

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ginjal

Ginjal merupakan organ utama dalam sistem ekskresi manusia yang berbentuk seperti kacang. Manusia mempunyai sepasang ginjal yang terletak di belakang perut, di bawah hati dan limpa. Pada bagian atas ginjal terdapat kelenjar adrenal atau yang juga sering disebut kelenjar suprarenal. Ginjal mempunyai fungsi utama yaitu untuk menyaring kotoran dari darah dan membuangnya dalam bentuk urin. Ginjal mempunyai ukuran panjang sekitar 11,5 cm, lebar 6 cm dan ketebalan sekitar 3 cm dengan berat 120 – 170 gram (Purnomo, 2012).

2.1.1. Fungsi Ginjal

1. Membersihkan darah dari zat-zat hasil metabolisme

Nefron merupakan bagian ginjal yang menjalankan fungsi untuk membersihkan darah dari zat-zat hasil metabolisme. Nefron yang rusak dapat mengakibatkan tubuh teracuni oleh zat-zat beracun hasil metabolisme.

2. Mengatur volume cairan tubuh

Ginjal akan mengeluarkan hormon aldosteron dan *Anti Diuretic Hormone* (ADH) yang berfungsi mengatur keseimbangan kadar cairan di dalam tubuh. Cairan tubuh yang berlebih di dalam tubuh menyebabkan kadar aldosteron dan ADH menurun sehingga urine akan banyak dan encer, namun cairan tubuh yang kurang menyebabkan kadar aldosteron dan ADH akan meningkat sehingga urin akan sedikit dan agak kental.

3. Mengatur metabolisme kalsium dan vitamin D
4. Mengatur pH darah agar tidak terlalu asam
5. Menghasilkan eritropoetin, renin, kalsitriol atau vitamin D3

Eritropoetin adalah hormon yang akan merangsang peningkatan laju produksi sel darah merah di sumsum tulang. Renin berperan dalam mengatur tekanan darah. Kalsitriol atau vitamin D3 (bentuk aktif dari vitamin D) berfungsi mengatur tekanan darah dengan mengatur keseimbangan kadar kalsium dan hormon prostaglandin (Rasyidi & Imam, 2008).

2.1.2. Penyakit Ginjal

Penyakit ginjal adalah gangguan yang terjadi pada organ ginjal, yaitu dua buah organ berbentuk seperti kacang merah yang berada di kedua sisi tubuh bagian punggung bawah, tepatnya di bawah tulang rusuk. Gangguan pada ginjal akan memengaruhi kinerja tubuh dalam mencuci darah yaitu menyaring limbah tubuh dan cairan berlebih yang akan menjadi urine (Marianti, 2016).

Ginjal yang mengalami gangguan fungsi menyebabkan zat sisa limbah tubuh dan cairan yang menumpuk di dalam tubuh ditandai pembengkakan pada pergelangan kaki, mual, muntah, lemas, dan sesak napas. Penyakit ginjal dapat dipicu oleh kondisi lainnya, seperti diabetes dan tekanan darah tinggi. seseorang berisiko mengalami gangguan ginjal jika mengalami diabetes, tekanan darah tinggi, atau memiliki riwayat penyakit ginjal dalam keluarga (Marianti, 2016).

Penyakit gagal ginjal kronik merupakan salah satu penyakit ginjal, yaitu suatu penyakit penurunan fungsi ginjal hingga akhirnya ginjal tidak lagi mampu bekerja sebagai penyaringan atau pembuangan elektrolit tubuh, menjaga keseimbangan

cairan dan zat kimia tubuh seperti sodium dan kalium didalam darah atau produksi urine. Penyakit gagal ginjal disebabkan oleh beberapa penyakit serius yang diderita oleh tubuh yang mana secara perlahan-lahan berdampak pada kerusakan organ ginjal. Penyakit gagal ginjal terdiri dari akut dan kronik.

