

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Protein Total**

###### **a. Pengertian Protein Total**

Total protein adalah gabungan dari seluruh komponen atau fraksi protein yang terdapat didalam plasma ataupun serum. Fraksi-fraksi ini memiliki perbedaan baik itu pada struktur maupun psikokimianya. Namun, dalam praktik medis kontemporer, indikator ini biasanya dikenal sebagai total konsentrasi dari protein yang dominan di dalam plasma dan serum, yakni albumin dan globulin (Buzanovskii, 2016).

###### **1) Albumin**

Albumin adalah salah satu fraksi protein dalam darah yang dominan, berfungsi untuk mengatur tekanan osmosis koloid, mengangkut nutrisi, hormon, asam lemak, dan zat sampah dari tubuh. Apabila terdapat gangguan fungsi sintesis sel hati maka kadar albumin serum akan menurun (hipoalbumin) terutama apabila terjadi lesi sel hati yang luas dan kronik. Penyebab lain hipoalbumin diantaranya terdapat kebocoran albumin di tempat lain seperti ginjal pada kasus gagal ginjal, usus akibat malabsorpsi protein, dan kebocoran melalui kulit pada kasus luka bakar yang luas (Rosida,2016).

## 2) Globulin

Globulin merupakan unsur dari protein tubuh yang terdiri dari globulin alpha, beta, dan gama. Globulin memiliki fungsi sebagai pengangkut beberapa hormon, lipid, logam, dan antibodi. Peningkatan kadar globulin terutama gamaglobulin dapat disebabkan karena adanya peningkatan sintesis antibodi, sedangkan penurunan kadar globulin dapat dijumpai pada penurunan imunitas tubuh, malnutrisi, malabsorpsi, penyakit hati, atau penyakit ginjal (Rosida, 2016).

### b. Sumber Protein

Masyarakat Indonesia mengkonsumsi berbagai jenis bahan makanan untuk memenuhi kebutuhan protein, yang secara umum dibagi menjadi dua golongan yaitu protein hewani dan protein nabati. Sumber protein hewani dapat berasal dari konsumsi ikan, udang dan makanan hasil laut, telur, susu, dan daging baik daging unggas maupun daging ternak besar. Sedangkan bahan makanan sumber protein nabati adalah jamur, padi-padian, kacang-kacangan beserta hasil olahannya (tempe, tahu, oncom dan lain-lain) (Hamidah, dkk., 2017).

### c. Fungsi Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi yang memiliki peran sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan zat pengatur. Protein merupakan sumber dari asam

amino yang tidak dimiliki oleh lemak maupun karbohidrat. Protein juga berfungsi untuk memperbaiki jaringan dan sel tubuh yang mengalami kerusakan. Protein akan dicerna dan diserap di usus halus, *brush border* dan sitoplasma (Akroma, 2016).

Penderita gagal ginjal mengalami keadaan kebocoran protein plasma ke urine sehingga mengakibatkan kadar protein pada darah menjadi rendah. Keadaan ini dapat menyebabkan terjadinya kejadian kekurangan gizi pada penderita yang diakibatkan oleh tidak seimbangnya persediaan protein yang diedarkan melalui darah untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Apabila terdapat komponen yang tidak seharusnya keluar seperti protein atau disebut proteinuria, maka hal tersebut dapat menjadi penanda terjadinya kelainan pada ginjal (Depkes, 2018).

Protein yang diperlukan tubuh, apabila tidak dapat dipenuhi akan menyebabkan fungsi protein dalam tubuh tidak berjalan dengan baik. Seperti fungsi sebagai enzim, zat pengatur gerak, sistem imun tubuh, zat pengangkut, dan lain-lain. Dengan demikian tubuh akan mudah terkena infeksi dan komplikasi lainnya (Winarno, 2004 dalam Damayanti, 2017).

#### d. Metabolisme Protein

Metabolisme protein dimulai dari lambung. Protease akan mendenaturasi polipeptida menjadi unit yang lebih kecil. Kemudian dicerna lebih lanjut oleh enzim tripsinogen, kimotripsinogen, karboksipeptidase, dan endopeptidase. Enzim-enzim pankreas ini

bekerja memecah protein dari bentuk polipeptida menjadi peptida lebih pendek, yaitu tripeptida, dipeptida, dan sebagian menjadi asam amino. Protein di dalam usus halus dicerna total menjadi asam-asam amino yang kemudian diserap melalui sel-sel epitelium dinding usus.

