

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. GINJAL

Ginjal merupakan organ tubuh yang terdiri dari sepasang retroperitoneal yang integral dengan homeostasis tubuh untuk mempertahankan keseimbangan, baik keseimbangan fisika maupun keseimbangan kimia. Ginjal berfungsi untuk membuang zat-zat sisa metabolisme serta menyesuaikan ekskresi air dan pelarut. Ginjal juga bertugas untuk mengatur volume cairan dalam tubuh, asiditas, dan elektrolit yang bisa mempertahankan komposisi cairan yang normal (Baradero M dkk, 2009)

Ginjal terletak di belakang pada dinding posterior abdomen, utamanya didaerah lumbal yaitu sebelah kanan dan kiri tulang belakang dan terbungkus oleh lapisan lemak yang tebal. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan ginjal kiri. Ukuran ginjal orang dewasa kurang lebih 6-7,5 cm untuk panjangnya, 1,5-2,5 cm untuk tebalnya dan memiliki berat sekitar 140 gr (Nursalam, 2006)

Ginjal merupakan organ dalam tubuh yang mempunyai milyaran pembuluh darah yang tugasnya menyaring/membersihkan darah. Aliran darah menuju ginjal kurang lebih sebanyak 1,2 liter/menit atau sekitar 1.700 liter/hari. Saringan dari darah berupa cairan filtrate sebanyak 120 ml/menit atau 170 liter/menit menuju tubulus. Cairan filtrat ini kemudian diolah di dalam tubulus yang akhirnya akan keluar dari ginjal berupa urin sebanyak 1-2 liter dalam sehari (Stewart P, 1998/ akses 2012)

Menurut Bellamo R (2006) ginjal berperan dalam berbagai hal, fungsi ginjal yang utama adalah

1. memegang peranan penting dalam pengeluaran zat-zat toksin atau racun,
2. mempertahankan keseimbangan cairan tubuh,
3. mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh,

4. mengeluarkan sisa-sisa metabolisme akhir dari protein ureum, kreatinin dan amoniak,
5. mengaktifkan vitamin D untuk memelihara kesehatan tulang,
6. produksi hormon yang mengontrol tekanan darah,
7. produksi hormon eritropoietin yang membantu pembuatan sel darah merah

B. GAGAL GINJAL KRONIK

1. Definisi

Penyakit gagal ginjal kronik adalah suatu proses patofisiologi yang memiliki etiologi beragam. Etiologi ini bisa menyebabkan menurunnya fungsi ginjal secara progresif dan umumnya berakhir dengan gagal ginjal. Pada organ ginjal sudah tidak bisa melakukan fungsinya dengan baik maka akan terjadi penumpukan zat-zat sisa metabolisme yang bisa menimbulkan efek toksik bagi tubuh. Perkembangan penyakit gagal ginjal ini berlangsung sangat cepat selama 2-3 bulan atau bisa secara lambat yaitu dalam kurun waktu 30-40 tahun (Suwitra, 2009)

Gagal ginjal kronik adalah kerusakan ginjal yang menyebabkan terganggunya fungsi ginjal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan serta elektrolit yang mengakibatkan destruksi struktur ginjal yang progresif dengan manifestasi sisa metabolit (toksik uremik) yang menumpuk dalam darah (Mutaqin dkk, 2011)

Gagal ginjal kronik (GGK) terjadi karena destruksi struktur ginjal secara progresif yang berlangsung secara terus menerus. Fungsi ginjal yang memburuk ditandai dengan menurunnya *glomerular filtration rate (GFR)* yang progresif. GFR adalah hitungan yang menjadi tanda tingkat efisiensi penyaringan bahan ampas yang dibawa darah ke ginjal. Perhitungan tersebut umumnya membutuhkan penyuntikan zat pada aliran darah dan kemudian dilakukan pengukuran dengan cara mengambil air seni 24 jam. Uremia merupakan salah satu sindrom klinik laboratorik yang biasa terjadi pada semua

organ dan yang menjadi tanda atau patokan terjadinya penurunan fungsi ginjal pada penyakit GGK (Akhyar, 2009)

2. Klasifikasi GGK

Ada beberapa kriteria untuk penyakit gagal ginjal kronik, diantaranya adalah

a. Kerusakan ginjal (*renal damage*)

Kerusakan ini terjadi dalam waktu lebih dari 3 bulan, keadaan ini terjadi karena adanya kelainan struktural atau fungsional dan dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG), ada dua manifestasi kerusakan ginjal yaitu kelainan patologis dan terdapat kelainan ginjal dalam komposisi darah maupun urin atau kelainan tes pencitraan (imaging tests).

b. Laju Filtrasi Glomerulus(LFG)

Terjadi laju filtrasi yang kurang dari 60 ml/menit/1,73 m² selama kurang lebih 3 bulan. Penurunan ini terjadi dengan atau tanpa kerusakan ginjal. Laju filtrasi ini menjadi gambaran kecepatan cairan yang tersaring melewati ginjal (Suwitra, 2009)

