

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ginjal

2.1.1 Defenisi ginjal

Ginjal merupakan organ terpenting dalam mempertahankan hemostasis cairan tubuh yang berfungsi melaksanakan ekskresi produk sisa metabolisme, pengendalian air dan garam, pemeliharaan keseimbangan asam yang sesuai dan sekresi sebagai hormon dan autokoid sehingga mengurangi persediaan darah pada ginjal (Evelyn, 2017).

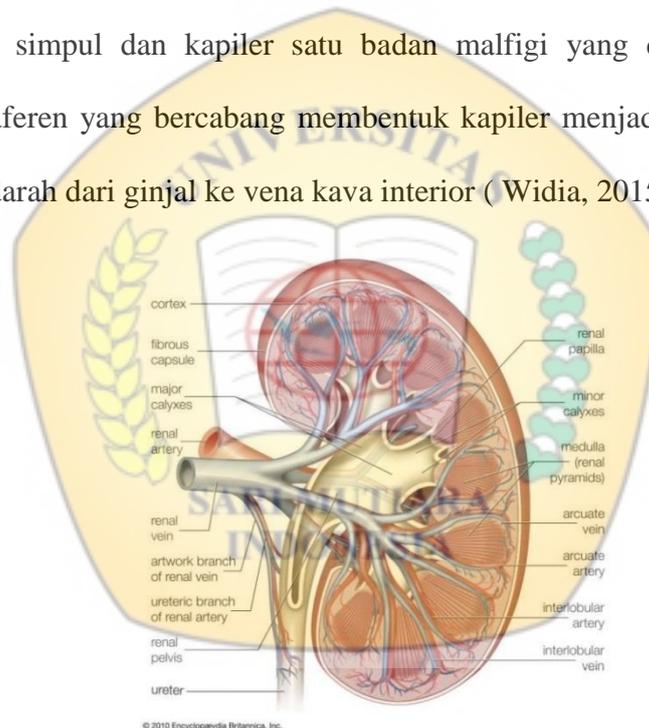
2.1.2 Struktur Ginjal

Ginjal merupakan organ yang bentuknya menyerupai kacang merah. Pada orang dewasa, ginjal memiliki panjang sekitar 6 sampai 7,5 sentimeter, dan tebal 1,5 sampai 2,5 sentimeter. Setiap ginjal mempunyai berat antara 120 hingga 170 g dalam pria & 115 hingga 155 g dalam perempuan (Chalik, 2016).

Ginjal memiliki sisi cekungan yang menghadap ke medial. Pada sisi ini terdapat hilus ginjal yaitu tempat struktur – struktur pembuluh darah, sistem limfatik, sistem saraf, dan ureter menuju dan meninggalkan ginjal. Ginjal terletak pada dinding posterior abdomen, terutama di daerah lumbal, di sebelah kanan dan kiri tulang belakang, dibungkus lapisan lemak yang tebal, dibelakang peritoneum, Kedudukan ginjal dapat diperkirakan dari belakang, mulai dari ketinggian vertebra torakalis terakhir sampai vertebra lumbalis ketiga. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dibandingkan ginjal kiri, karena hati banyak menduduki ruang disebelah kanan.

Setiap ginjal dilindungi oleh kapsul tipis dari jaringan fibrus yang disebut kapsula renalis yang terdiri dari fibrus berwarna ungu tua. Pada lapisan luar terdapat korteks dan lapisan dalam bagian medulla berbentuk kerucut yang disebut renal piramid. Puncak kerucut menghadap kaliks yang terdiri dari lubang – lubang kecil yang disebut papilla renalis.

Ginjal diperkirakan memiliki sekitar 1.000.000 nefron, selama 24 jam dapat menyaring darah 170 liter. Arteri renalis membawa darah murni dari aorta ke ginjal, lubang-lubang yang terdapat pada piramid renal masing masing membentuk simpul dan kapiler satu badan malfigi yang disebut glomerulus. Pembuluh aferen yang bercabang membentuk kapiler menjadi vena renalis yang membawa darah dari ginjal ke vena kava interior (Widia, 2015).



