

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gagal Ginjal Kronik

2.1.1 Definisi Gagal Ginjal Kronik

Ginjal merupakan organ dengan struktur yang kompleks dan telah berkembang untuk menjalankan berbagai fungsi vital. Fungsi-fungsi tersebut meliputi ekskresi produk sisa metabolisme, pengaturan keseimbangan air dan garam dalam tubuh, pemeliharaan keseimbangan asam, serta sekresi berbagai hormon dan autokoid (Kumar,*et al* 2019).

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan kondisi kerusakan ginjal yang terjadi secara progresif, ditandai dengan penumpukan urea dan limbah lain dalam darah (uremia), serta komplikasi yang dapat timbul jika tidak dilakukan dialisis atau transplantasi ginjal. GGK menyebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat kronis, dan tanpa terapi pengganti, kondisi ini dapat berujung pada kematian akibat ketidakmampuan ginjal dalam mempertahankan metabolisme serta keseimbangan elektrolit (Damanik Hamonangan, 2020).

Penyakit ginjal kronis (GGK) merupakan kondisi kerusakan jaringan ginjal yang bersifat ireversibel dan progresif, yang pada akhirnya dapat menyebabkan hilangnya fungsi ginjal secara mendadak. Seiring dengan perkembangan penyakit, GGK dapat mencapai stadium akhir atau tahap V, di mana fungsi ginjal sudah mengalami gangguan yang parah. Pada tahap ini, ginjal tidak lagi mampu menjalankan peran utamanya dalam menyaring dan mengeluarkan limbah dari tubuh, sehingga terjadi penumpukan zat-zat sisa metabolisme dalam darah. Stadium akhir GGK ditandai dengan kondisi anuria, yaitu produksi urine kurang dari 50 ml per 24 jam, atau oliguria, di mana produksi urine kurang dari 400 ml per 24 jam. Kondisi ini memerlukan terapi pengganti ginjal seperti dialisis atau transplantasi untuk mempertahankan kehidupan pasien (Puspasari *et al.*, 2023).

2.1.2 Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Etiologi penyakit ginjal kronis dapat disebabkan oleh kelainan ginjal primer atau sebagai komplikasi dari gangguan multisistem terkait penyakit penyerta yang tidak terkontrol dengan jumlah terbesar yaitu hipertensi 44% dan diabetes dengan jumlah 22%. Etiologi gagal ginjal kronik dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk glomerulonefritis, nefropati iskemik, penyakit ginjal polikistik, dan nefritis lupus. Perkembangan gagal ginjal kronik umumnya terjadi dalam tiga tahapan utama. Tahap pertama, yaitu prarenal atau hipoperfusi ginjal, disebabkan oleh gangguan aliran darah ke ginjal, seperti yang terjadi pada syok hipovolemik. Tahap kedua, yaitu intrarenal, terjadi akibat kerusakan langsung pada jaringan ginjal yang dapat disebabkan oleh cedera akibat luka bakar, paparan zat toksik, infeksi, atau agen nefrotoksik. Tahap ketiga, yaitu pascarenal, disebabkan oleh obstruksi aliran urin akibat adanya hambatan seperti batu ginjal, tumor, hiperplasia prostat jinak (BPH), atau bekuan darah. Kondisi ini dapat semakin memperburuk fungsi ginjal jika tidak ditangani dengan tepat (Pralisa *et al*, 2020).

2.1.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadi Gagal Ginjal Kronik

Menurut (Tampake & Dwi Shafira Doho, 2021) faktor-faktor yang mempengaruhi gagal ginjal kronik yaitu :

A. Jenis Kelamin

Secara umum, laki-laki lebih sering mengalami penyakit sistematis seperti DM, hipertensi serta memiliki riwayat penyakit turunan dalam keluarga. Disisi lain, perempuan cenderung lebih memperhatikan kesehatan mereka dibandingkan laki-laki, yang sering memiliki pola makan tidak teratur dan lebih suka mengonsumsi minuman beralkohol.