Asam amino diabsorpsi dengan melalui difusi pasif maupun mekanisme transport aktif yang tergantung oleh natrium. Asam amino yang diabsorpsi kemudian masuk ke peredaran darah melalui vena porta dan dibawa ke hati. Sebagian asam amino digunakan oleh hati dan sebagian lainnya melalui sirkulasi darah dibawa ke sel-sel jaringan. Pada umumnya orang sehat tidak mengekskresikan protein, melainkan sebagai metabolitnya (Probosari, 2019).

#### e. Pemeriksaan Protein Total

Pemeriksaan protein total adalah salah satu parameter pemeriksaan klinik berfungsi untuk mengukur jumlah total dari berbagai jenis protein dalam darah. Pengukuran konsentrasi protein total dari serum merupakan pemeriksaan laboratorium yang sangat penting dan ikut memberikan gambaran tentang keadaan kesehatan umum seseorang. Pemeriksaan ini digunakan untuk pemantauan risiko penyakit hati dan ginjal. Sampel yang digunakan pada pemeriksaan protein total, albumin dan globulin biasanya adalah serum darah (Latifah,dkk., 2019).

Metode pemeriksaan yang digunakan untuk pemeriksaan kadar protein total dalam serum adalah metode biuret. Prinsip pemeriksaan ini adalah, bersama dengan ion tembaga, protein membentuk kompleks berwarna biru-violet dalam larutan alkali. Absorbansi terhadap warna akan berbanding lurus dengan konsentrasi protein (PROLINE, 2019).

#### f. Gambaran Klinis

Tabel.1 Nilai Normal Protein Total

Usia	Perempuan (gr/dL)	Laki-laki (gr/dL)
1-30 hari	4.2 – 6.2	4.1 – 6.3
1 –6 bulan	4.4 – 6.6	4.7 – 6.7
6 bulan –1 tahun	5.6 – 7.9	5.5 – 7.0
1 –18 tahun	5.7 – 8.0	5.7 – 8.0
Dewasa	6.6 – 8.8	6.6 – 8.8

Sumber : PROLINE, 2019

Kadar protein total akan mengalami peningkatan pada kondisi infeksi kronis, hypofungsi dari kelenjar adrenal, kegagalan fungsi hati, penyakit kolagen pada pembuluh darah, hypersensitif (reaksi alergi), dehidrasi, penyakit saluran pernafasan, hemolisis, kecanduan alkohol, serta kondisi pada pasien leukemia (Kaslow 2010 dalam Irfan, 2014).

Kadar protein total akan mengalami penurunan pada keadaan malnutrisi dan malabsorpsi, penyakit hati, diare kronis maupun non kronis, luka bakar, ketidakseimbangan hormon, penyakit ginjal

(proteinuria), rendahnya albumin, rendahnya globulin, dan kehamilan atau kebuntingan (Kaslow 2010 dalam Irfan, 2014).

Bahan pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui kadar protein total adalah serum. Pada suhu ruangan, serum akan stabil selama 1 hari, 6 hari pada suhu 20-25°C, 4 minggu pada suhu 4-8°C, dan 1 tahun pada suhu -20°C (PERMENKES, 2013).

## 2. Ginjal

### a. Pengertian ginjal

Ginjal merupakan sepasang organ pada sistem urinari yang terletak di rongga retroperitoneal bagian atas. Jumlah ginjal adalah dua dengan bentuknya yang menyerupai kacang dengan sisi cekung menghadap ke tengah, pada sisi tersebut terdapat hilus ginjal atau tempat struktur pembuluh darah, sistem limfatik, sistem saraf dan ureter menuju dan meninggalkan ginjal (Suharyanto, 2009 dalam Hutagaol, 2017).

Ginjal adalah organ yang memegang peranan penting dalam sistim perkemihan, khususnya dalam pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sifatnya toksis atau racun. Di dalam ginjal, terjadi penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat toksis dan menyerap kembali zat yang masih diperlukan oleh tubuh. Zat-zat yang tidak lagi diperlukan oleh tubuh ini akan dikeluarkan dalam bentuk urine (Widia, 2015).