Gambar 2.1 Ginjal

2.1.3 Fungsi ginjal

Ginjal berfungsi menjaga komposisi darah dengan mencegah menumpuknya limbah dan mengendalikan keseimbangan cairan tubuh, menjaga level elektrolit seperti sodium, potasium, dan posfat tetap stabil serta memproduksi hormon dan enzim yang membantu dalam mengendalikan tekanan

darah, membuat sel darah merah dan menjaga tulang tetap kuat (Teti Surayati Tuloli dkk, 2019).

2.2 Gagal Ginjal

Gagal ginjal merupakan kondisi dimana satu atau dua ginjal dapat lagi berfungsi dengan baik secara mendadak. Gagal ginjal terjadi ketika ginjal tidak mampu mengangkut sampah metabolik tubuh atau melakukan fungsi regulernya. Suatu bahan yang biasanya di eliminasi di urine menumpuk dalam cairan tubuh akibat gangguan eksresi renal dan menyebabkan gangguan fungsi endokrin dan metabolik, cairan, elektrolit serta asam basa (Harmilah, 2020).

2.2.1 Gagal Ginjal Kronik (GGK)

Gagal ginjal kronik merupakan kondisi ketika fungsi ginjal menurun secara bertahap akibat kerusakan struktur atau fungsi ginjal yang berlangsung selama 3 bulan atau lebih yang ditandai dengan satu atau lebih tanda kerusakan ginjal yaitu albuminuria, abnormalitas sedimen urine, elektrolit, histologi, struktur ginjal, dan juga disertai penurunan laju filtrasi glomerulus. Penyakit ini merupakan gangguan fungsi ginjal yang progresif dan tidak dapat pulih kembali dimana kemampuan tubuh, gagal untuk memperlihatkan metabolisme dan keseimbangan, cairan elektrolit yang dapat menyebabkan uremia reaksi urea dan sampah nitrogen dalam darah dan elektrolit sehingga menyebabkan uremia (Tiara Rajagukguk dkk, 2021).

2.2.2 Gejala Gagal Ginjal kronik

Gagal ginjal memiliki gejala yang tidak begitu spesifik dan dapat disebabkan oleh kondisi kesehatan lainnya karena Ginjal merupakan organ yang mudah beradaptasi dan dapat berkompensasi bila terjadi kehilangan fungsi, gejala umumnya tidak tampak hingga penyakit mencapai tahap yang lebih lanjut.

Beberapa tanda dan gejala yang dapat terjadi yaitu mual, muntah, sakit kepala, penurunan nafsu makan, kelelahan, gangguan tidur, perubahan frekuensi berkemih, penurunan konsentrasi, kram pada otot, pembengkakan pada kaki dan pergelangan kaki, sesak napas, kejang-kejang hingga penurunan kesadaran.

2.2.3 Penyebab gagal ginjal kronik

Penyebab gagal ginjal kronis menurut (Haryono, 2012) dapat disebabkan oleh kondisi kesehatan lain yang membebani atau efek dari penyakit, beberapa kondisi kesehatan yang dapat menjadi penyebab penyakit ginjal kronis adalah:

1. Infeksi Saluran Kemih
2. Penyakit peradangan ginjal (glomerulonefritis) dapat mengakibatkan ekskresi air, natrium dan zat-zat nitrogen berkurang sehingga timbul edema dan azotemia. Glomerulonefritis kronik, akan tampak ginjal mengerut di sebabkan oleh jumlah nefron berkurang karena iskemik, penyakit vaskuler (nefrosklerosis, stenosis arteri renalis) Gagal Ginjal dapat menyebabkan hipertensi melalui mekanisme. Retensi H_2O , pengaruh vasopresor dari sistem renin, angiotensin dan defisiensi prostaglandin, keadaan ini merupakan salah satu penyebab utama Gagal Ginjal Kronik.
3. Gangguan jaringan penyambung

Penyakit kongenital dan herediter. Penyakit ginjal polikistik yang ditandai dengan kista multipel, bilateral yang mengadakan ekspansi dan lambat laun mengganggu dan menghancurkan parenkim ginjal normal akibat penekanan. Asidosis tubulus ginjal merupakan gangguan ekskresi H^+ dari tubulus ginjal kehilangan HCO_3^- dalam kemih walaupun GFR yang memadai tetap dipertahankan, akibatnya timbul asidosis metabolik.