1. Gagal ginjal akut

Gagal ginjal akut adalah kondisi yang terjadi saat ginjal tiba-tiba berhenti berfungsi. Gejala yang muncul dari kondisi ini antara lain sulit buang air kecil, pembengkakan pada organ tubuh bagian bawah (kaki), hilangnya selera makan, mual-mual dan muntah-muntah, perasaan cemas, bingung, dan mengantuk, nyeri pada tubuh bagian samping atau punggung di bawah tulang iga.

2. Gagal ginjal kronik

Kondisi kronik merujuk pada kondisi dimana penyakit berlangsung dan memburuk dalam jangka waktu yang cukup lama, biasanya merupakan akibat dari beberapa faktor yang menyebabkan hilangnya fungsi ginjal secara tetap dan menyusutnya ukuran ginjal. Beberapa gejala umum gagal ginjal kronik adalah sebagai berikut kekurangan sel darah merah (anemia), air kemih (urin) yang berwarna gelap atau darah pada air kemih, berkurangnya frekuensi buang air kecil, pembengkakan bagian tubuh, gangguan sulit tidur (insomnia), gatal-gatal pada kulit, hilangnya selera makan, kram otot, nyeri pada tubuh bagian samping, kadar protein yang tidak normal pada air kemih, sakit kepala yang tidak dapat dijelaskan, perubahan berat badan secara tiba-tiba, tekanan darah tinggi dan gagal fungsi ereksi pada pria (Price & Wilson, 2005).

2.2. Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat menahun, berlangsung progresif dan cukup lanjut, hal ini terjadi bila laju filtrasi glomerular kurang dari 50 mL/min (Suyono, et al, 2001). Gagal ginjal kronik merupakan gangguan fungsi renal yang progresif dan irreversibel dimana kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga terjadi uremia (Smeltzer & Bare, 2008).

2.2.1 Etiologi

Gagal ginjal kronik berdasarkan etiologi dapat diklasifikasikan : (1) Penyakit infeksi tubulointerstitial : Pielonefritis kronik atau refluks nefropati, (2) Penyakit peradangan : Glomerulonefritis, (3) Penyakit vaskuler hipertensif : Nefrosklerosis benigna, Nefrosklerosis maligna, Stenosis arteria renalis, (4) Gangguan jaringan ikat : Lupus eritematosus sistemik, poliarteritis nodosa, sklerosis sistemik progresif, (5) Gangguan congenital dan hereditas : Penyakit ginjal polikistik, asidosis tubulus ginjal, (6) Penyakit metabolic : Diabetes mellitus, gout, hiperparatiroidisme, amiloidosis, (7) Nefropati toksik : Penyalahgunaan analgesi, nefropati timah, (8) Nefropati obstruktif : Traktus urinarius bagian atas (batu/calculi, neoplasma, fibrosis, retroperitoneal), traktus urinarius bawah (hipertropi prostat, striktur uretra, anomaly congenital leher vesika urinaria dan uretra) (Price & Wilson, 2006).

2.3. Hemodialisa

Hemodialisa merupakan suatu proses yang digunakan pada pasien dalam keadaan sakit akut dan memerlukan terapi dialisis jangka pendek (beberapa hari sampai beberapa minggu) atau pada pasien dengan gagal ginjal kronik stadium akhir atau *End Stage Renal Disease* (ESRD) yang memerlukan terapi jangka panjang atau permanen. Sehelai membran sintetik yang semipermeabel menggantikan glomerulus serta tubulus renal dan bekerja sebagai filter bagi ginjal yang terganggu fungsinya itu. Hemodialisa yang dilakukan pada penderita gagal ginjal kronik dapat mencegah kematian, namun hemodialisa tidak menyembuhkan atau memulihkan penyakit ginjal dan tidak mampu mengimbangi hilangnya aktivitas metabolik atau endokrin yang dilaksanakan ginjal dan dampak dari gagal ginjal serta terapinya terhadap kualitas hidup pasien. Pasien gagal ginjal kronik yang mendapatkan *replacement therapy* harus menjalani terapi dialisis sepanjang hidupnya atau biasanya tiga kali seminggu selama paling sedikit 6 atau 8 jam per kali terapi atau sampai mendapat ginjal pengganti atau baru melalui operasi pencangkokan yang berhasil. Pasien memerlukan terapi dialisis yang kronik kalau terapi ini diperlukan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya dan mengendalikan gejala uremia (Price & Wilson, 2006).