Ginjal setiap harinya bekerja dengan menyaring 120 hingga 150 liter darah dan menghasilkan sekitar 1 hingga 2 liter urine. Masing-masing ginjal tersusun dari kira-kira satu juta unit penyaring yang disebut dengan nefron. Selain fungsinya untuk menyaring darah dari zat sisa metabolisme, ginjal juga menghasilkan enzim renin yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan darah dan kadar garam dalam tubuh. Ginjal juga memproduksi hormon *erythropoetin* yang berperan dalam proses pembentukan darah (Depkes, 2017).

b. Anatomi ginjal

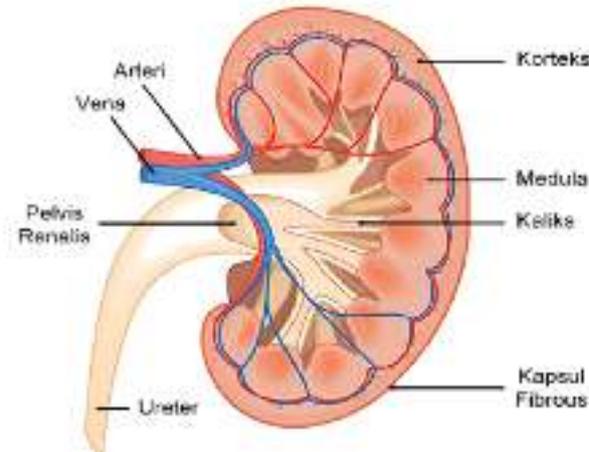
Ginjal terletak di dinding abdomen posterior, masing-masing berjumlah satu buah di sisi kiri dan satu buah di sisi kanan kolum vertebra, di belakang peritoneum dan dibawah diafragma. Tinggi ginjal adalah dari vertebra toraksik ke 12 sampai lumbar ke 3, dan dilindungi oleh tulang iga. Ginjal sebelah kanan umumnya sedikit lebih pendek letaknya daripada ginjal kiri, hal ini disebabkan karena di atas ginjal kanan terdapat ruang yang ditempati organ hati (Nurachmah, dkk, 2011).

Satu buah ginjal panjangnya mencapai 6 sampai 7 ½ sentimeter, dan memiliki ketebalan 1 ½ sampai 2 ½ sentimeter. Pada orang dewasa beratnya kira-kira 140 gram. Bentuk ginjal seperti biji kacang dan sisi dalamnya atau hilum menghadap ke tulang punggung, dan sisi luarnya cembung. Pembuluh-pembuluh ginjal semuanya masuk dan keluar pada bagian hilum. Di atas setiap ginjal menjulang sebuah kelenjar suprarenal.

Ginjal sebelah kanan lebih pendek dan lebih tebal dari ginjal sebelah kiri (Pearce, 2009).

### 1) Struktur makroskopis ginjal

Gambar 1. Ginjal



Sumber : Google Image

Bagian-bagian ginjal ketika dipotong secara longitudinal adalah sebagai berikut :

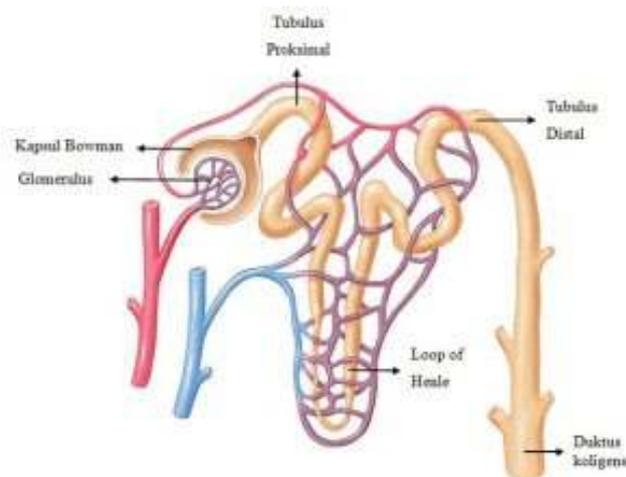
- a) Kapsul fibrosa, mengelilingi ginjal
- b) *Korteks*, lapisan jaringan yang berwarna coklat kemerahan tepat berada di bawah kapsul dan di luar piramida
- c) *Medula*, lapisan terdalam ginjal yang terdiri atas striasi atau garis-garis berbentuk kerucut yang pucat (piramida renal)
- d) *Hilum* merupakan batas medial ginjal berbentuk cekung (konkaf), tempat masuknya darah dan pembuluh limfe ginjal, ureter, dan saraf
- e) *Pelvis renal* merupakan struktur berbentuk corong yang bekerja sebagai wadah penampung urine yang dibentuk oleh

ginjal. Dinding pelvis terdiri atas otot polos dan dilapisi oleh epitelium transisional. Peristaltis otot polos berasal dari sel pemacu di dinding kaliks yang mendorong urine melalui pelvis dan ureter ke kandung kemih. Kemampuan ini merupakan sifat intrinsik otot polos tidak di bawah kendali saraf (Nurachmah, dkk, 2011).