3. Etiologi GGK

Stadium dini pada penyakit gagal ginjal kronik terjadi gejala hilangnya daya tahan ginjal (*renal reserve*) pada keadaan dimana basa LFG dalam keadaan normal maupun mengalami peningkatan. Secara perlahan dan pasti maka akan terjadi penurunan fungsi nefron secara progresif, tandatandanya adalah peningkatan kadar urea dan kreatinin serum. Penderita gagal ginjal kronik belum mengalami keluhan(asimtomatik) ketika kecepatan LFG sebesar 60% tetapi sudah ada peningkatan kadar urea dan kreatinin serum. Ketika LFG sebesar 30%, pasien mulai mengalami keluhan seperti nokturia, badan lemah, mual, nafsu makan kurang dan penurunan berat badan. Dan ketika LFG berada dibawah 30% penderita akan memperlihatkan tanda dan

gejala uremia secara nyata misalnya anemia, peningkatan tekanan darah, gangguan metabolisme fosfor dan kalsium, pruritus, mual, muntah dan lain sebagainya. Selain itu juga akan terjadi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit antara natrium dengan kalium. Pada LFG di bawah 15%, tanda gejala dan komplikasi akan menjadi serius dikarenakan penderita sudah memerlukan terapi pengganti ginjal (*renal replacement therapy*) yaitu bisa dengan dialysis maupun dengan transplantasi ginjal. Ketika pasien sudah sampai pada keadaan ini maka sudah dikatakan pasien sampai pada stadium gagal ginjal (Suwitra, 2009)

Penyebab utama terjadinya penyakit gagal ginjal kronik diantaranya adalah diabetes melitus (DM) sebanyak 32%, hipertensi sebanyak 28% dan 45%-nya akibat glomerulonefritis (Mary.dkk, 2009)

a. Diabetes Melitus

Menurut Misnadiarly (2006), penyakit diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang kronik yang menyebabkan penderita tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif sehingga menimbulkan kelebihan gula dalam darah. Penyakit ini bisa mengenai semua organ tubuh sehingga sering disebut *the great iminator*. Terjadinya gagal ginjal akibat diabetes karena adanya pelebaran glomerulus yang menyebabkan kebocoran protein ke urine sehingga memicu penurunan fungsi ginjal (Corwin, 2009)

b. Hipertensi

Terjadi karena meningkatnya tekanan sistole dimana ketinggian tekanan tergantung umur individu yang terkena. Menurut tekanan diastole penyakit hipertensi digolongkan menjadi beberapa diantaranya adalah ringan (95-104), sedang (105-114), atau berat (>115). Secara umum hipertensi dibedakan menjadi dua yaitu hipertensi primer/esensial

yang tidak diketahui penyebabnya dan hipertensi sekunder disebut juga hipertensi renal (Susilo, 2012)

c. Glomerulonefritis

Pada keadaan ini terjadi inflamasi nefron yang utama. Istilah ini digunakan untuk kelompok penyakit yang menyerang glomeruli di ginjal. Kelainan ini bersumber dari glomerulonefritis dan dibedakan menjadi primer dan sekunder. Pada keadaan primer jika penyakit dasarnya bersumber dari keadaan ginjal sendiri sementara pada keadaan sekunder kelainan ini terjadi akibat dari penyakit sistemik lain, bisa dari diabetes melitus, lupus eritematosus sistemik (LES), mieloma multipel atau amiloidosis (Tambayong, 2010)

Pada penelitian yang dilakukan Ravera(2009), prevalensi penyit GGK dapat dipresentasikan berdasarkan dari penyebab penyakit lain yaitu hipertensi dan Diabetes melitus (DM) tipe II adalah 26%, mekanisme tertinggi terjadi pada usia tua dan wanita. Pada pasien yang mengalami DM, berbagai gangguan penyakit bisa terjadi seperti contohnya adalah penyakit ginjal. Kerusakan ginjal bisa terjadi karena adanya batu saluran empedu, infeksi saluran kemih, pielonefritis akut maupun kronik, dan juga berbagai bentuk glomerulonefritis, keadaan ini biasa disebut dengan ginjal non diabetik pada penderita diabetes. Patogenesis yang terkait dan banyak terjadi dengan diabetes sendiri adalah penyakit ginjal diabetik, patologinya adalah berupa glomerulosklerosis yang noduler dan difusi.

4. Patofisiologi

Gagal ginjal kronik (GGK) sendiri merupakan penurunan fungsi ginjal secara ireversibel yang terjadi beberapa bulan bahkan menahun. Penyebab penyakit ini berasal dari beberapa faktor yang konginental dan bisa termasuk dalam glomerular, uropato obstruktif, hipoplasia atau displasia ginjal,

gangguan ginjal yang diturunkan, dan kerusakan atau kehilangan ginjal (Betz dan Sowden, 2009)

Fungsi renal menurun dikarenakan produksi akhir dari metabolisme protein tertimbun dalam darah sehingga mengakibatkan terjadinya uremia yang mempegaruhi seluruh sistem tubuh. Semakin banyak tertimbun dalam darah maka gejala akan semakin berat (Nursalam, 2006)

Awalnya, penyakit gagal ginjal kronis berasal dari penyakit lain yang mendasarinya. Tetapi seiring berjalannya waktu, terjadi perkembangan yang lebih lanjut tentang proses timbulnya GGK yang kurang lebih sama. Masa ginjal yang berkurang bisa mengakibatkan hipertrofi struktural serta fungsional nefron yang tersisa/ *surviving nephrons* untuk upaya kompensasi. Perantaranya adalah melokeul vasoaktif misalnya sitokin dan growth factors. Penyebab terjadinya hiperfiltrasi adalah peningkatan tekanan kapiler serta aliran darah dalam glomerulus yang bisa mengakibatkan maladaptasi berupa sclerosis nefron yang masih tersisa sehingga proses ini menimbulkan penurunan fungsi nefron yang progresif(Suwitra, 2009 dan fliser, 2006)