B. Usia

Usia atau umur merujuk pada lamanya seseorang hidup sejak dilahirkan. Usia juga berhubungan erat dengan prognosis penyakit dan harapan hidup, terutama bagi mereka yang berusia diatas 55 tahun. Risiko komplikasi yang dapat memperburuk

fungsi ginjal jauh lebih tinggi pada kelompok usia ini dibandingkan dengan mereka yang berusia dibawah 40 tahun.

C. Lama Hemodialisa

Semakin lama pasien menjalani hemodialisa, semakin besar pula dampak atau efek samping yang dialaminya, baik secara fisik, psikologis, emosional, maupun sosial. Secara fisik, pasien mungkin merasa nyeri diarea tempat penusukan pembuluh darah. Dari segi emosional, ada stres yang muncul akibat ketidakmampuan untuk beradaptasi dengan rutinitas pengobatan. Sementara itu, secara sosial, pasien cenderung mengisolasi diri dari lingkungan sekitar.

2.1.4 Pencegahan terjadinya Gagal Ginjal Kronik

A. Pencegahan Primer

Pencegahan primer merupakan upaya yang dilakukan untuk menghindari berbagai faktor risiko yang dapat menyebabkan penyakit. Langkah-langkah pencegahan ini meliputi penerapan gaya hidup sehat, seperti menjaga pola makan dengan mengurangi konsumsi lemak dan garam, memastikan asupan air yang cukup, serta rutin berolahraga untuk menjaga kebugaran tubuh. Selain itu, mempertahankan berat badan ideal juga penting guna mengurangi risiko penyakit yang dapat mempengaruhi fungsi ginjal. Pencegahan primer juga mencakup menghindari penggunaan obat-obatan atau zat nefrotoksik tanpa pengawasan dokter, sehingga organ tubuh, khususnya ginjal, dapat bekerja secara optimal (Safira & Dani, 2021).

B. Pencegahan Sekunder

Penatalaksanaan medis pada penderita gagal ginjal disesuaikan dengan perkembangan penyakitnya, dengan tujuan utama menjaga keseimbangan kadar kimia dalam tubuh, mencegah komplikasi, memperbaiki jaringan yang rusak, serta memperlambat penurunan fungsi ginjal yang progresif. Salah satu langkah yang diterapkan adalah pengaturan pola makan, terutama dalam hal asupan protein, kalium, dan natrium. Konsumsi protein yang berlebihan dapat memperburuk kondisi ginjal karena menghasilkan urea sebagai produk metabolisme yang dapat menumpuk dalam darah. Selain itu, pembatasan asupan natrium diperlukan untuk menjaga keseimbangan

cairan dan elektrolit dalam tubuh. Pasien juga disarankan untuk mengonsumsi makanan kaya kalsium guna mencegah osteodistrofi ginjal, yaitu kondisi yang menyebabkan penurunan massa jaringan dan kelemahan otot. Selain itu, asupan kalsium yang cukup juga membantu memperbaiki gangguan irama jantung atau aritmia. (Nurhayati *et al.*, 2023)

C. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier merupakan langkah yang diambil untuk mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut, kecacatan, atau kematian. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengobati penyakit yang mendasarinya, seperti mengatasi obstruksi saluran kemih dengan menghilangkan penyebab hambatannya, mengontrol kadar gula darah untuk mencegah nefropati diabetik, serta mengatur tekanan darah untuk mengatasi hipertensi. Selain itu, tindakan pencegahan tersier juga dapat melibatkan prosedur medis seperti dialisis (cuci darah) atau transplantasi ginjal (Aisyah, 2011).

2.1.5 Terapi Gagal Ginjal Kronik

Ada beberapa terapi yang dilakukan oleh pasien gagal Ginjal Kronik yaitu:

1) Terapi Konservatif

Terapi konservatif bertujuan untuk mengendalikan faktor risiko dan mengubah gaya hidup guna memperlambat perkembangan penyakit ginjal kronik (GGK). Langkah-langkahnya meliputi menjaga tekanan darah tetap stabil, mengelola diabetes, menerapkan pola makan rendah protein, dan berhenti merokok. Selain itu, terapi ini juga melibatkan penggunaan obat-obatan seperti ACE inhibitor dan ARB, yang berfungsi untuk mengontrol tekanan darah serta mengurangi kadar protein dalam urine.

2) Terapi Pengganti Ginjal

Pada pasien GGK stadium akhir, fungsi ginjal menurun dengan sangat drastis, maka diperlukan terapi pengganti ginjal. Ada beberapa terapi pengganti ginjal:

- a) hemodialisa yaitu proses penyaringan darah menggunakan mesin untuk mengeluarkan limbah dan kelebihan cairan.

- b) Dialisis Peritoneal merupakan proses yang menggunakan membrane peritoneum di dalam perut sebagai filter untuk membersihkan darah.
- c) Transplantasi Ginjal merupakan proses penggantian ginjal yang rusak dengan ginjal yang sehat dari pendonor.

2.2 Ureum

2.2.1 Definisi Ureum

Ureum adalah produk akhir katabolisme protein dan asam amino yang diproduksi oleh hati dan didistribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah untuk kemudian difiltrasi oleh glomerulus. Jumlah ureum dalam darah ditentukan oleh diet protein dan kemampuan ginjal mengekskresikan urea. Jika ginjal mengalami kerusakan, urea akan terakumulasi dalam darah yang menunjukkan kegagalan ginjal dalam melakukan fungsi filtrasinya (Safira & Dani, 2021)

Ureum merupakan zat beracun bagi tubuh, dan jika ginjal mengalami kerusakan atau penurunan fungsi, kadar ureum dalam darah akan meningkat, yang berpotensi meracuni sel-sel tubuh. Kadar ureum sangat bergantung pada laju filtrasi glomerulus (LFG) di ginjal, karena ureum difiltrasi sepenuhnya melalui ginjal. Jika terjadi kerusakan pada fungsi filtrasi ginjal, ureum tidak dapat disaring dengan baik, sehingga akan terakumulasi dalam darah (Pantara, 2016).

Rata-rata kadar ureum pada penderita GGK yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Baiturahim Jambi tercatat cukup tinggi, yaitu 126,2 mg/dL. Kadar ureum dalam darah mencerminkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi urea. Nilai normal kadar ureum dalam darah berkisar antara 15-63 mg/dL. Ureum sendiri adalah produk utama yang dihasilkan dari proses penguraian protein dan senyawa kimia lain yang mengandung nitrogen. Secara normal, ureum dan produk sisa lainnya akan dikeluarkan dari darah melalui ginjal, sehingga peningkatan kadar ureum dapat menjadi indikasi adanya gangguan atau kegagalan fungsi ginjal (Sacher *et al.*, 2012).

Pada penderita GGK yang menjalani terapi hemodialisis di Rumah Sakit Baiturahim Jambi, jenis kelamin perempuan memiliki kadar ureum yang lebih tinggi

dibandingkan laki-laki. Rata-rata kadar ureum pada 16 pria (34%) adalah 107,7 mg/dL, sedangkan pada 31 wanita (66%) mencapai 141 mg/dL. Tingginya prevalensi GGK pada wanita disebabkan oleh kerentanannya terhadap berbagai penyakit, seperti infeksi, gangguan autoimun, serta preeklamsia dan eklamsia selama kehamilan. Infeksi saluran kemih, yang lebih sering terjadi pada perempuan karena saluran kemih yang lebih pendek dibandingkan laki-laki, dapat berulang jika tidak ditangani dengan baik. Infeksi yang berulang ini, seiring waktu, dapat merusak ginjal dan berujung pada gagal ginjal (Risikesdas, 2018).