## 2) Struktur mikroskopik ginjal

Ginjal tersusun atas sekitar 1 juta unit fungsional nefron atau sel ginjal, dan sejumlah kecil *duktus kolektivus*. *Duktus kolektivus* mengangkut urine melalui piramid ke pelvis renal menyebabkan piramid ini tampak bergaris-garis. Tubulus ditunjang oleh sejumlah kecil jaringan ikat, yang berisi pembuluh darah, pembuluh limfe, serta saraf.

Gambar 2. Nefron



Sumber : Google Image

Nefron terdiri atas tubulus yang salah satu ujungnya buntu (tertutup) dan ujung lainnya terhubung dengan tubulus kolektifus. Ujung yang buntu tersebut melekok membentuk kapsul glomerular yang berbentuk cangkir (kapsul Bowman), yang hampir membungkus seluruh kapiler arteri, disebut dengan *glomerulus*. Di bawah kapsul glomerulus, masih terdapat sisa nefron yang panjangnya sekitar 3 cm dan terdiri atas :

- a) Tubulus kontortus proksimal
- b) Lengkung medula (Ansa Henle)
- c) Tubulus kontortus distal, bersambung ke duktus kolektifus

Dinding glomerulus dan kapsul Bowman terdiri atas lapisan tunggal sel epitelium gepeng. Dinding glomerulus lebih permeabel daripada dinding kapiler lainnya. Pembuluh darah ginjal dipersarafi oleh saraf simpatik dan parasimpatik. Adanya kedua cabang sistem saraf autonom ini mengendalikan diameter pembuluh darah ginjal dan aliran darah ginjal dengan bebas melakukan autoregulasi. (Nurachmah, dkk, 2011).

### c. Fungsi Ginjal

Ginjal merupakan bagian dari sistem perkemihan, dimana sistem perkemihan terdiri dari sepasang ginjal, sepasang ureter, satu kandung

kemih dan uretra, Sistem ini berperan dalam menjaga homeostasis melalui proses yang cukup rumit yakni filtrasi, absorpsi dan sekresi.

Fungsi ginjal secara umum antara lain:

- 1) Ekskresi produk sisa metabolisme dan bahan kimia asing
- 2) Mengatur keseimbangan air dan elektrolit
- 3) Mengatur osmolaritas cairan tubuh dan konsentrasi elektrolit
- 4) Mengatur tekanan arteri
- 5) Mengatur keseimbangan asam-basa (Putri, 2015).

Ginjal bekerja sebagai alat ekskresi dengan cara menyaring darah dari sisa-sisa metabolisme yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh. Penyuplaian darah dimulai melalui arteri renal (*renal artery*) dan dialirkan melalui vena renal (*renal vein*).

Darah melalui serangkaian proses di dalam ginjal hingga akhirnya menjadi urine, yaitu proses filtrasi (penyaringan) zat-zat sisa yang beracun, reabsorpsi (penyerapan kembali) zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh, dan augmentasi (penambahan) zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh dan tidak mungkin disimpan lagi.

#### 1) Proses Filtrasi

Pembentukan urine dimulai dengan proses penyaringan darah atau filtrasi yang terjadi di glomerulus. Filtrasi merupakan perpindahan cairan dari glomerulus menuju ke ruang kapsula bowman dengan menembus membran filtrasi. Di dalam glomerulus, sel-sel darah, trombosit, dan

sebagian besar protein plasma disaring dan diikat agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil penyaringan pada proses filtrasi ini tersebut disebut dengan urine primer.

Kapiler yang memiliki pori-pori dan sel-sel kapsula yang terspesialisasi di bagian glomerulus ini bersifat permeabel terhadap air dan zat-zat terlarut yang kecil lainnya, namun tidak terhadap sel darah atau molekul besar seperti protein plasma. Dengan demikian filtrat yang dihasilkan akan mengandung garam, glukosa, asam amino, vitamin, zat buangan bernitrogen, dan molekul-molekul kecil lainnya.