Bersamaan dengan banyaknya nefron ginjal yang mati, maka nefron ginjal ysgn tersisa menerima tugas yang semakin berat yang akhirnya nefron-nefron ginjal tersebut ikut rusak dan mati. Siklus kematian nefron ini berkaitan dengan peningkatan reabsorbsi protein pada nefron yang belum mati. Ketika nefron mengalami penyusutan yang secara progresif terjadi pembentukan jaringan parut sehingga menyebabkan aliran darah pada ginjal berkurang. Pelepasan renin akan meningkat bersamaan dengan kelebihan cairan dalam tubuh yang bisa menyebabkan hipertensi. Hipertensi akan memperburuk konsidi ginjal yang tujuannya supaya terjadinya penigkatan filtrasi protein plasma. Semakin lama kondisi ginjal akan semakin buruk, ini terjadi ketika banyak terbentuk jaringan parut sebagai respon kerusakan nefron ginjal dan secara otomatis fungsi ginjal ikut mengalami penurunan secara drastisyang menyebabkan penimbunan metabolit-metabolit yang

semestinya dikeluarkan dari sirkulasi sehingga menyebabkan terjadinya sindrom uremia berat yang bisa memberikan dampak buruk pada setiap organ tubuh(Muttaqin A, 2011)

5. Gambaran klinik

Menurut Nursalam (2006) ada beberapa gambaran klinik tentang gagal ginjal kronik diantaranya adalah kelainan-kelainan beberapa organ seperti :

- a. Gastrointestinal meliputi ulserasi saluran pencernaan dan pendarahan
- b. Kardiovaskular meliputi hipertensi, perubahan elektro kardiografi (EKG), pericarditis, efusi pericardium, dan tamponade perokardium.
- c. Respirasi meliputi edema paru, efusi pleura, dan pleuritis
- d. Neuromuskular meliputi lemah, gangguan tidur, letargi, gangguan kepala, neuropati perifer, gangguan muskular, bingung dan koma
- e. Metabolik atau endokrin meliputi inti glukosa, gangguan hormone seks menyebabkan penurunan libido, hiperlipidemia, impoten dan amnenorhoe pada wanita
- f. Cairan dan elektrolit meliputi timbulnya dehidrasi karena terjadi gangguan asam basa yang menyebabkan hilangnya sodium, hiperkalemia, asidosis, hipermagnesemia, hipokalsemia
- g. Dermatologi meliputi pleuritis, pucat, hiperpigmentasi, eksimosis dan uremia frost
- h. Abnormal skeletal meliputi osteodistrofi yang menyebabkan osteomalasia pada ginjal
- i. Hematologi meliputi anemia, pendarahan meningkat, dan defek kualitas flatelat
- j. Fungsi psikososial meliputi perubahan kepribadian, perilaku dan gangguan proses kognitifs

6. Gejala dan Tanda GGK

Ada beberapa hal yang bisa menjadi tanda bahwa seseorang menderita gagal ginjal kronik, diantaranya adalah sindrom uremia. Sindrom uremia

terjadi ketika penderita mengalami lemah, mual, muntah, anoreksia, letargi, nuktoria, kelebihan volume cairan (volume overload) dalam tubuh, neuropati perifer, pruritus, uremic frost, kejang-kejang sampai koma, dan pekikardi. Sementara itu, untuk gejala komplikasi yang bisa terjadi adalah hipertensi, anemia, osteodistrofi renal, asidosis metabolik, payah jantung, serta gangguan keseimbangan elektrolit utamanya terjadi pada sodium, kalium dan klorida. Sebanyak 50% penderita gagal ginjal kronik mengalami gejala anemia normokromik normosister. Walaupun ada beberapa mekanisme yang menyebabkan anemia diantaranya adalah defisiensi asam folat, zat besi, maupun vitamin B12 selain itu ada pendarahan saluran cerna, hiperparatiroidisme berat, inflamasi sistemik dan pemendekan masa hidup sel darah merah. Menurunnya sintesis eritopoetin, juga menjadi etiologi utama dari anemia tersebut. Eritropoetin adalah pensекреasian glikoprotein dalam fibroblast interstitial ginjal yang sangat penting untuk pertumbuhan serta diferensiasi sel darah merah di sumsum tulang belakang (Thomas dkk, 2008)

Menurut Madan dkk (2007) terjadi penurunan yang kognitif pada penyakit gagal ginjal kronik mengenai encephalopati uremik, prevalensi yang tinggi dari cerebrovaskuler, komplikasi dialisis, dan komorbiditas lain (anemia, malnutrisi, hipertensi, diabetes dan lainnya). Penurunan fungsi ginjal secara kognitif yang terjadi pada pasien sudah dialami bahkan pada pasien yang secara klinis terlihat asimtomis. Selain itu pada pasien dengan *continous ambulatory peritoneal dialysis* atau biasa disebut dengan CAPD memiliki fungsi kognitif yang lebih baik dari pasien dengan hemodialisis walaupun cenderung memiliki kadar serum kreatininnya lebih tinggi.

7. Pencegahan

Upaya untuk mencegah GJK sebaiknya dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik di stadium dini. Beberapa upaya yang bisa dilakukan adalah pengobatan hipertensi, karena semakin rendah tekanan darah maka semakin

kecil resiko kerusakan fungsi ginjal. Selain itu ada pengendalian aktivitas fisik dan pengendalian berat badan. Upaya pencegahan ini terbukti memiliki manfaat yang tinggi dalam mencegah penyakit ginjal maupun kardiovaskular(Roesly, 2005)

C. DIET GAGAL GINJAL KRONIS

1. Penatalaksanaan diet

Menurut Umami C (2012), pada pemberian diet ginjal terutama pada gagal ginjal kronik harus sesuai dengan berat ringannya penyakit, gangguan fungsi ginjalnya, keadaan status gizi pasien, serta jenis terapi yang diberikan pada pasien.