4. Penyakit metabolik (DM)
5. Nefropatik toksik.
6. Nefropatik obstruksi (batu saluran kemih)

2.2.4 Komplikasi Gagal Ginjal kronik

Menurut (Ida Ayu Ari Utami dkk, 2020) komplikasi yang dapat ditimbulkan dari penyakit gagal ginjal kronik adalah :

1. Hiperkalemia (kadar kalium darah yang tinggi) merupakan suatu keadaan dimana konsentrasi kalium darah lebih dari 6 mEq/L
2. Asidosis Metabolik dimana dalam keadaan normal ginjal dapat menyerap asam sisa metabolisme dari darah dan membuangnya ke dalam urin
3. Hipertensi (tekanan darah tinggi) merupakan gangguan pada sistem peredaran darah yang dapat menyebabkan kenaikan tekanan darah diatas nilai normal dimana melebihi 140/90 mmHg
4. Hiperuremia (peningkatan kadar urea) dimana penyebab uremia yaitu prerenal, renal dan pascarenal
5. Anemia disebabkan oleh ketidakmampuan ginjal untuk mensekresi eritropoetin untuk menstimulasi hematopoiesis

2.3 Ureum

Ureum merupakan sisa metabolisme protein melalui pertukaran protein yaitu penguraian dan resisten semua protein sel yang berlangsung terus menerus. Hal ini merupakan proses psikolog yang penting dalam semua bentuk kehidupan meskipun proses pertukaran tersebut melibatkan baik sintesis, maupun penguraian protein. Hampir seluruh ureum dibentuk di dalam hati, dari metabolisme protein (asam amino). Urea berdifusi bebas masuk ke dalam cairan intra sel dan ekstrasel.

Zat ini dipekatkan dalam urin untuk diekskresikan rata-rata 30 gram sehari. Kadar ureum darah yang normal adalah 20 mg – 40 mg, tetapi hal ini tergantung dari jumlah normal protein yang di makan dan fungsi hati dalam pembentukan ureum (Hasnawati, 2016).

2.3.1 Metabolisme Ureum

Gugusan amino dilepas dari asam amino bila asam amino itu didaur ulang menjadi sebagian dari protein atau dirombak dan dikeluarkan dari tubuh, aminotransferase (transaminase) yang ada diberbagai jaringan mengkatalisis pertukaran gugusan amino antara senyawa-senyawa yang ikut serta dalam reaksi - reaksi sintesis. Deaminasi oksidatif memisahkan gugusan amino dari molekul aslinya dan gugusan amino yang dilepaskan itu diubah menjadi ammonia. Hati menjadi pusat pengubahan ammonia menjadi urea terkait fungsi hati sebagai tempat menetralkan racun. Urea bersifat racun sehingga dapat membahayakan tubuh apabila menumpuk di dalam tubuh. Meningkatnya urea dalam darah dapat menandakan adanya masalah pada ginjal (Loho dkk., 2016).

2.3.2 Transport Ureum

Ureum secara tipikal diangkut dari hati ke ginjal tempat ureum tersebut diekskresikan. Ginjal yang mengalami kegagalan tidak dapat mengekskresikan ureum dan arena itu enzim usus urease mengubah ureum tambahan menjadi ammonia sehingga terjadi hiper ammonia. Sirkulasi ureum yang direabsorpsi dari koligentes ke dalam cairan interstial Ureum ini kemudian masuk ke dalam ansa henle, melalui Tubulus distalis, dan akhirnya masuk kembali kedalam kolingetes. Sirkulasi ureum ini membantu menangkap ureum di medula ginjal karena ureum adalah produk buangan yang sangat banyak jumlahnya sehingga harus dibuang

oleh ginjal. Uremia juga dapat mengganggu produksi hormone eritropoitin dalam ginjal.