## 2) Proses Reabsorpsi

Reabsorpsi adalah proses penyerapan kembali filtrate glomerulus yang masih bisa digunakan atau masih diperlukan oleh tubuh. Bagian yang berperan dalam proses ini adalah sel-sel epitelium pada tubulus kontortus proksimal, lengkung henle dan tubulus distal. Reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal dan tubulus kontortus distal, pada tubulus kontortus proksimal lebih diutamakan reabsorpsi glukosa, asam amino dan air yang dilakukan dengan proses osmosis. Sedangkan reabsorpsi yang terjadi di tubulus kontortus distal yaitu reabsorpsi ion natrium dan air, air yang di reabsorpsi tergantung dari kebutuhan tubuh saat itu. Filtrat yang dihasilkan pada proses reabsorpsi ini disebut dengan urine sekunder (filtrat tubulus).

### 3) Proses Augmentasi

Tahap terakhir dari proses pembentukan urine yaitu Augmentasi (penambahan). Proses ini berlangsung di tubulus distal. Pada proses ini terjadi penyerapan air dan penambahan zat-zat seperti  $H^+$ ,  $K^+$ , kreatinin dan urea dalam urin sehingga pada urine hanya berisi zat-zat yang benar-benar sudah tidak berguna lagi. Pada proses ini dihasilkan urine yang sesungguhnya (Halimah, 2017).

### 3. Penyakit Gagal Ginjal Kronis

#### a. Definisi

Penyakit gagal ginjal adalah suatu keadaan dimana organ ginjal mengalami penurunan fungsi, sehingga tidak dapat melaksanakan tugasnya dalam menyaring dan melakukan pembuangan terhadap zat sisa metabolisme tubuh. Selain itu juga, ginjal dalam kondisi gagal ginjal juga tidak dapat menjaga keseimbangan antara cairan dan zat kimia dalam tubuh seperti sodium dan kalium di dalam darah atau produksi urine (Muhammad, 2012).

Gagal ginjal dapat menyerang siapapun, terutama pada penderita penyakit yang serius atau cedera yang berdampak secara langsung terhadap fungsi ginjal. Namun demikian, penyakit gagal ginjal lebih sering dialami oleh orang dewasa, terutama orang-orang yang telah berusia lanjut.

Gagal ginjal kronis adalah proses kerusakan ginjal yang progresnya berlangsung selama rentang waktu lebih dari tiga bulan. Gagal ginjal

dikategorikan sebagai keadaan yang kronis apabila laju filtrasi glomerulus berada dibawah  $60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$  atau diatas nilai tersebut yang disertai dengan timbulnya kelainan pada sedimen urine.

Menurut Brunner dan Suddarth, gagal ginjal kronis atau penyakit renal tahap akhir (ESRD) merupakan gangguan fungsi renal yang progresif dan irreversibel, sehingga menyebabkan uremia. Retensi urea dan sampah nitrogen lain dalam darah biasanya berlangsung lambat dan selama bertahun-tahun (Muhammad, 2012).

Laju filtrasi glomerulus atau umum disebut dengan LFG merupakan penunjuk umum yang dapat menunjukkan adanya kelainan pada organ ginjal. Pada kondisi kerusakan ginjal yang semakin parah, LFG akan mengalami penurunan. Dimana nilai normal LFG untuk pria adalah  $100\text{-}140 \text{ mL/min}$  dan  $85\text{-}115 \text{ mL/min}$  untuk wanita. Laju filtrasi glomerulus juga akan menurun seiring bertambahnya usia seseorang. Nilai ini ditentukan dengan menggunakan indikator khusus yang dimasukkan melalui intravena atau dapat ditentukan dengan menganalisa jumlah bahan buangan dalam urine selama 24 jam.

*The Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) of the National Kidney Foundation (NKF)* menyatakan gagal ginjal kronis terjadi apabila berlaku kerusakan jaringan ginjal atau menurunnya glomerulus filtration rate (GFR) kurang dari  $60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$  selama 3 bulan atau lebih.

Pasien dengan penyakit ginjal kronis, mengalami kehilangan protein melalui urin sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar albumin serum atau hipoalbuminemia. Dimana keluarnya albumin melalui urine ini terjadi akibat adanya peningkatan permeabilitas di glomerulus yang menyebabkan protein lolos ke dalam filtrat glomerulus atau urine primer (Putri, dkk.,2016).