Jika perilaku diet dijalankan dan dipertahankan dengan benar akan membuat penderita hidup normal dan produktif serta bisa menunda menjalani terapi dialyza untuk jangka waktu yang lama. Nutrisi yang harus dibutuhkan untuk penderita gagal ginjal kronik berbeda dengan orang biasa. Hal ini terjadi karena ada beberapa factor khusus yang harus diperhatikan, diantaranya adalah factor katabolisme yang tinggi, toksin uremia yang berlebihan, ada gangguan ekskresi toksin dan cairan berlebih akibat kerusakan filtrasi ginjal. Sehingga pada pasien tahap akhir gagal ginjal membutuhkan terapi nutrisi khusus dari beberapa aspek kesehatan. Pengaturan nutrisi pasien GGK diutamakan pada asupan cairan, garam, dan asupan protein. Selain itu asupan vitamin, mineral, dan kadar kalium dalam tubuh juga penting diperhatikan(Hakim, 2014)

2. Adapun tujuan dari diet gagal ginjal kronis adalah

Tujuan dari terapi diet ini adalah untuk mengurangi beban kerja ginjal untuk mengendalikan keseimbangan cairan dalam mengeluarkan produk limbah. Diet ini harus memperhatikan kandungan protein, natrium, dan kalium dari makanan. Beberapa unsur gizi tersebut harus dibatasi asupannya jika ekskresi

terganggu dan ditambahkan bila terjadi kehilangan yang tidak normal melalui urine(Beck, 2011)

- a) Mempertahankan status gizi yang optimal
- b) Mencegah gejala sindrom uremik
- c) Menjaga cairan dan elektrolit tubuh agar tetap seimbang
- d) Mengurangi progresivitas gagal ginjal dengan cara memperlambat penurunan laju filtrasi glomerulus

3. Sedangkan syarat diet gagal ginjal kronik adalah

a. Asupan Energi

Untuk mencegah terjadinya katabolisme dalam jaringan tubuh, asupan energi yang cukup sangat diperlukan. Kebutuhan asupan energi yang diperlukan kurang lebih sekitar 35kal/kg BB/hari. Asupan energi yang diperoleh harus optimal dari golongan bahan makanan non protein. Maksudnya adalah untuk mencegah gangguan protein yang merupakan sumber energi. Adapun bahan-bahan bisa diperoleh dari minyak, mentega, margarine, gula, madu, sirup dan lainnya(Umami C, 2012)

b. Protein

Asupan protein yang dibutuhkan untuk penderita GGK cenderung rendah yaitu sekitar 0,6-0,75 gr/kg BB/hari atau sekurang-kurangnya asupan sekitar 50% asupan protein yang berasal dari protein yang memiliki nilai biologis tinggi, memiliki kandungan asam amino esensial yang lebih lengkap biasanya dari golongan protein hewani seperti telur, daging ayam, ikan, susu kerang yang jumlahnya disesuaikan dengan anjuran yang diperbolehkan. Sementara pada pasien dengan terapi hemodialisa, protein diberikan lebih tinggi yaitu sekitar 1-1,2 g/kg BB ideal/hari dan pada terapi hemodialisa jenis *continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD)* diberikan 1,3 gr/kg BB ideal/hari yang tujuannya untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan pengganti asam amino yang hilang pada saat dialisis(Umami C, 2012)

c. Natrium

Pemberian asupan natrium untuk pasien GGK adalah 40-120 mEq/hari(270-920 mg/hari) yang fungsinya untuk mengontrol tekanan darah dan oedema. Pembatasan natrium bertujuan untuk membantu mengatasi rasa haus sehingga bisa mencegah kelebihan asupan cairan. Asupan natrium diberikan sesuai jumlah urin yang keluar selama 24 jam yaitu dengan cara 1 gram ditambah dengan penyesuaian jumlah urin sehari. Setiap 1 gram untuk ½ liter urin pada pasien dengan terapi hemodialisa.

Bahan makanan yang tidak dianjurkan atau mengandung tinggi natrium adalah makanan kalengan, garam natrium yang ditambahkan pada makanan seperti natrium karbonat/soda kue, natrium benzoate/pengawet buah dan sayur, serta natrium nitrit yang biasanya digunakan untuk pengawet daging contohnya pada kornet sapi(Umami C, 2012)

d. Kalium

Pemberian bahan makanan yang mengandung kalium harus dibatasi tujuannya untuk mencegah terjadinya ekskresi potasium karena adanya gangguan fungsi ginjal yang mengakibatkan hiperkalemia. Asupan kalium yang sebaiknya diberikan adalah 1560-2730 mg/hari. Pada pasien hemodialisa, asupan kalium yang diberikan sesuai dengan jumlah urin yang keluar selama 1 hari/24 jam yaitu 2 gram ditambah penyesuaian dengan jumlah urin sehari. Bahan makanan yang mengandung kalium tinggi diantaranya adalah(Umami C, 2012)

- a. Karbohidrat : umbi-umbian
- b. Protein nabati : kacang tanah, kacang hijau dan kacang kedelai
- c. Sayuran : tomat, rebung, daun singkong, daun papaya
- d. buah seperti : alpukat, pisang, mangga, tomat

e. Kalsium dan fosfor

Pemberian asupan kalium dan fosfor sangat perlu mendapat perhatian dan pengontrolan untuk keadaan yang mengalami hipokalsium serta untuk mencegah pengklasifikasian dari tulang dan juga jaringan tubuh. Asupan phosphor yang diberikan adalah 400-900 mg/hari dan untuk asupan kalsium yang diberikan adalah 1000-1400 mg/hari. Untuk pasien yang mendapatkan terapi hemodialisa perlu diberikan asupan kalsium yang lebih tinggi yaitu 1000 mg/hari dan bila perlu dibantu dengan pemberian suplemen kalsium dan harus ada pembatasan untuk pemberian asupan phosphor yaitu $<17\text{mg/kg BB ideal/ hari}$ (Umami C, 2012)

f. Cairan

Konsumsi cairan yang berasal dari makanan maupun minuman yang disesuaikan dengan jumlah air seni yang dikeluarkan dan ditambah dengan 500 cc. untuk mencegah kelebihan cairan dalam tubuh seurangkungannya 1,2 ml/hari(Umami C, 2012)

4. Bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan

Pemilihan bahan makanan pada penderita GGK harus diperhatikan baik dari zat gizi macro maupun zat gizi micro. Data bahan-bahan makanan yang dianjurkan dan dibatasi bisa dilihat pada table dibawah ini(Almatsier S, 2006)

Tabel 1. Bahan Makanan Yang Dianjurkan Dan Dibatasi

Bahan makanan	Dianjurkan	Dibatasi
Sumber karbohidrat	Nasi, bihun, jagung, kentang, macaroni, mie, tepung-tepungan, singkong, ubi, selai, madu, permen	
Sumber protein	Telur, daging, ikan, ayam, susu	Kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tahu, tempe, susu kedelai, dll
Sumber lemak	Minyak jagung, minyak kacang tanah,	Kelapa, minyak santan,

	mnyak kelapa sawit, mentega biasa, margarin, mentega margarin, lemak rendah garam, minyak hewan kedelai
Sumber vitamin dan mineral	Semua sayuran dan Sayuran yang tinggi buah, kecuali pasien kalium pada pasien dengan hiperkalemia dengan hiperkalemia dianjurkan mengonsumsi yang kandunga kaliumnya rendah; wortel, tomat, selada, sawi, daun prey, kembang kol, kol, kacang kapro, ketimun, papaya, semangka, melon

D. HEMODIALISIS

1. Definisi Hemodialisis

Menurut Daurgirdas *et al* (2007) hemodialisa merupakan suatu terapi untuk memperbaiki kelainan biokimiawi darah yang terjadi karena penurunan fungsi ginjal yang dilakukan dengan mesin hemodialisis. Hemodialisa merupakan upaya terapi pengganti ginjal (*renal replacement therapy*/RRT) dan sebagai pengganti fungsi ekskresi ginjal. Terapi ini dilakukan pada pasien yang menderita GJK di stadium V dan pada pasien dengan *Acute Kidney Injury*(AKI) yang perlu terapi untuk penggantian ginjal. Hemodialisi (HD) bisa dibedakan menjadi tiga, yaitu

- a. HD darurat/*emergency*,
- b. HD persiapan/*preparative*, dan
- c. HD kronik/*reguler*

Hemodialisa merupakan salah satu terapi ginjal yang menggunakan mesin. Mesin yang diperlukan adalah sebuah mesin dialisis dan sebuah mesin filter khusus yang dinamakan dengan dialyzer yang memiliki kegunaan untuk membersihkan darah. Darah yang dikeluarkan dari tubuh pasien akan masuk menuju mesin dialisis kemudian beredar dalam mesin

yang berada di luar tubuh tersebut. Pada terapi hemodialisa sangat diperlukan alur masuknya aliran darah sehingga dibuat suatu alat penghubung buatan antara arteri dan vena melalui pembedahan(Windaningsih, 2011)

2. Prinsip Dasar dan Cara Kerja Hemodialisis

a. Prinsip Hemodialisis

Prinsip kerja dari terapi hemodialisis sendiri adalah menjadikan komposisi solute(bahan terlarut) suatu larutan (kompartemen darah) yang kemudian akan berubah dengan cara memaparkan dengan larutan lain (kompartemen dialisis) melalui membrane semipermeable(dialiser). Pemindahan solute yang melewati membrane dinamakan sebagai osmosis yang terjadi melalui mekanisme dari difusi dan UF. Difusi adalah pemindahan antara solute yang terjadi akibat gerakan molekulnya yang acak, ultrafiltrasi merupakan berpindahnya molekul secara konveksi yaitu solute yang berukuran kecil yang bisa larut dalam air akan ikut berpindah dengan bebas bersama dengan molekul air melalui porus membrane. Perpindahan ini terjadi karena mekanisme hidrostatis akibat dari perbedaan tekanan air (*transmembrane pressure*) atau dengan mekanisme osmotik yang terjadi akibat perbedaan konsentrasi larutan. Untuk mekanisme UF, konveksi adalah proses yang memerlukan gerakan cairan yang disebabkan dari gradient tekanan transmembran(Daugirdas *et al.*, 2007)

Menurut Muttaqin Arif dan Kumala Sari(2011), pada hemodialisis memiliki prinsip yang menyerupai prinsip kerja ginjal, yaitu

1. Proses difusi : pada proses ini terjadi perpindahan zat karena perbedaan kadar di dalam darah yang menyebabkan bertambahnya perpindahan menuju dialisis.

2. Proses osmosis : pada proses ini terjadi perpindahan air karena tekana kimiawi yaitu karena adanya perbedaan osmolalitas dan dialisat.
3. Proses ultrafiltrasi : pada proses ini terjadi perpindahan zat dan air yang berbeda hidrostatis di dalam darah dan dialisat

b. Cara Kerja Hemodialisa

Terapi hemodialisis terdiri dari 3 kompartemen yaitu kompartemen darah, kompartemen cairan pencuci darah(dialisat) dan ginjal buatan (dialiser). Proses kerjanya adalah darah dikeluarkan dari pembuluh vena dan diatur dengan kecepatan aliran tertentu yang kemudian masuk ke dalam mesin yang memiliki proses pemompaan. Setelah proses dialisis, darah yang sudah bersih akan masuk kembali ke pembuluh balik yang selanjutnya akan beredar ke dalam tubuh kembali. Proses pemurnian darah/dialisis terjadi dalam dialiser(Daurgirdas *et al.*, 2007)

