengukur berat badan seseorang, apakah itu anak, remaja, atau dewasa (Utami 2016).

b. Tinggi Badan

Jika usia tidak diketahui, tinggi badan menjadi parameter penting untuk menilai kondisi saat ini maupun sebelumnya. Selain itu, tinggi badan juga merupakan ukuran kedua yang paling penting karena menghubungkan berat badan dengan tinggi badan dapat menghilangkan faktor usia. Tinggi badan umumnya diukur menggunakan alat yang disebut Microtoise, yang memiliki tingkat ketelitian sebesar 0,1 cm (Utami 2016).

2. Penilaian Status Gizi Berdasarkan Status biokimia (data laboratorium)

Pemeriksaan biokimia zat gizi terdiri dari

- a. Mengevaluasi status besi dengan menggunakan pemeriksaan Haemoglobin (Hb), hematokrit, besi serum, Ferritin serum, saturasi transferin, protophoprin erythrocytes bebas, kemampuan serum untuk mengikat besi yang tidak terurai, dan serum yang tidak terurai.
- b. Pemeriksaan fraksi protein seperti albumin, globulin, dan fibrilin dapat dilakukan untuk menilai status protein.
- c. Penilaian status vitamin berdasarkan vitamin yang ingin kita ketahui. Misalnya, vitamin A dapat dinilai dengan memeriksa serum retinol; vitamin D dapat dinilai dengan memeriksa serum kalsium; vitamin E dapat dinilai dengan memeriksa serum vitamin E; vitamin C dapat dinilai dengan memeriksa perdarahan dan kelainan radiologis yang ditimbulkannya; dan status riboflavin (B2) dapat dinilai dengan memeriksa kandungan riboflavin dalam urine. Niasin dapat dinilai dengan memeriksa nimetil nicotamin dalam urine. Untuk memeriksa mineral, seperti iodium, dapat dinilai dengan memeriksa kadar yodium dalam urine dan hormon stimulator tiroid (TSH). Untuk zink dan seng, dapat dinilai dengan memeriksa urine atau kandungannya dalam plasma. Untuk kalsium, dapat dinilai dengan memeriksa serum kalsium. Selain itu, ada mineral lain. Hasil pemeriksaan biokimia masing-masing zat gizi dibandingkan dengan nilai normalnya. Jika nilainya di bawah normal, itu berarti ada kekurangan zat gizi, dan jika

nilainya di atas normal, itu berarti ada kelebihan zat gizi tertentu (Hadza, 2021).

Data yang akan dihasilkan dari pemeriksaan laboratorium (biokimia darah) akan membantu menegakkan diagnosis kekurangan mikronutrien 17 dan protein. Selain itu, parameter biokimia membantu dalam diagnosis penyakit gizi. Parameter biokimia yang sering diperiksa pada pasien adalah monitor penting dari pemeriksaan laboratorium ini. Permasalahan medis (etiologi) yang terjadi pada saat yang sama mengubah banyak biodata. Karena itu, hasil tes harus dievaluasi berdasarkan kondisi medis seseorang (Egc, 2016).

### 3. IMT

Semua orang harus menghitung indeks massa tubuh (IMT) mereka untuk mengetahui apakah status gizi mereka normal atau tidak. Ini didasarkan pada perbandingan berat dan tinggi badan mereka.

Cara menghitung IMT dengan rumus :  $IMT = \frac{BB \text{ kg}}{(TB \text{ m})^2}$

Tabel 2.