#### b. Epidemiologi

Gagal ginjal kronis atau GGK adalah sindrom klinis yang sifatnya progressif dan pada hampir sebagian besar kasus stadium terminal berakhir dengan kematian penderitanya. Apabila perjalanan penyakit ini telah mencapai stadium terminal, maka ada dua pilihan terapi yang dapat meningkatkan harapan hidup penderita gagal ginjal, yakni tindakan hemodialisa dan transplantasi ginjal (Hariyanto, 2018).

Penduduk di Indonesia yang memiliki penyakit ginjal menurut data *7<sup>th</sup> Report of Indonesian Renal Registry* pada tahun 2014 menyatakan bahwa 56 persen penderita penyakit ginjal merupakan penduduk dengan usia produktif atau kurang dari 55 tahun (Hariyanto, 2018).

### c. Klasifikasi

Klasifikasi tahap penyakit gagal ginjal kronis menurut *The Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) of the National Kidney Foundation (NKF)* adalah sebagai berikut :

- 1) Tahap pertama (*stage I*) apabila kerusakan ginjal terjadi dengan laju filtrasi glomerulus  $\geq 90$  mL/min/1.73 m<sup>2</sup>
- 2) Tahap kedua (*stage II*) apabila laju filtrasi glomerulus mulai sedikit berkurang dengan kategori sedang yaitu 60-89 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>
- 3) Tahap ketiga (*stage III*) apabila laju filtrasi glomerulus telah berkurang lebih banyak dengan kategori sedang hingga moderate yaitu 30-59 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>
- 4) Tahap keempat (*stage IV*) apabila laju filtrasi glomerulus telah berkurang sangat banyak yaitu 15-29 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>
- 5) Tahap kelima (*stage V*) adalah tahap final, telah terjadi gagal ginjal dengan laju filtrasi glomerulus hingga  $< 15$  mL/min/1.73 m<sup>2</sup> (Lesley,dkk.,2014).

### d. Patofisiologi

Stadium awal (*stage I*) penyakit ginjal kronis belum menunjukkan adanya gejala atau asimtomatik. Pada tahap ini terjadi kehilangan daya cadang ginjal atau *renal reserve*, dan keadaan laju filtrasi glomerulus masih normal hingga meningkat ( $\geq 90$  mL/min/1.73 m<sup>2</sup>). Kemudian

secara bertahap dan perlahan-lahan, fungsi nefron akan berkurang dan ditandai dengan peningkatan kadar urea serta kreatinin serum.

Gagal ginjal kronis dengan stadium III dan IV baru akan memunculkan kelainan secara klinis. Pada stadium ini, laju filtrasi glomerulus akan turun hingga menjadi sekitar 30%. Keluhan seperti rasa mual, badan lemah, penurunan berat badan dan hilangnya nafsu makan akan mulai muncul. Apabila laju filtrasi glomerulus telah mencapai kurang dari 30%, akan timbul gejala uremia yang nyata (Depkes, 2017).

#### 4. Hemodialisa

##### a. Pengertian

HD atau hemodialisa merupakan terapi yang paling sering dilakukan oleh pasien PGK (penyakit ginjal kronis). *Indonesian renal registry (IRR)* pada tahun 2015 mencatat sebanyak 30.554 pasien PGK stadium V aktif menjalani dialisis. Tujuan utama HD yaitu untuk mengendalikan uremia, kelebihan cairan, dan keseimbangan elektrolit yang terjadi pada pasien PGK (Kallenbach, 2015 dalam Kamasita, 2018). Hal tersebut dikarenakan sistem ginjal buatan yang dilakukan oleh *dialyzer* memungkinkan terjadinya pembuangan sisa-sisa metabolisme berupa ureum, kreatinin dan asam urat, pembuangan cairan, mempertahankan sistem buffer tubuh, serta mengembalikan kadar elektrolit tubuh (Kamasita, 2018).