3. Jenis-Jenis Dialysis

a. Jenis pemasangan Dialisis

Hal yang paling penting sebelum melakukan hemodialisis yaitu menyiapkan akses vaskuler, kegiatan ini merupakan daerah dari tubuh yang akan membuat darah keluar sehingga bisa dibersihkan dan kemudian dimasukkan kembali ke dalam tubuh pasien. Untuk mempersiapkan akses vaskuler ini alangkah lebih baik jika dipersiapkan beberapa minggu atau beberapa bulan sebelum memulai proses dialisis. Ada tiga jenis pemasangan akses kardiovaskuler dasar antara lain :

1. Arteriovenous (AV) fistula, akses ini merupakan akses jangka panjang yang terbaik karena bisa menyediakan aliran darah yang cukup, bisa bertahan lama, serta memiliki angka komplikasi yang lebih rendah.
2. Arteriovenous graft, akses ini digunakan jika ditemukan ketidakberhasilan pemasangan dari Arteriovenous fistula,

biasanya penggunaan setelah 2-3 minggu setelah pemasangan dan memiliki angka komplikasi yang tinggi.

3. Katetervena, akses ini merupakan akses temporer yang mana perlu dilakukan terapi hemodialisa secara cepat kepada pasien tetapi jika menggunakan akses ini bisa terjadi resiko komplikasi yang tinggi terhadap infeksi(NKUDIC, 2010)
- b. Terdapat dua jenis terapi dialisis yang perlu diketahui, diantaranya adalah

Menurut Abdeen O(2002), dialisis adalah salah satu modalitas untuk menangani pasien dengan gagal ginjal, tetapi tidak semua gagal ginjal memerlukan dialisis. Pada pasien gagal ginjal akut tanpa komplikasi seringnya tidak memerlukan terapi dialisis namun bisa juga dilakukan hanya untuk mengindikasi tunggal seperti hiperkalemia. Untuk modalitas dialisis, terdapat berbagai macam dan perlu pemahaman mengenai spectrum klinis dari ginjal yang diperuntukkan pada pasien GGK. Ada 2 golongan untuk terapi dialisi, diantaranya adalah

1. Terapi intermitten. Terapi ini merupakan terapi dialisi ekstrakorporal pada pasien yang mana pasien akan menjalani dialisis selama kurang dari 24 jam.
2. Terapi kontinu / *continuousrenalreplacementtherapy* (CRRT). Terapi ini merupakan terapi dialisis ekstrakorporal yang dilakukan pasien selama 24 jam atau lebih.

Pada kasus pasien kritis gagal ginjal tentang kedua terapi tersebut, bisa dilihat bahwa terapi kontinu lebih memberi keuntungan dibandingkan dengan terapi intermediet karena bisa meningkatkan stabilitas kardiovaskuler, meningkatkan toleransi terhadap ultraviolet yg bisa menyebabkan pembuangan cairan tubuh dalam jumlah besar, serta

mampu memperbaiki azotemia dan control larutan bahkan sampai pada pasien yang sangat katabolik (Fliser D, 2006)

c. Proses Dialisis

Dialisis adalah sebuah proses pencucian darah dimana darah dalam tubuh berdifusi melewati membrane semipermeable menuju ke larutan dialisat. Alat yang biasa digunakan untuk terapi dialisi adalah mesin hemodialisis yang terdiri dari bagian *dialyzer* dan *dialisat*. *Dialyzer* adalah sebuah tabung besar, mengandung ribuan serat kecil yang berfungsi sebagai transportasi darah yang dipompa dari tubuh. Bersamaan dengan larutan dialisat yang dipompa melalui serat-serat tersebut, kemudian serat-serat tersebut akan memfasilitasi kelebihan cairan dan zat-zat sisa yang ada dalam darah sehingga darah akan lebih bersih. *Dialyzer* juga disebut dengan ginjal artifisial. Sementara itu, *dialisat* merupakan cairan yang dipompa ke dalam *dialyzer*. Berisi larutan yang mengandung zat kimia berfungsi sama seperti spons, yaitu membantu menyerap atau membersihkan darah dari zat-zat sisa dan cairan berlebih dalam tubuh. Larutan dialisat yang digunakan akan disesuaikan dengan respon pasien secara klinis pada proses dialisis dan dari hasil pemeriksaan darah (NKUDIC, 2012)

4. Indikasi Hemodialisis

Menurut Daurgirdas *et al* (2007), pada terapi hemodialisis (HD) terdapat dua jenis indikasi yaitu HD emergency (HD segera) dan HD kronik.

a. Indikasi hemodialisis segera

Pada indikasi ini terjadi tindakan HD yang harus segera dilakukan, antara lain :

1. Kegawatan ginjal

a. Klinis: keadaan uremik berat, overhidrasi

- b. Oligouria (produksi urine <200 ml/12 jam)
 - c. Anuria (produksi urine <50 ml/12 jam)
 - d. Hiperkalemia (terutama jika terjadi perubahan ECG, biasanya $K > 6,5$ mmol/l)
 - e. mmol/l)
 - f. Asidosis berat (pH <7,1 atau bikarbonat <12 meq/l)
 - g. Uremia (BUN >150 mg/dL)
 - h. Ensefalopati uremikum
 - i. Neuropati/miopati uremikum
 - j. Perikarditis uremikum
 - k. Disnatremia berat (Na >160 atau <115 mmol/L)
 - l. Hipertermia
 - 2. Keracunan akut (alkohol, obat-obatan) yang bisa melewati membran dialisis.
- b. Indikasi Hemodialisis kronik

Merupakan terapi hemodialisis yang dilakukan berkelanjutan seumur hidup kepada penderita GJK menggunakan mesin hemodialisis. Menurut K/DOQI, dialisis bisa dilaksanakan jika GFR pasien <15 ml/menit tetapi keadaan GFR antara pasien yang satu dengan pasien yang lain tidak sama sehingga penanganan dialisis perlu dilakukan jika dijumpai salah satu dari beberapa hal yaitu GFR <15 ml/menit, tergantung gejala klinis; Gejala uremia meliputi; *lethargy*, anoreksia, mual dan muntah; Adanya malnutrisi atau hilangnya massa otot; Hipertensi yang sulit dikontrol dan adanya kelebihan cairan; Komplikasi metabolik yang refrakter.

