

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ginjal

2.1.1 Anatomi Ginjal

Ginjal merupakan organ ekskresi dalam vertebrata yang berbentuk seperti kacang. Organ ini bagian dari sistem urine yang berfungsi menyaring kotoran (terutama urea) dari darah dan membuangnya bersama dengan air dalam bentuk urin. Posisi ginjal retroperitoneal pada dinding abdomen kanan dan kiri columna vertebralis. Tiga lapis jaringan berfungsi sebagai pelindung organ dari trauma dan fiksasi posisi organ. Jaringan terdalam berupa kapsula renalis, lapisan tengah berupa jaringan adiposa, dan lapisan terluar berupa jaringan fascia renal (Wibawa, 2016).

2.1.2 Fisiologis Ginjal

Ginjal mempunyai kemampuan untuk menyeleksi cairan tubuh berdasarkan beban muatannya. Proses seleksi cairan tubuh merupakan tahapan utama dari proses ekskresi sebelum menjadi produk limbah makanan dan metabolisme tubuh. Hasil dari proses ekskresi yang normal selalu seimbang atau jumlahnya dapat diterima oleh tubuh (Aditya *et al.*, 2018).

Korteks ginjal merupakan bagian luar yang berwarna coklat terang dan medula ginjal berada pada bagian dalam yang berwarna coklat gelap. Korteks ginjal mengandung jutaan penyaring yang disebut nefron kemudian setiap nefron terdiri dari glomerulus dan tubulus. Medula ginjal tersusun atas beberapa piramida ginjal dengan basis menghadap korteks dan bagian apeks yang menonjol ke medial. Piramida ginjal berperan sebagai media pengumpul hasil ekskresi sebelum disalurkan ke tubulus kolektivus menuju pelvis ginjal (Wibawa, 2016).

2.1.3 Fungsi Ginjal

Ginjal berperan penting sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah dalam tubuh. Proses ekskresi zat terlarut dalam air terjadi secara selektif melalui mekanisme osmosis. Fungsi ginjal yang paling utama adalah sebagai :

1. Mempertahankan keseimbangan H₂O dalam tubuh.
2. Memelihara volume plasma yang sesuai sehingga sangat berperan dalam pengaturan jangka panjang tekanan darah arteri.
3. Membantu memelihara keseimbangan asam basa pada tubuh.
4. Mengekskresikan produk-produk sisa metabolisme tubuh.
5. Mengekskresikan senyawa asing atau yang berlebihan dalam tubuh seperti obat-obatan (Aditya *et al.*, 2018).

2.2 Gagal Ginjal Kronik

2.2.1 Definisi Gagal Ginjal Kronik

Gagal Ginjal Kronik (GGK) merupakan kondisi kelainan fungsi ginjal yang terjadi secara progresif dan irreversibel. Penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) menjadi indikator utama dari gagal ginjal kronik. Penurunan LFG yang bertahan selama 3 bulan baik dengan atau tanpa gejala merupakan manifestasi dari gagal ginjal kronik. Gangguan fungsi ginjal menyebabkan ketidakseimbangan cairan dan elektrolit tubuh serta uremia (Aisara *et al.*, 2018).

2.2.2 Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik berasal dari kegagalan ginjal dalam menjalankan fungsi ekskresi. Produk akhir metabolisme tidak berhasil dikeluarkan dengan baik sehingga sebagian sisa metabolisme kembali masuk ke dalam darah. Penimbunan yang terjadi secara terus menerus menjadikan darah kaya akan zat sisa metabolisme khususnya ureum dan kreatinin, gejala yang terjadi pada umumnya adalah uremia (Husna, 2010).

2.2.3 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik

Klasifikasi gagal ginjal kronik mengacu kepada derajat penyakit dan diagnosis etiologi. Derajat penyakit diukur dari Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) dan terbagi atas 5 stadium gagal ginjal kronik (Rahmawati, 2018).