Hemodialisa adalah proses pertukaran zat terlarut dan produk sisa tubuh. Zat sisa yang menumpuk pada pasien PGK ditarik dengan mekanisme difusi pasif membran semipermeabel. Perpindahan produk sisa metabolik berlangsung mengikuti penurunan gradien konsentrasi dari sirkulasi ke dalam dialisat. Dengan metode ini diharapkan pengeluaran protein pada urine yang terjadi pada pasien PGK dapat diturunkan, gejala uremia dapat berkurang, sehingga gambaran klinis pasien juga dapat membaik (Aisara, 2018).

b. Tujuan

Hemodialisa mempunyai tujuan antara lain:

- 1) Menggantikan fungsi ginjal dalam sistim ekskresi, yakni dengan membuang sisa metabolisme tubuh seperti ureum, kreatinin, dan zat racun lainnya
- 2) Menggantikan fungsi ginjal dalam mengeluarkan cairan tubuh yang seharusnya dikeluarkan melalui urin sebagaimana ginjal sehat pada umumnya
- 3) Meningkatkan kualitas hidup pasien dengan penyakit ginjal
- 4) Menggantikan fungsi ginjal sembari menunggu jalan pengobatan yang lain (Hariyanto, 2018).

Penderita gagal ginjal kronis dapat melakukan hemodialisa sebagai terapi untuk mencegah kematian serta memperpanjang harapan hidup. Namun demikian hemodialisa tidak dapat menyebabkan kesembuhan

penyakit, tetapi dapat meningkatkan kesejahteraan hidup pasien dengan penyakit ginjal.

Hemodialisa dinyatakan berhasil apabila dengan melakukan tindakan hemodialisa, pasien akan kembali hidup normal, jumlah sel darah merah dapat ditoleransi, tekanan darah normal, dan tidak terdapat kerusakan saraf yang progresif. Tindakan hemodialisa yang adekuat dapat memberikan manfaat bagi pasien sehingga mampu beraktivitas seperti biasa (Hariyanto, 2018).

Tindakan ini dapat digunakan sebagai terapi jangka panjang pada kondisi gagal ginjal kronis atau sebagai terapi sementara sebelum dilakukan transplantasi ginjal.

### c. Proses

Proses hemodialisis dilakukan dengan mengalirkan darah ke tabung *dialyzer* atau ginjal buatan yang terdiri dari dua kompartemen terpisah. Darah pasien dipompa ke kompartemen yang dibatasi oleh membran semipermeabel buatan dengan kompartemen dialisat. Kompartemen dialisat ini dialiri dengan cairan dialisis yang bebas pirogen, berisi larutan dengan komposisi elektrolit yang mirip dengan serum normal dan tidak mengandung sisa metabolisme nitrogen (Rahardjo, dkk, 2009).

Kegiatan hemodialisa mencakup 3 prinsip utama yang dilalui, yaitu:

1) Difusi

Difusi terjadi ketika bahan terlarut berpindah karena adanya perbedaan kadar pada darah dan dialisat. Semakin tinggi perbedaan kadar dalam darah maka akan semakin banyak bahan yang dipindahkan ke dalam dialisat.

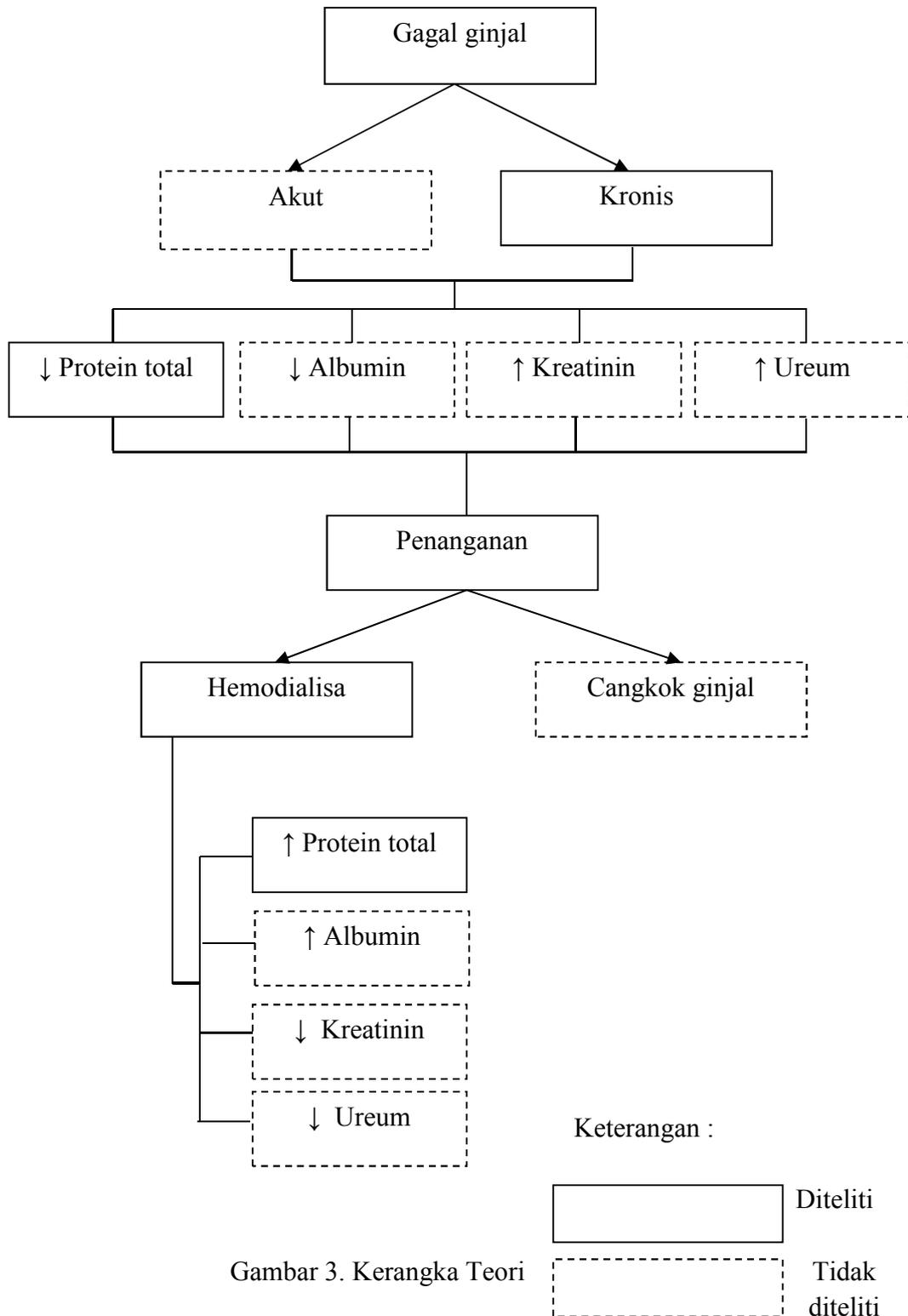
2) Ultrafiltrasi

Filtrasi terjadi karena adanya perbedaan tekanan hidrostatik antara darah dan dialisat akan menyebabkan terjadinya perpindahan air dan bahan terlarut

3) Osmosis

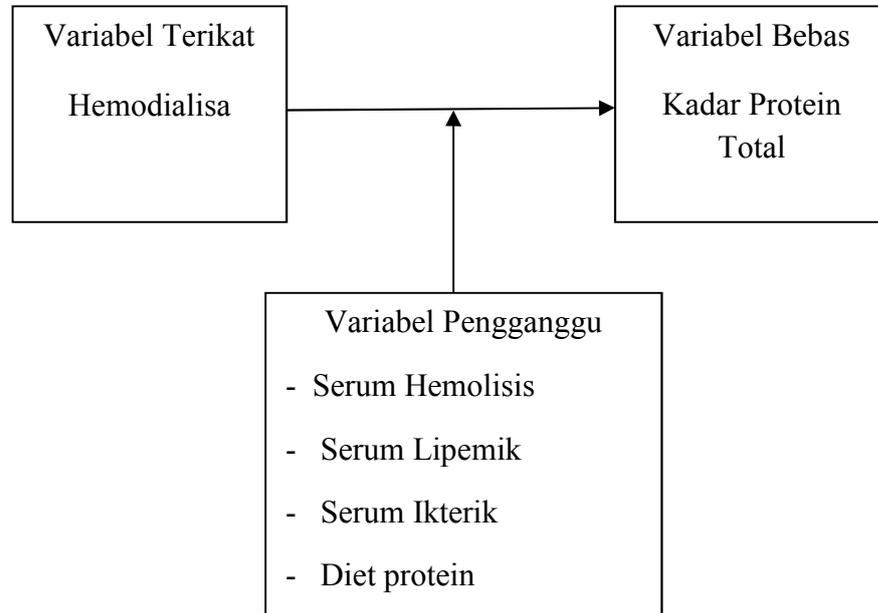
Osmosis terjadi karena adanya tenaga kimia, yaitu perbedaan osmolaritas antara darah dan dialisat menyebabkan terjadinya perpindahan air (Hariyanto, 2018).

**B. Kerangka Teori**



Gambar 3. Kerangka Teori

### C. Hubungan Antar variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel

### D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan kadar protein total pada sebelum dan sesudah hemodialisa.