2.3.1. Tujuan Hemodialisa

Hemodialisa dilakukan dengan tujuan untuk mengeluarkan zat-zat nitrogen yang bersifat toksik atau racun dari dalam darah dan mengeluarkan air yang berlebihan. Prinsip yang mendasari kerja hemodialisa meliputi difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Toksin dan zat limbah di dalam darah dikeluarkan melalui

proses difusi dengan cara bergerak dari darah yang memiliki konsentrasi tinggi, ke cairan dialisis dengan konsentrasi yang lebih rendah. Cairan dialisis tersusun dari semua elektrolit yang penting dengan konsentrasi ekstrasel yang ideal (Hudak & Gallo, 2010).

2.3.2. Komplikasi hemodialisa

Komplikasi dialisis secara umum dapat mencakup hal-hal : (1)Hipotensi, dapat terjadi selama terapi dialisis ketika cairan dikeluarkan, (2)Emboli udara, merupakan komplikasi yang jarang terjadi tetapi dapat terjadi jika udara memasuki sistem vaskuler pasien, (3)Nyeri dada dapat terjadi karena PCO_2 menurun bersamaan dengan terjadinya sirkulasi darah di luar tubuh, (4)Pruritus, dapat terjadi selama terapi dialisis ketika produk akhir metabolisme meninggalkan kulit, (5)Gangguan keseimbangan dialisis, terjadi karena perpindahan cairan serebral dan muncul sebagai serangan kejang, (6)Kram otot, terjadi ketika cairan dan elektrolit dengan cepat meninggalkan ruang ekstrasel, (7)Mual, muntah, merupakan peristiwa yang paling sering terjadi (Price & Wilson, 2006).

2.3.3. Indikasi Hemodialisa

Pasien yang memerlukan hemodialisa adalah pasien GGK apabila terdapat indikasi : (1)Hiperkalemia ($K > 6 \text{ mEq/l}$), (2)Asidosis, (3)Kadar ureum / kreatinin tinggi dalam darah, (4)Kelebihan cairan, (5)Perikarditis dan konfusi yang berat, (6) Hiperkalsemia dan hipertensi (Price & Wilson, 2006).

2.4. Albumin

Albumin merupakan protein yang terdapat dalam darah manusia, dan merupakan protein yang dibuat oleh hati yang memainkan banyak peran seperti

menahan agar cairan tidak keluar dari pembuluh darah, memelihara jaringan, dan mengangkut hormon, mengangkut vitamin, mengangkut obat-obatan, dan zat seperti kalsium ke seluruh tubuh. Keseimbangan albumin juga dibutuhkan untuk menjaga agar cairan yang terdapat dalam darah tidak bocor ke jaringan tubuh (Fulks, 2010).

Albumin manusia (human albumin) dibuat dari plasma manusia yang diendapkan dengan alkohol. Albumin secara luas digunakan untuk penggantian volume dan mengobati hipoalbuminemia (Boldt, 2010).

2.4.1. Fungsi Albumin

1. Alat pengikat dan transport

Salah satu yang membedakan albumin dengan koloid dan kristaloid adalah kemampuan mengikat. Albumin berfungsi penting sebagai pengikat asam, basa dan netral juga berfungsi penting sebagai transport lemak dan zat yang larut dalam lemak. Albumin juga berikatan secara kompetitif dengan berbagai macam obat diantaranya yaitu: digoksin, warfarin, NSAIDs, midazolam, dan lain-lain. Karena kebanyakan zat yang berikatan dengan albumin dalam bentuk inaktif maka albumin secara tidak langsung menjadi pengontrol aktivitas biologis zat tersebut, sehingga fluktuatif kadar albumin akan mempengaruhi efek biologis zat tersebut.