Tabel 2.1 Stadium Gagal Ginjal Kronik

Stadium	Deskripsi	LFG (ml/menit/1,73m)
1	Fungsi ginjal normal, tetapi temuan urin, abnormalitas struktur atau ciri genetik menunjukkan adanya penyakit ginjal.	≥ 90
2	Penurunan ringan fungsi ginjal akibat kerusakan ringan ginjal, belum terasa gejala yang mengganggu.	60 - 89
3	Penurunan sedang fungsi ginjal akibat kerusakan ginjal sedang namun masih dapat dipertahankan.	30 - 59
4	Penurunan berat fungsi ginjal akibat kerusakan berat ginjal yang sudah memasuki tingkat membahayakan.	15 - 29
5	Gagal ginjal, yaitu kerusakan ginjal parah yang mengharuskan dilakukan hemodialisis atau transplantasi ginjal.	< 15

Sumber : *The Renal Association* 2013

2.3 Pemeriksaan Laboratorium Fungsi Ginjal

Ureum Serum

Ureum merupakan produk akhir katabolisme protein dan asam amino. Produksi asam amino dan protein berasal dari hati dan didistribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah. Darah dalam tubuh kemudian difiltrasi oleh glomerulus dalam ginjal, jika ginjal mengalami kerusakan urea akan terakumulasi dalam darah (Arjani, 2017).

Uremia merupakan sindrom klinik dan laboratorik yang terjadi pada semua organ akibat penurunan fungsi ginjal pada penyakit ginjal. Retensi sisa metabolisme protein ditandai oleh homeostasis cairan yang tidak normal dan kadar elektrolit yang tidak seimbang (Irendem, *et al.*, 2016).

2.4 Metode Pemeriksaan Ureum

Pemeriksaan ureum merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk membantu menegakkan diagnosa gagal ginjal akut maupun kronik, mengevaluasi fungsi ginjal, status hidrasi, menilai keseimbangan nitrogen, menilai progresifitas penyakit ginjal, dan menilai hasil hemodialisis pada pasien

gagal ginjal kronik. Penetapan kadar ureum dalam serum mencerminkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi, kemudian penetapan ureum dapat dilakukan dengan mengukur nitrogen menggunakan metode urease GLDH (*Glutamate Dehydrogenase*) (Aipassa *et al.*, 2020).

2.5 Pengobatan

2.5.1 Pencegahan Primer

Pencegahan primer adalah langkah yang harus dilakukan untuk menghindari diri dari berbagai faktor risiko. Risiko dapat berkurang jika seseorang mengatur gaya hidup, mengatur pola makan rendah lemak dan mengurangi konsumsi garam, minum air yang cukup, berolahraga secara teratur, mengatur berat badan ideal dan menghindari pemakaian obat-obat atau zat-zat yang bersifat nefrotoksik tanpa sepengetahuan dokter. Melalui pola tersebut seseorang dapat menjaga fungsi organ tubuhnya agar dapat bekerja maksimal (Nurchayati & Karim, 2016).

2.5.2 Pencegahan Sekunder

Pada penderita gagal ginjal, penatalaksanaan medik bergantung pada proses penyakit. Tujuannya untuk memelihara keseimbangan kadar normal kimia dalam tubuh, mencegah komplikasi, memperbaiki jaringan, serta meredakan atau memperlambat gangguan fungsi ginjal progresif. Melalui pengaturan diet protein, kalium, natrium, kebutuhan cairan dan keseimbangan elektrolit dapat mempertahankan status normotensif (tekanan darah dalam batas normal) dan status normovolemik (volume cairan dalam batas normal) (Haryanti & Nisa, 2015).

2.5.3 Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier merupakan langkah yang biasa dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat, kecacatan dan kematian. Pencegahan tersier dapat dilakukan dengan melakukan dialisis (cuci darah) atau transplantasi ginjal (Wiliyanarti & Muhith, 2019).

2.6 Hemodialisis

Hemodialisis adalah suatu metode dialisis yang digunakan untuk mengeluarkan cairan dan produk limbah yang tertimbun dalam darah yang bersifat toksik. Gejala yang bersifat akut atau secara progresif sehingga ginjal tidak mampu melaksanakan fungsinya secara normal. Terapi ini dilakukan dengan menggunakan sebuah mesin yang dilengkapi dengan membran penyaring semipermeabel (ginjal buatan) (Rusmini *et al.*, 2021).