2.3.3 Metode Dan Prinsip Pemeriksaan Ureum

Metode dan prinsip pemeriksaan kadar ureum tergantung pada merk instrumen yang digunakan. Ada beberapa metode dan prinsip pemeriksaan kadar ureum yang digunakan antara lain :

1. Metode Enzimatik

Prinsip : Enzim urease menghidrolisis ureum dalam sampel menghasilkan ion ammonium yang kemudian diukur. Ada metode yang menggunakan dua enzim, yaitu enzim urease dan glutamate dehidrogenase. Jumlah nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) yang berkurang akan diukur pada panjang gelombang 340 nm. Ureum dapat diukur dari bahan pemeriksaan plasma, serum, ataupun urin. Jika menggunakan bahan plasma, maka harus menghindari penggunaan antikoagulan natrium citrate dan natrium fluoride karena citrate dan fluoride menghambat urease. Jika menggunakan bahan urin, maka dapat dengan mudah terkontaminasi bakteri. Hal ini dapat diatasi dengan menyimpan sampel di dalam refrigerator sebelum diperiksa (Verdiansah, 2016).

2. Metode fotometri dengan menggunakan fotometer atau Analyzer kimiawi

Prinsip : reaksi enzimatik dengan diasetil monoksim yang memanfaatkan enzim urease yang sangat spesifik terhadap urea. Konsentrasi urea umumnya dinyatakan sebagai kandungan nitrogen molekul, yaitu nitrogen urea darah (blood urea nitrogen, BUN). Konsentrasi ureum dihitung dengan mengalikan konsentrasi BUN dengan 2,1.

3. Metode Urease-GLDH (Glutamate dehydrogenase) Test UV Enzimatik

Prinsip : Urea dalam darah dihidrolisa dengan adanya Urease akan melepaskan Ammonia yang dihasilkan dengan 2-oxoglutarat dan NADH dengan adanya GLDH akan membentuk Glutamate dan NAD. Aktifitas enzimatik tersebut berbanding lurus dengan kadar Urea dalam sampel dan diukur dengan metode fotometri.

2.4 Hemodialisis

2.4.1 Pengertian Hemodialisis

Hemodialisis (HD) merupakan terapi pengganti ginjal yang dilakukan dengan mengalirkan darah ke dalam suatu tabung ginjal buatan (dialiser) yang bertujuan untuk mengeliminasi sisa-sisa metabolisme protein dan koreksi gangguan keseimbangan elektrolit antara kompartemen darah dengan kompartemen dialisat melalui membrane semipermeabel. (Ana Amalia dkk, 2021)

2.4.2 Tujuan Hemodialisis

Tujuan dari hemodialisa adalah untuk mengambil zat-zat nitrogen yang toksik dari dalam darah pasien ke dializer tempat darah tersebut dibersihkan dan kemudian dikembalikan ketubuh pasien. Ada tiga prinsip yang mendasari kerja hemodialisa yaitu difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Bagi penderita gagal ginjal kronis, hemodialisa akan mencegah kematian namun demikian hemodialisa tidak menyebabkan penyembuhan atau pemulihan penyakit ginjal dan tidak mampu mengimbangi hilangnya aktivitas metabolik atau endokrin yang di laksanakan ginjal dan tampak dari gagal ginjal serta terapinya terhadap kualitas hidup pasien (Cahyaningsih, 2019).