Kategori IMT

<b>Klasifikasi</b>	<b>IMT</b>
Sangat kurus	<14,9 kg/m <sup>2</sup>
Kurus	15-18,4 kg/m <sup>2</sup>
Normal	≥18,5-22,9 kg/m <sup>2</sup>
Overweight	23-27,5 kg/m <sup>2</sup>
Obesitas I	<u>27,6-40,0</u> kg/m <sup>2</sup>
Obesitas II	<u>≥40</u> kg/m <sup>2</sup>

*Sumber WHO 2005*

#### **D. Energi**

Energi memainkan peran penting dalam metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, serta berfungsi sebagai sumber tenaga untuk proses metabolisme, pertumbuhan, pengaturan suhu, dan aktivitas fisik. Tubuh memanfaatkan energi untuk menjaga organ internal seperti jantung, paru-paru, otak, dan ginjal agar tetap berfungsi dengan baik (Hadza 2021)

Tujuan utama terapi diet bagi pasien hemodialisis adalah untuk memenuhi kebutuhan gizi mereka, mencegah kekurangan gizi, dan menghindari berbagai komplikasi yang timbul akibat penyakit ginjal kronis. Proses hemodialisis dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi, degradasi protein, dan kehilangan asam amino dari tubuh. Dengan memastikan asupan energi yang memadai, dapat menjaga keseimbangan nitrogen yang baik serta mencegah kerusakan jaringan dan katabolisme protein. Agar status gizi tetap optimal, tubuh memerlukan asupan energi yang cukup; jika tidak, tubuh akan mulai memecah protein untuk memenuhi kebutuhan energi (Sherly dkk 2021).

Pada pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis (GGK HD) dan telah menjalani terapi rutin, sindrom uremia yang menyebabkan muntah, mual, dan penurunan nafsu makan dapat berpotensi menyebabkan kekurangan energi protein (Sari dkk 2018).

Pasien hemodialisis dan pasien continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) memerlukan asupan energi yang cukup, yaitu 30-35 kkal/kg berat badan ideal per hari. Jika penurunan berat badan diperlukan, harus dilakukan secara bertahap, dengan penurunan sekitar 250-500 gram per minggu, untuk mengurangi risiko katabolisme massa tubuh tanpa lemak atau massa tubuh secara keseluruhan.

Menurut (Gibson, 2005) kategori asupan energi dibagi menjadi :

1. <70% deficit tingkat berat
2. 70-79% deficit tingkat sedang
3. 80-89% deficit ringan
4. 90-119% normal
5.  $\geq 120$  kelebihan

## E. Protein

Di Indonesia, hemodialisa adalah terapi pengganti yang paling umum dipilih oleh pasien PGK. Hemodialisa (HD) adalah terapi pengganti ginjal yang bertujuan untuk mengoreksi ketidakseimbangan air dan elektrolit atau sisa metabolisme protein melalui darah pasien melalui membran semipermeabel, yang berfungsi sebagai ginjal buatan. Mesin yang digunakan sebagai dialiser ini hanya mampu menggantikan 10% dari kemampuan ginjal untuk menyaring sisa metabolisme tubuh. Karena itu, pasien PGK dengan hemodialisa disarankan untuk mempertahankan asupan mereka, terutama protein, untuk mencegah gangguan metabolik. Ini dapat meningkatkan kemungkinan malnutrisi pada pasien PGK yang menerima hemodialisa.

Pasien PGK mungkin kehilangan zat gizi seperti protein karena hemodialisa, sehingga jumlah protein yang diberikan harus tinggi, idealnya 1,2 mg/kg BB per hari, untuk mengimbangi kehilangan protein yang disebabkan oleh hemodialisa. Agar asupan zat besi cukup, setidaknya 50% protein harus bernilai biologis tinggi (Kresnawan, 2005). Kerusakan protein dalam hemodialisa dapat mencapai 20 g per hari. (Widiana, 2017). Menurut penelitian Pakpahan (2015), Ada korelasi yang signifikan antara status gizi berdasarkan kadar albumin dan asupan energi dan protein pada pasien PGK rawat jalan dengan hemodialisa di RSUP dr. Sardjito ( $p < 0,05$ ). Studi Sari et al. (2017) menemukan bahwa ada korelasi signifikan antara status gizi dan asupan protein menurut Subjective Global Assessment (SGA). Ada hubungan antara status gizi dan asupan energi dan protein, menurut penelitian yang dilakukan Kurniati (2018) (Ekaputri and Khasanah 2022).

Menurut (Gibson, 2005) kategori asupan energi dibagi menjadi :

1.  $<70\%$  deficit tingkat berat
2. 70-79% deficit tingkat sedang
3. 80-89% deficit ringan
4. 90-119% normal
5.  $\geq 120$  kelebihan

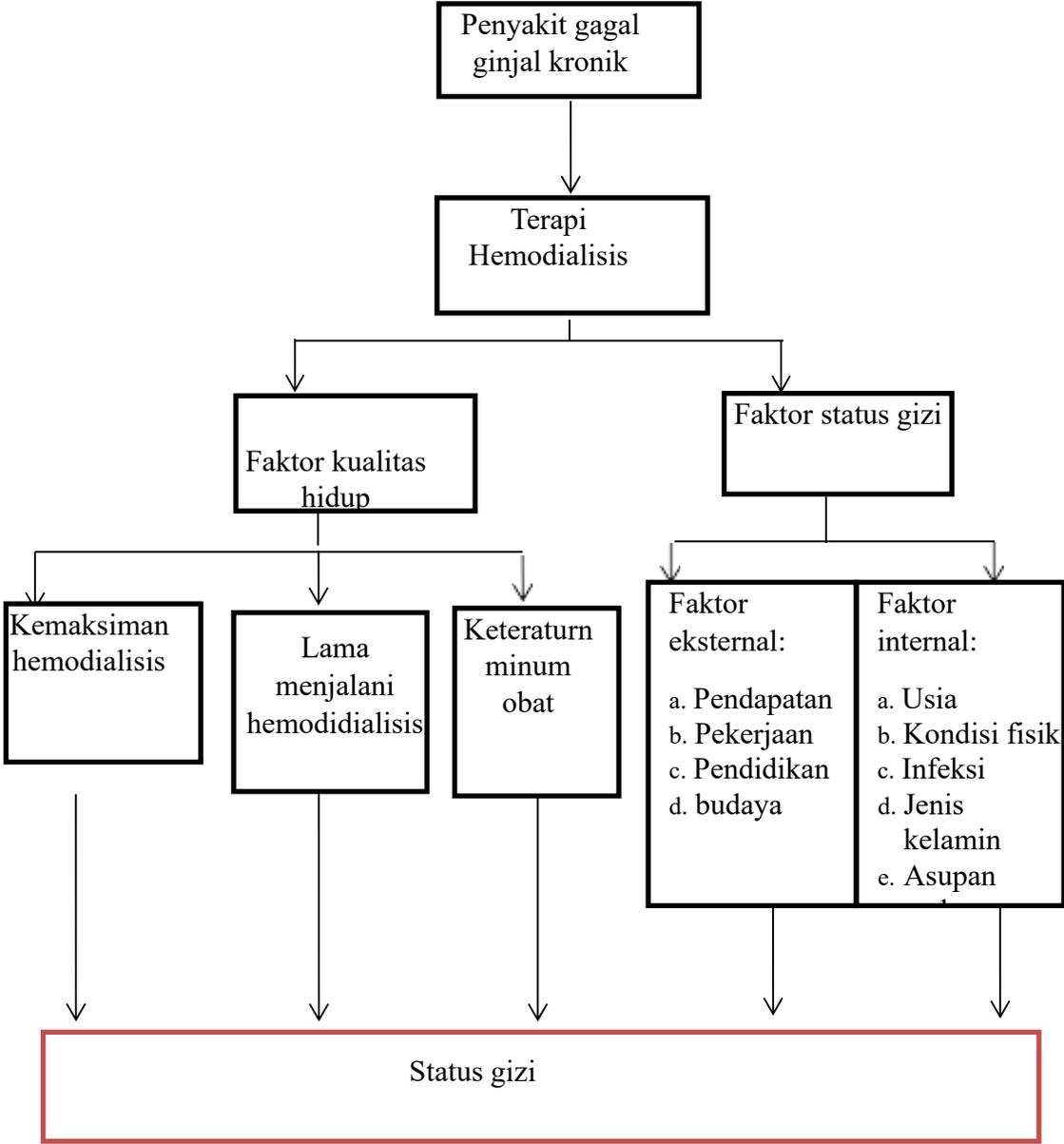
Diet yang diberikan untuk pasien ginjal kronik adalah diet gagal ginjal dengan dialysis untuk