Hemodialisis merupakan terapi kesehatan yang berfungsi untuk meringankan fungsi kerja organ ginjal pada seseorang yang menderita penyakit gagal ginjal. Gagal ginjal merupakan suatu kerusakan yang terjadi pada organ ginjal tepatnya pada bagian glomerulus yang berfungsi untuk menyaring zat-zat sisa metabolisme dari seluruh organ tubuh. Adanya kerusakan pada organ ginjal akan menyebabkan zat-zat metabolisme tidak berhasil tertangkap sehingga ikut mengalir kembali dengan darah dan beredar ke seluruh tubuh. Zat tersebut sudah tidak bermanfaat bagi tubuh dan sudah seharusnya tersaring untuk dikeluarkan bersama dengan urine. Keberadaan zat sisa metabolisme dalam tubuh akan meningkatkan konsentrasi cairan tubuh sehingga akan mengganggu keseimbangan cairan tubuh (Rajagukguk *et al.*, 2021).

Fungsi organ ginjal digantikan sementara menggunakan alat khusus atau dikenal dengan nama dialisator. Alat tersebut mampu mengatur cairan akibat adanya penurunan laju filtrasi glomerulus, dan mampu mengeluarkan toksik uremik dari dalam tubuh dengan mengambil alih fungsi ginjal. Aliran darah sebelum masuk ke dalam ginjal akan dialirkan melalui dialisator, darah dicuci untuk dibersihkan dari zat-zat sisa metabolisme kemudian dialirkan kembali masuk ke dalam tubuh (Rahmi *et al.*, 2021).

2.6.1 Tujuan Hemodialisis

Tujuan hemodialisis adalah sebagai berikut :

1. Menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi, yaitu membuang sisa metabolisme dalam tubuh, seperti ureum, kreatin, dan mengeluarkan cairan tubuh yang seharusnya dikeluarkan sebagai urin saat ginjal sehat.

2. Mempertahankan kadar serum elektrolit dalam darah, mengoreksi asidosis, dan mempertahankan kadar bikarbonat dalam darah.
3. Meningkatkan kualitas hidup pasien yang menderita gagal ginjal dengan menggantikan fungsi ginjal sambil menunggu program pengobatan yang lain (Pebriantari & Dewi, 2018).

2.6.2 Prinsip Hemodialisis

Ada tiga prinsip yang mendasari kerja hemodialisis, yaitu : difusi, osmosis dan ultrafiltrasi. Toksik dan zat limbah dalam tubuh dikeluarkan melalui proses difusi dengan cara bergerak dari darah yang memiliki konsentrasi tinggi menuju cairan dialisis dengan konsentrasi lebih rendah. Air yang berlebihan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses osmosis. Pengeluaran air dapat dikendalikan dengan menciptakan tekanan, dengan kata lain air bergerak dari daerah dengan tekanan yang lebih tinggi (tubuh pasien) ke tekanan yang lebih rendah (cairan dialisis). Gradien dapat ditingkatkan melalui penambahan tekanan negatif yang dikenal sebagai ultrafiltrasi pada mesin dialisis (Wahyuni *et al.*, 2019).