2.4.3 Indikasi Hemodialisis

Menurut (Zasra, 2018) inisiasi Hemodilisa dilakukan apabila ada keadaan sebagai berikut:

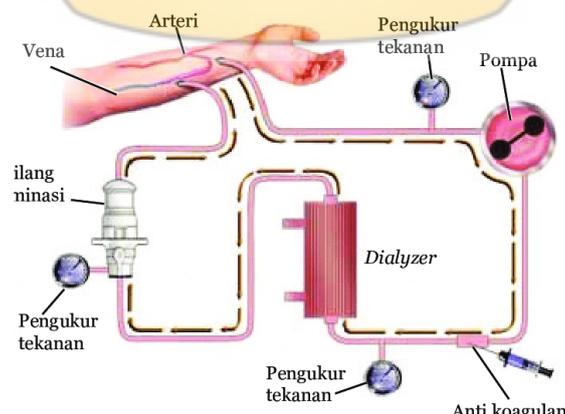
1. Kelebihan (overload) cairan ekstraseluler yang sulit dikendalikan dan / atau hipertensi.
2. Hiperkalemia yang refrakter terhadap restriksi diit dan terapi farmakologis.
3. Asidosis metabolik yang refrakter terhadap pemberian terapi bikarbonat.
4. Hiperfosfatemia yang refrakter terhadap restriksi diit dan terapi pengikat fosfat.
5. Anemia yang refrakter terhadap pemberian eritropoietin dan besi.
6. Adanya penurunan kapasitas fungsional atau kualitas hidup tanpa penyebab yang jelas.
7. Penurunan berat badan atau malnutrisi, terutama apabila disertai gejala mual, muntah, atau adanya bukti lain gastroduodenitis.
8. Selain itu indikasi segera untuk dilakukanya hemodialisis adalah adanya gangguan neurologis (seperti neuropati, ensefalopati, gangguan psikiatri), pleuritis atau perikarditis yang tidak disebabkan oleh penyebab lain,sertadiatesis hemoragik dengan pemanjangan waktu perdarahan.

2.4.4 Proses Hemodialisis

Dalam proses hemodialisis, proses difusi dan filtrasi berjalan secara bersamaan serta dapat diprogram sesuai dengan keadaan klinis pasien. Proses dialisis memerlukan cairan dialisat yang mengalir dengan arah berlawanan terhadap darah (countercurrent) sehingga tetap mempertahankan kecepatan difusi yang optimal (Setiati dkk, 2014).

Hemodialisis dilakukan dengan mengalirkan darah ke dalam suatu tabung ginjal buatan (dialiser) yang terdiri dari dua kompartmen yang terpisah. Darah pasien dipompa dan dialirkan ke kompartmen darah yang dibatasi oleh selaput semipermeabel buatan (artificial) dengan kompartmen dialisat. Kompartmen dialisat dialiri cairan dialisis yang bebas patogen berisi larutan dengan komposisi elektrolit mirip serum normal dan tidak mengandung sisametabolisme nitrogen. Cairan dialisis dan darah yang terpisah akan mengalami perubahan konsentrasi karena zat terlarut berpindah dari konsentrasi yang tinggi ke arah konsentrasi yang rendah sampai konsentrasi zat terlarut sama dikedua kompartmen/difusi.

Pada ginjal buatan yang berfungsi normal, darah mengalir secara terus-menerus atau secara intermiten kembali ke dalam vena. Jumlah total darah dalam ginjal buatan pada satu saat biasanya kurang dari 500 ml, kecepatan aliran mungkin beberapa ratus millimeter permenit, dan luas permukaan total difusi antara 0,6 dan 2,5 m². Untuk mencegah pembekuan darah dalam ginjal buatan, sejumlah kecil heparin dimasukkan ke dalam darah saat darah memasuki ginjal buatan (Guyton & Hall, 2014).