2. Memelihara tekanan osmotik koloid plasma

Albumin bertanggungjawab untuk memelihara 75%-80% tekanan onkotik plasma. Penurunan albumin plasma akan menurunkan 66% tekanan onkotik koloid. Gradien tekanan osmotik koloid lebih berperan penting daripada kadar

absolutnya dalam plasma, yang membedakan hipoalbuminemia akibat kebocoran plasma dan hipoalbuminemia akibat defisiensi albumin dalam tubuh.

3. Penghancur radikal bebas

Albumin merupakan sumber utama golongan sulfidril yang berfungsi menghancurkan radikal bebas (jenis nitrogen dan oksigen). Albumin berperan penting sebagai penghancur radikal bebas pada sepsis.

4. Efek antikoagulan

Mekanisme efek antikoagulan dan anti trombotik dari albumin belum banyak diketahui, kemungkinan karena ikatan dengan radikal *nitric-oxyde* menyebabkan memanjangnya anti-agregasi trombosit (Setiati, 2009)

2.4.2. Metabolisme Albumin

Albumin dalam tubuh manusia dewasa disintesis oleh hati sekitar 100-200 mikro gram/gr jaringan per hari di distribusikan secara vaskuler dalam plasma dan secara ekstra vaskuler dalam kulit, otot dan beberapa jaringan lain. Sintesa albumin dalam sel hati dilakukan dalam dua tempat, pertama pada polisom bebas dimana dibentuk albumin untuk keperluan intavaskuler, yang kedua pada piliribosom yang berkaitan dengan retikulum endoplasmadimana dibentuk albumin untuk di distribusikan ke seluruh tubuh (Suprayitno, 2003)

2.4.3. Sintesa Albumin

Sintesa albumin dipengaruhi beberapa faktor yaitu nutrisi terutama asam amino, hormon, dan adanya suatu penyakit. Asam amino yang dapat merangsang terjadinya sintesa albumin adalah treonin dan prolin, sedangkan hormon yang dapat merangsang sintesa albumin adalah hormon tiroid, hormon pertumbuhan,

hormon insulin, adrenokortikotropik, testosteron dan korteks adrenal, adapun yang dapat menghambat sintesa albumin karena adanya suatu penyakit yang mengakibatkan gangguan sintesa albumin seperti pada penderita GGK disebabkan karena darah yang mengandung albumin akan diproses dalam ginjal, di filtrasi di glomerulus, peningkatan permeabilitas ditingkat glomerulus yang menyebabkan albumin lolos kedalam filtrat glomerulus (Line, 2011).

2.5. Kadar Albumin pada penderita Gagal Ginjal Kronik dengan Terapi Hemodialisa

Proses difusi melintasi membran semipermeabel untuk menyingkirkan substansi yang tidak diinginkan dari darah sementara menambahkan komponen yang diinginkan (Carpenter & Lazarus, 2000). Proses menggantikan sebagian faal eksresi ginjal yang ditujukan untuk mempertahankan hidup pasien. Penderita gagal ginjal kronik sebelum melakukan terapi hemodialisa akan mengalami *hypoalbuminemia* yaitu suatu kondisi dimana rendahnya kadar albumin di dalam darah akibat *abnormalitas*, sebagai akibat dari peningkatan pengeluaran albumin, hal ini bisa terjadi pada penyakit ginjal yang disertai proteinuria, maka *hypoalbuminemia* merupakan salah satu bentuk *hypoproteinemia*. Protein plasma khusus albumin tidak dapat lagi menjaga tekanan osmotik koloid akan terjadi ketidakseimbangan tekanan hidrostatis yang akan menyebabkan edema (Rachnindar D, 2013).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kubrusly (2012), mengatakan bahwa tingkat albumin setelah dilakukan hemodialisa mengalami peningkatan sehingga status protein pasien lebih baik dan risiko kematian akibat kekurangan gizi