2.2.2 Metabolisme Ureum Pada GGK

Ureum bersifat toksik bagi tubuh, dan apabila ginjal mengalami kerusakan atau penurunan fungsi, kadar ureum akan meningkat, yang dapat meracuni sel-sel tubuh. Kadar ureum sangat bergantung pada laju filtrasi glomerulus (LFG) di ginjal, karena ureum seluruhnya difiltrasi melalui ginjal. Ketika terjadi kerusakan pada fungsi filtrasi ginjal, ureum tidak dapat disaring dengan baik, sehingga akan terakumulasi dalam darah (Malfica *et al.*, 2023)

2.2.3 Metode Pemeriksaan Ureum

Pengukuran kadar ureum serum berfungsi untuk menilai kinerja ginjal, status hidrasi, keseimbangan nitrogen, perkembangan penyakit ginjal, serta efektivitas hemodialisis. Kadar ureum dalam serum menunjukkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi ureum. Metode yang digunakan dalam pengukuran kadar ureum adalah dengan mengukur nitrogen. Di Amerika Serikat, hasil pengukuran ureum dikenal sebagai nitrogen ureum dalam darah (blood urea nitrogen, BUN). Konsentrasi normal BUN dalam serum berkisar antara 8-25 mg/dL, sedangkan kadar ureum normal berada dalam rentang 10-50 mg/dL. Untuk mengkonversi BUN menjadi ureum, rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Ureum} = 2,2 \times \text{BUN (milligram per desiliter)}$$

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengukur kadar ureum serum, dengan metode enzimatis menjadi yang paling sering digunakan. Dalam metode ini, enzim urease menghidrolisis ureum dalam sampel, menghasilkan ion ammonium yang kemudian diukur. Beberapa metode lainnya menggunakan kombinasi dua enzim, yaitu urease dan glutamat dehidrogenase. Dalam metode ini, pengurangan jumlah nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) diukur pada panjang gelombang 340 nm. Ureum dapat diukur dari sampel plasma, serum, maupun urin. Jika menggunakan plasma, penting untuk menghindari penggunaan antikoagulan seperti natrium sitrat dan natrium fluoride, karena kedua zat ini dapat menghambat aktivitas urease. Jika menggunakan urin sebagai sampel, perlu diperhatikan bahwa urin mudah terkontaminasi oleh bakteri.

2.2.4 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Kadar Ureum

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar ureum, yaitu:

1. Hasil positif dan negatif dapat terjadi pada spesimen yang mengalami hemolisis.
2. Nilai kadar ureum sedikit dipengaruhi oleh hemodilusi.
3. Asupan protein (diet rendah protein) dapat mempengaruhi kadar ureum sehingga menurunkan nilai Blood Urea Nitrogen (BUN).
4. Kadar urea nitrogen harus dipertimbangkan ketika mengevaluasi fungsi ginjal. Apabila terjadi peningkatan atau penurunan yang signifikan, hasil dapat dibandingkan dengan rasio BUN.

2. 3 Hubungan Ureum dengan Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan salah satu masalah kesehatan serius yang bersifat progresif dan irreversible, yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal secara bertahap akibat hilangnya sejumlah nefron fungsional (Guyton, 2007). Gangguan ini menyebabkan tubuh tidak mampu lagi mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan membuang limbah metabolik dengan optimal. Salah satu tanda

utama dari kerusakan ginjal adalah peningkatan kadar ureum dalam darah, yang menjadi indikator penting untuk menilai tingkat keparahan kondisi yang disebut uremia (Ganong, 2008). Ureum sendiri merupakan kondisi penumpukan zat sisa metabolisme dalam tubuh yang memengaruhi berbagai sistem organ dan menyebabkan berbagai gejala klinis, seperti mual, muntah, gatal, lemas, hingga gangguan kesadaran. Tingkat keparahan gejala ureum sangat bergantung pada derajat kerusakan ginjal dan faktor individu seperti usia serta kondisi medis lainnya. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan antara peningkatan ureum dengan derajat keparahan GGK sangat penting dalam membantu diagnosis, pemantauan, dan penatalaksanaan pasien secara tepat. (Smeltze & Bar, 2020).