2.6.3 Komplikasi

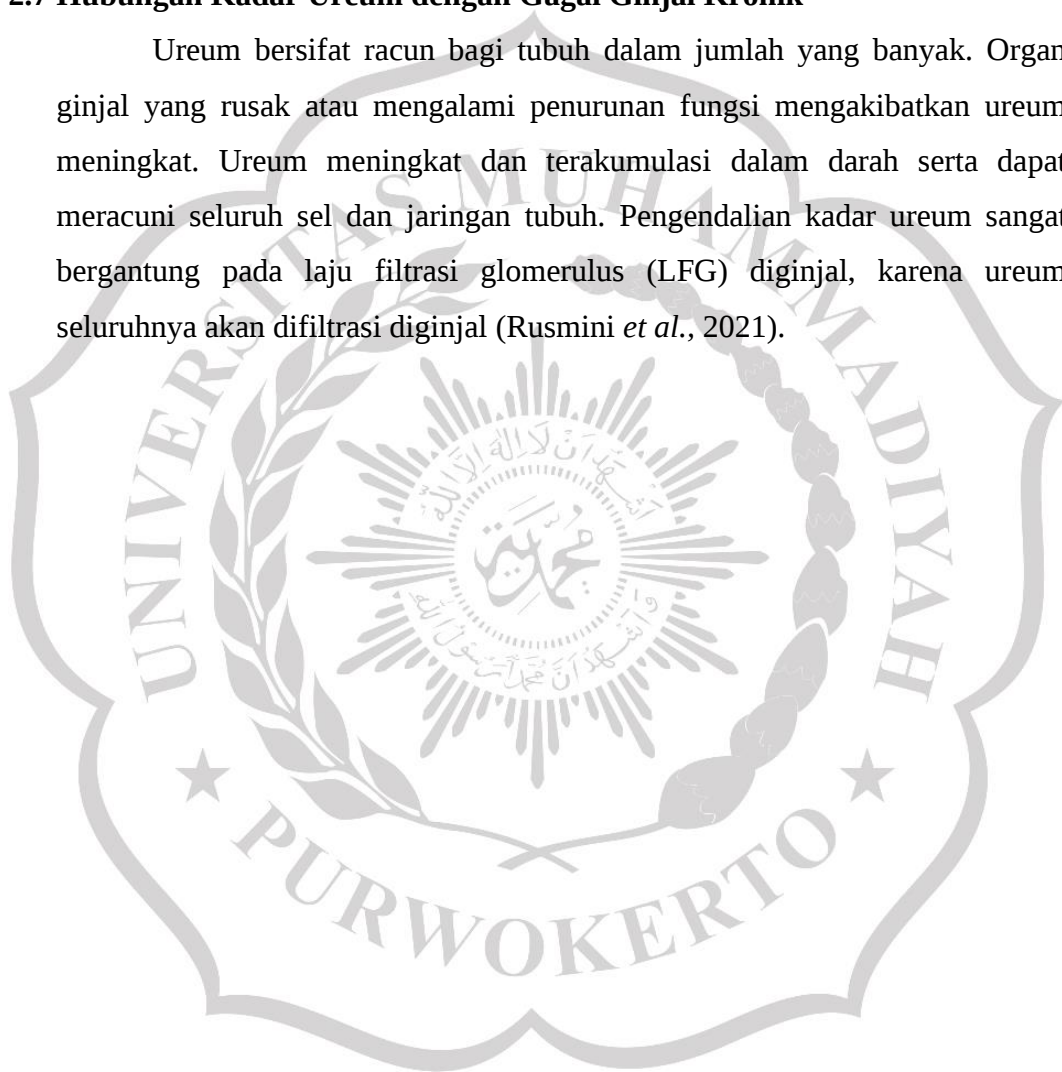
Hemodialisis dapat memperpanjang usia tanpa batas yang jelas. Tindakan ini tidak mengubah perjalanan alami penyakit ginjal yang mendasar dan juga tidak mengembalikan seluruh fungsi ginjal. Pasien akan tetap mengalami komplikasi setelah melakukan hemodialisis, beberapa komplikasi yang akan dialami diantaranya :

- a. Hipotensi dapat terjadi selama terapi hemodialisis ketika cairan dikeluarkan.
- b. Emboli udara merupakan komplikasi yang jarang terjadi, tetapi dapat terjadi jika udara memasuki sistem vaskuler pasien.
- c. Nyeri dada dapat terjadi karena PCO₂ menurun bersamaan dengan terjadinya sirkulasi darah di luar tubuh.
- d. Pruritus dapat terjadi selama terapi dialisis ketika produk akhir metabolisme meninggalkan kulit.