rendah. Ada penelitian lain yang mengatakan bahwa pasien penyakit gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa mengalami penurunan jumlah albumin. Hal tersebut berkaitan dengan kondisi malnutrisi yang dialami oleh pasien ketika menjalani terapi hemodialisa. Pada penelitian lain, dikatakan bahwa asupan gizi yang tidak adekuat dan inflamasi pada kondisi malnutrisi dapat menurunkan konsentrasi serum albumin (Lajuck, Moeis, & Wongkar, 2016).

Nilai normal albumin.

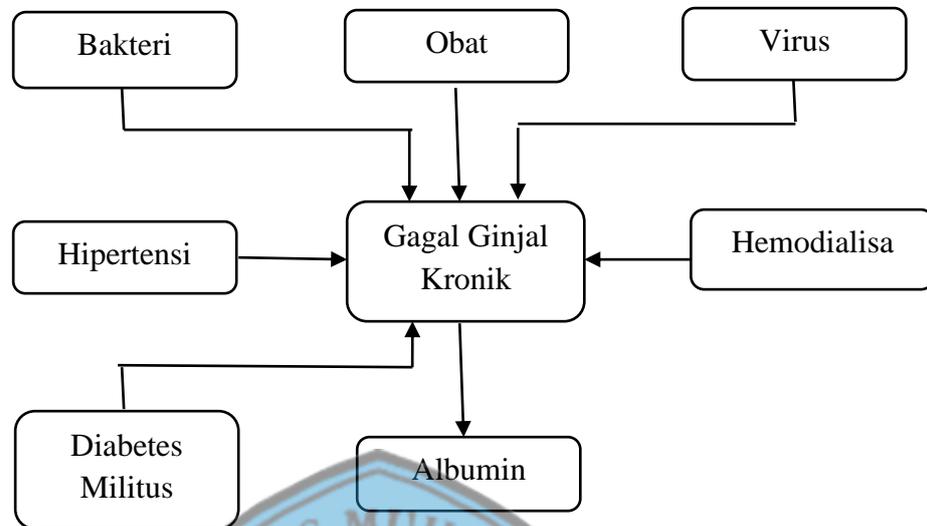
Dewasa : 3,5 – 5,0 g /dL

Anak – anak : 4 – 5,9 g / dL

Bayi : 4,4 – 5,4 g / dL (Rusli et al, 2011)



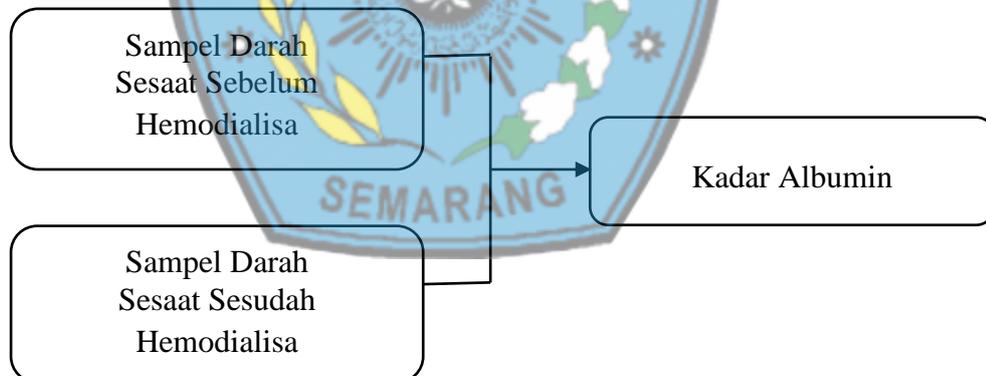
2.6. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.7. Kerangka Konsep

Penelitian ini menggunakan kerangka konsep sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

2.8. Hipotesa

Ada perbedaan kadar albumin sesaat sebelum dan sesaat sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Kabupaten Batang.