5. Komplikasi Hemodialisis

Hemodialisis adalah tindakan yang dilakukan untuk menggantikan sebagian dari fungsi ginjal yang menurun. Terapi ini harus rutin dilakukan pada pasien yang menderita GJK stadium V. meskipun

tindakan HD saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat namun tidak menutup kemungkinan banyak penderita yang mengalami masalah medis ketika melakukan terapi HD. Komplikasi yang biasa dialami pada pasien GJK yang menjalani HD adalah gangguan hemodinamik. Biasanya ketika dilakukan UF atau penarikan cairan saat terapi HD berlangsung, tekanan darah akan menurun. Hipotensi intradialitik terjadi ketika pasien menjalani HD regular yaitu sebesar 5-40% penderita. Tetapi, ada sebanyak 5-15% justru mengalami peningkatan tekanan darah ketika melakukan terapi HD. Keadaan ini disebut hipertensi intradialitik atau *intradialytic hypertension* (HID) (Agarwal dan Light, 2010)

Menurut Dargirdas dkk(2007), komplikasi pada saat terapi HD dibedakan menjadi komplikasi akut dan komplikasi kronik.

a. Komplikasi akut

Komplikasi ini yang biasa terjadi ketika HD berlangsung. Komplikasi yang sering terjadi adalah hipertensi, mual muntah, kram otot, sakit kepala, sakit dada, sakit punggung, demam gatal dan menggigil (Dargirdas *et al.*, 2007; Bieber dan Himmelfarb, 2013). Untuk komplikasi yang cukup sering terjadi diantaranya adalah hemodinamik, baik itu hipotensi maupun hipertensi saat HD (HID). Sedangkan komplikasi yang jarang terjadi adalah sindrom disequilibrium, aritmia, emboli udara, reaksi dialiser, pendarahan intrakranial, kejang, tamponade jantung, hemolisis, neutropenia, hipoksemia, aktivitas komplemen(Dargirdas *et al.*, 2007)

b. Komplikasi kronik

Komplikasi ini terjadi pada pasien dengan hemodialisis kronik. Komplikasi ini bisa dilihat pada data di bawah ini (Beiber, 2013)

1. Penyakit jantung
2. Malnutrisi
3. Hipertensi / *volume excess*

4. Anemia
5. *Renal osteodystrophy*
6. *Neurophaty*
7. Disfungsi reproduksi
8. Komplikasi pada akses
9. Gangguan perdarahan
10. Infeksi
11. Amiloidosis
12. *Acquired cystic kidney disease*

E. Asupan Protein

Diet tinggi protei diberikan pada pasien dengan terapi hemodialisa, protein diberikan sekitar 1-1,2 g/kg BB ideal/hari berasal dari protein yang memiliki nilai biologis tinggi dan kandungan asam amino esensial yang lebih lengkap biasanya dari golongan protein hewani seperti telur, daging ayam, ikan, susu yang tujuannya untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan pengganti asam amino yang hilang pada saat dialisis (Umami C, 2012)

F. Kepatuhan Diet Gagal Ginjal Kronik Hemodialisa

1. Pengertian Kepatuhan

Kepatuhan diet adalah salah satu patokan apakah tujuan pengobatan suatu penyakit tersebut tercapai. Dengan hanya mengandalkan obat-obatan saja belum cukup. Pada pasien GGK dengan HD penyembuhan yang dilakukan selain bergantung pada obat adalah keseimbangan dari beberapa kegiatan rutin sehari-hari seperti bekerja, makan, tidur, olahraga, dan lainnya. Pakar kesehatan dan ahli gizi dalam bidang tersebut mencoba merumuskan tentang panduan pola makan atau diet pada pasien (USDA, 1992)

2. Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan sendiri mencakup 6 tingkatan dari domain kognitif diantaranya adalah

a. Tahu (*Know*)

Tahu diartikan mengingat materi yang dipelajari sebelumnya termasuk mengingat kembali / recall dari sesuatu yang khusus dari seluruh materi yang dipelajari (ringkasan). Tahu merupakan tingkatan yang terendah, contohnya dapat menggunakan kata kerja untuk mengukur apakah orang tersebut tahu tentang apa yang dipelajari.

b. Memahami (*Comprehensif*)

Memahami merupakan kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yg diketahui dan bisa mempresentasikan materi dari objek tersebut. Sehingga memahami dimaksudkan bahwa orang harus paham terhadap objek dan dapat menjelaskan serta menyebutkan materi dari objek tersebut.

c. Aplikasi (*Application*)

Aplikasi dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menggunakan materi yang sudah dipelajari pada situasi yang sebenarnya dan aplikasi disini dapat dijelaskan menggunakan rumus, hukum, metode, prinsip dan sebagainya dalam konteks atau situasi yang berbeda.

d. Analisis (*Analisis*)

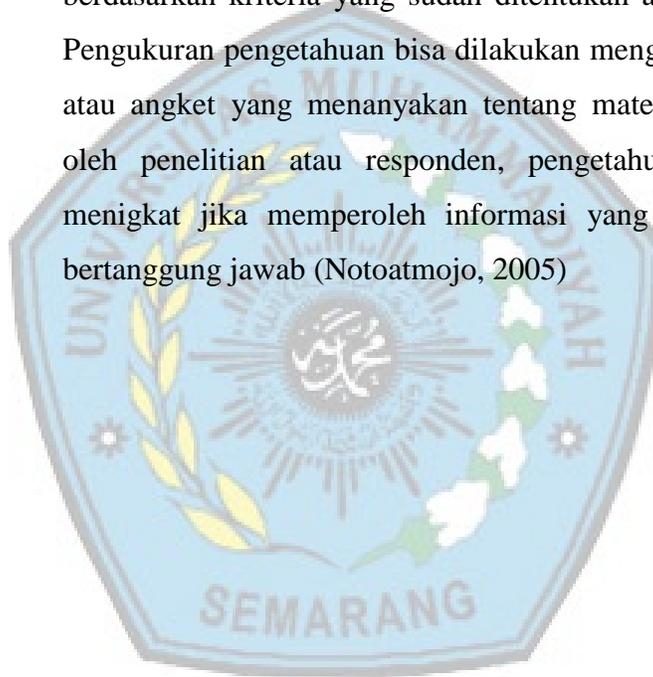
Analisis merupakan kemampuan untuk menjabarkan objek atau materi kedalam komponen yang masih dalam suatu organisasi dan berkaitan satu sama lain.

e. Sintesis (*Syntesis*)

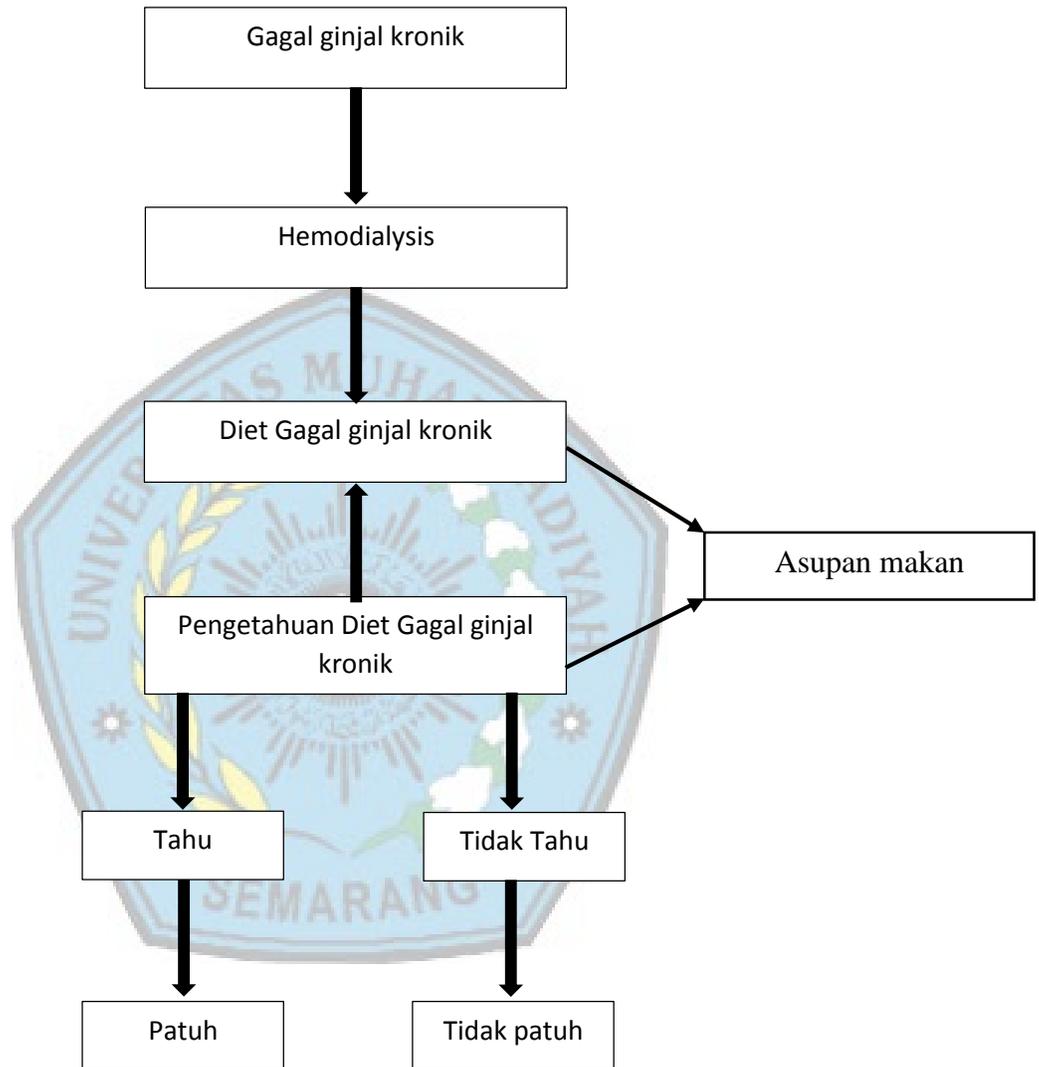
Sintesis adalah kemampuan untuk menghubungkan satu bagian kedalam bentuk keseluruhan yang baru atau menyusun formulasi dari formulai-formulasi yang ada.

f. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi berhubungan dengan kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap materi atau objek. Penilaian tersebut berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan atau yang sudah ada. Pengukuran pengetahuan bisa dilakukan menggunakan wawancara atau angket yang menanyakan tentang materi yang dikehendaki oleh penelitian atau responden, pengetahuan seseorang akan meningkat jika memperoleh informasi yang jelas, terarah serta bertanggung jawab (Notoatmojo, 2005)



KERANGKA TEORI



GAMBAR.1 Kerangka Teori Gambaran Tingkat Pengetahuan Dan Kepatuhan Diet Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Hemodialisa (Hd)