- a. Mencegah kekurangan gizi dan mempertahankan status gizi yang baik sehingga pasien dapat melakukan aktivitas normal.
- b. Menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit
- c. Menjaga agar produk sisa metabolisme tidak terlalu banyak terkumpul.

Syarat-syarat diet penyakit ginjal kronik yang harus diperhatikan adalah

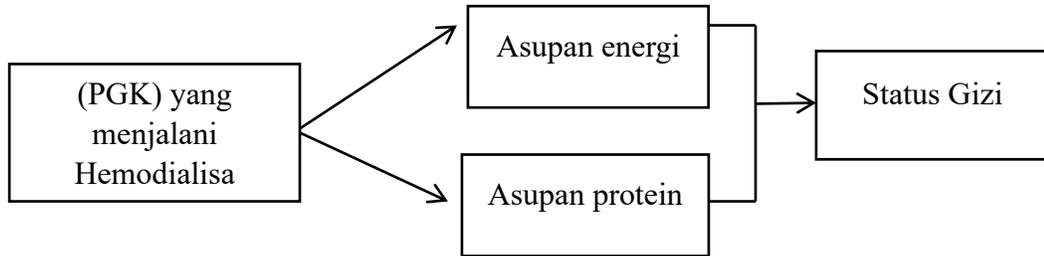
- a. Energi cukup yaitu 35 kkal/kg BB ideal/hari pada pasien Hemodialisa (HD) maupun *Continuous ambulatory peritoneal dialysis* (CAPD).
- b. Protein tinggi, untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan mengganti asam amino yang hilang selama dialysis, yaitu 1-1,2 g/kg BB ideal/hari pada pasien HD.
- c. Karbohidrat cukup, yaitu 55-75% dari kebutuhan energy total
- d. Lemak normal, yaitu 15-30% dari kebutuhan energy total
- e. Natrium yang diberikan sesuai dengan jumlah urin sehari, yaitu 1g + penyesuaian menurut jumlah urin sehari (1g untuk tiap ½ liter urin)
- f. Kalium sesuai dengan urin yang keluar 24 jam yaitu 2g + penyesuaian menurut jumlah urin sehari, yaitu 1g untuk tiap 1 liter urin
- g. Kalsium tinggi, yaitu 1000 mg/kg. Bila perlu, diberikan suplemen kalsium
- h. Fosfor dibatasi, yaitu < 7 mg/kg BB ideal/hari
- i. Cairan dibatasi, yaitu jumlah urin/24 jam ditambah 500-750ml
- j. Suplemen vitamin bila diperlukan, terutama vitamin larut air seperti B6, asam folat, dan vitamin C.
- k. Bila nafsu makan kurang, berikan suplemen enteral yang mengandung energy dan protein tinggi.

**F. Kerangka Teori**



*Gambar 1. Kerangka Teori*  
Sumber: Mahayundhari, 2018., Supariasa et. al, 2016. Dalam (Atthariq 2022)

## G. Kerangka Konsep



*Gambar 2.kerangka teori*

Kekurangan zat gizi pada pasien ginjal kronik yang menjalani hemodialisa akan memiliki kadar ureum dan kreatinin yang tinggi dimana keadaan ini dapat merangsang produksi asam lambung sehingga menyebabkan keluhan seperti sakit maag (gastritis), yaitu mual muntah, perih ulu hati, kembung dan tidak nafsu makan yang dapat menurunkan kemampuan tubuh untuk melakukan aktifitas sehari-hari, hemodialisa yang dilakukan juga dapat menyebabkan kehilangan zat gizi, seperti energi dan protein yang berdampak pada penurunan status gizi.