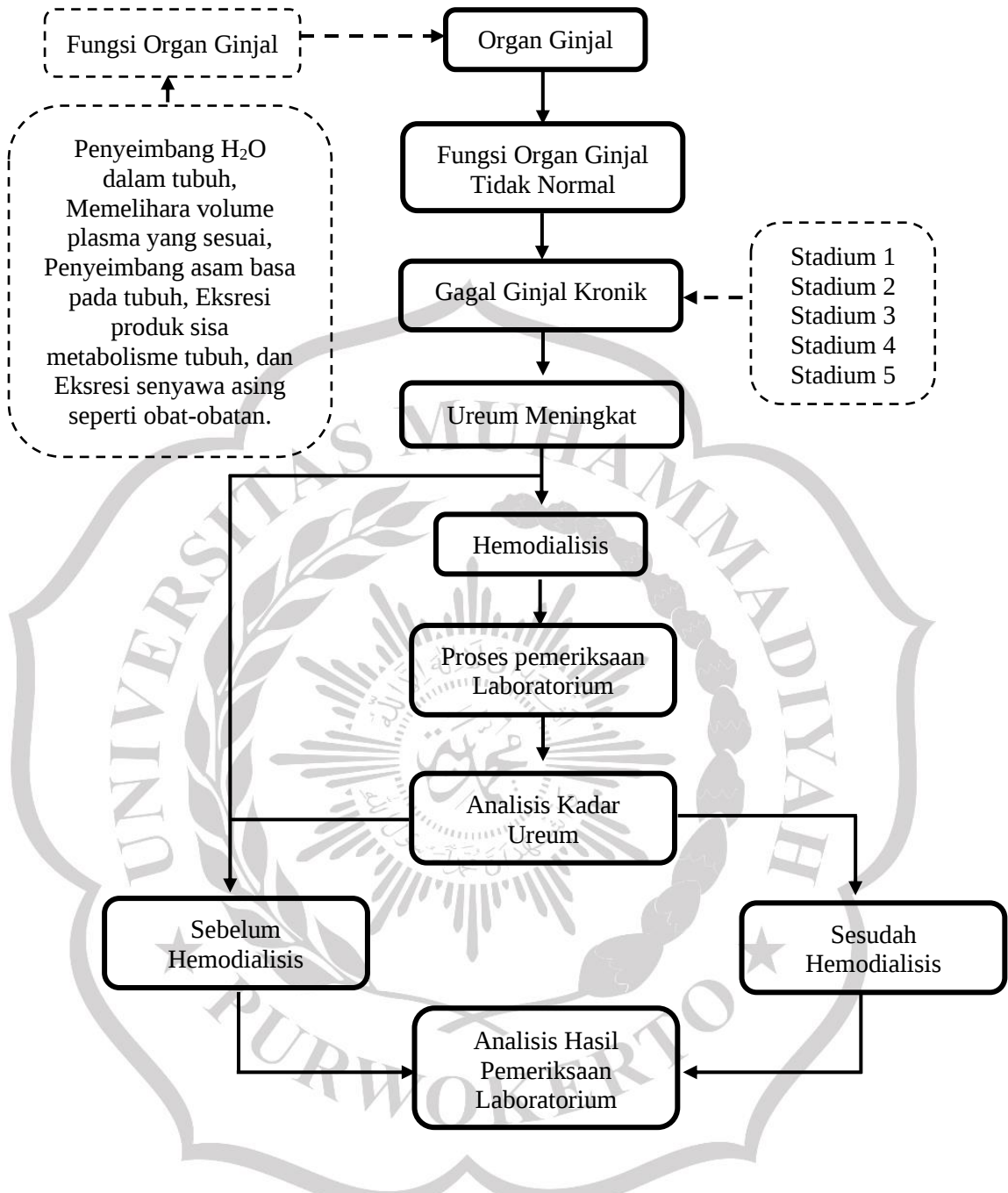
- e. Gangguan keseimbangan dialisis terjadi karena perpindahan cairan serebral dan muncul sebagai serangan kejang. Komplikasi ini mungkin terjadi lebih besar jika terdapat gejala uremia yang berat.
- f. Kram otot terjadi ketika cairan dan elektrolit dengan cepat meninggalkan ruang ekstrasel (Pebriantari & Dewi, 2018).

2.7 Hubungan Kadar Ureum dengan Gagal Ginjal Kronik

Ureum bersifat racun bagi tubuh dalam jumlah yang banyak. Organ ginjal yang rusak atau mengalami penurunan fungsi mengakibatkan ureum meningkat. Ureum meningkat dan terakumulasi dalam darah serta dapat meracuni seluruh sel dan jaringan tubuh. Pengendalian kadar ureum sangat bergantung pada laju filtrasi glomerulus (LFG) ginjal, karena ureum seluruhnya akan difiltrasi ginjal (Rusmini *et al.*, 2021).

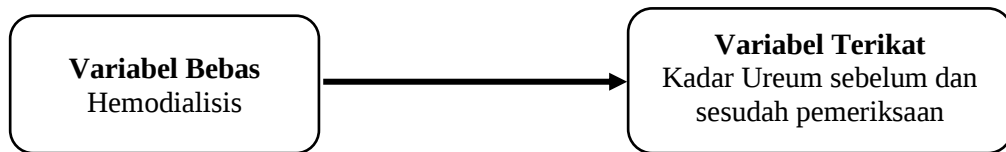


2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori (Husna, 2010; Aisara *et al.*, 2018; Rusmini *et al.*, 2021; Wibowo, 2016)

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis

- H0 : Tidak terdapat perbandingan kadar ureum sebelum dan sesudah hemodialisis pada penderita gagal ginjal kronik.
- H1 : Terdapat perbandingan kadar ureum sebelum dan sesudah hemodialisis pada penderita gagal ginjal kronik.