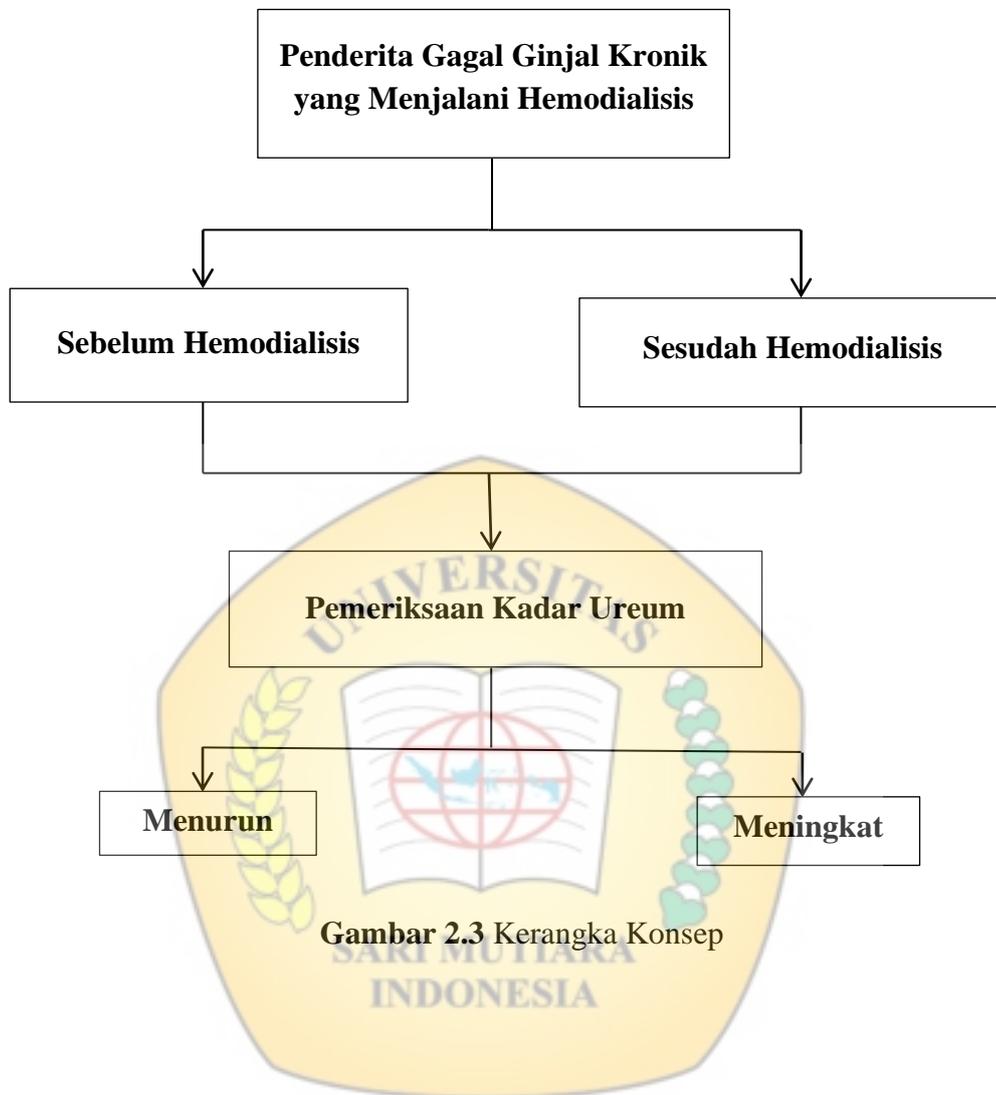
Gambar 2.2 Proses Hemodialisis

2.5 Hubungan kadar ureum dengan gagal ginjal kronik

Gagal ginjal kronik merupakan salah satu penyakit diuretik, yang disebabkan karena hilangnya sejumlah nefron yang progresif dan ireversibel. Jika nefron-nefron ginjal tersebut rusak, maka hasil pemecahan metabolisme protein menumpuk dalam darah, sehingga akan timbul gejala uremia, dan kadar ureum akan meningkat. Peningkatan kadar ureum dalam darah dapat digunakan sebagai indeks keparahan uremia. Karena pada gagal ginjal kronik sistem tubuh dipengaruhi oleh kondisi uremia, maka penderita gagal ginjal kronik akan memperlihatkan sejumlah gejala. Keparahan gejala uremia tergantung pada tingkat kerusakan ginjal, dan usia pasien.



2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep