

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teori *Chronic Kidney Disease* (CKD)

2.1.1 Definisi

Chronic Kidney Disease (CKD) adalah suatu proses patofisiologis dengan etiologi yang beragam, mengakibatkan penurunan fungsi ginjal yang irreversibel dan progresif dimana kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga menyebabkan uremia (Black & Hawk dalam Sulystianingsih, 2018).

Gagal Ginjal Kronik atau *Chronic Kidney Disease* (CKD) saat ini merupakan masalah kesehatan penting mengingat selain insiden dan prevalensinya yang semakin meningkat, pengobatan pengganti ginjal yang harus di jalani oleh penderita gagal ginjal merupakan pengobatan yang sangat mahal. Dialisa adalah suatu tindakan terapi pada perawatan penderita gagal ginjal terminal. Tindakan ini sering juga disebut sebagai terapi pengganti karena berfungsi menggantikan sebagian fungsi ginjal. Terapi pengganti yang sering dilakukan adalah hemodialisis dan peritoneal dialisis. Diantara kedua jenis tersebut, yang menjadi pilihan utama dan metode perawatan yang umum untuk penderita gagal ginjal adalah hemodialisis (Arliza dalam Wardana, 2018)

Penyakit ginjal kronik stadium awal sering tidak terdiagnosis, sementara PGK stadium akhir yang disebut juga penyakit ginjal kronis

memerlukan biaya perawatan dan penanganan yang sangat tinggi untuk hemodialisis atau transplantasi ginjal. Penyakit ini baik pada stadium awal maupun akhir memerlukan perhatian. Penyakit ginjal kronik juga merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskuler. Kematian akibat penyakit kardiovaskuler pada PGK lebih tinggi daripada kejadian berlanjutnya PGK stadium awal menjadi stadium akhir (Wardana, 2018).

Kriteria penyakit CKD menurut *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) 2012 yang mengacu pada *National Kidney Foundation-KDQOL* (NKF-KDQOL) tahun 2002, adalah kerusakan ginjal yang terjadi lebih dari tiga bulan; berupa kelainan struktural atau fungsional; dengan atau tanpa penurunan LFG dengan manifestasi :

- a. Kelainan patologis
- b. Terdapat tanda kelainan ginjal, termasuk kelainan dalam komposisi darah atau urine
- c. $GFR < 60 \text{ ml/menit/1.73m}^2$

2.1.2 Anatomi dan Fisiologi Ginjal

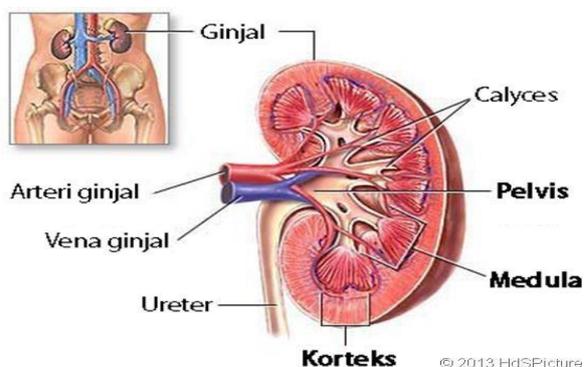
a. Anatomi Ginjal

Ginjal terletak di bagian belakang abdomen atas, di belakang peritonium di depan dua kosta terakhir dan tiga otot-otot besar transversus abdominalis, kuadratus lumborum dan psoas mayor. Ginjal di pertahankan dalam posisi tersebut oleh bantalan lemak yang tebal. Di sebelah posterior dilindungi oleh kosta dan otot-otot yang meliputi kosta, sedangkan di

anterior dilindungi oleh bantalan yang tebal (Haryono, 2012).

Pada orang dewasa panjang ginjal 12-13 cm, lebarnya 6 cm dan beratnya antara 120-150 grm. Ukurannya tidak berbeda menurut bentuk dan ukuran tubuh. Sebanyak 95% orang dewasa memiliki jarak antara katup ginjal antara 11-15 cm. Perbedaan panjang kedua ginjal lebih dari 1.5 cm atau perubahan bentuk merupakan tanda yang penting karena kebanyakan penyakit ginjal dimanifestasikan dengan perubahan struktur. Permukaan anterior dan posterior katup atas dan bawah serta pinggir lateral ginjal berbentuk konveks, sedangkan pinggir medialnya berbentuk konkaf karena adanya hilus. Terdapat beberapa struktur yang masuk atau keluar dari ginjal melalui hilus antara lain arteri dan vena renalis, saraf dan pembuluh darah bening. Ginjal diliputi oleh kapsula fibrosa tipis mengkilat, yang berikatan longgar dengan jaringan di bawahnya dan dapat dilepaskan dengan mudah dari permukaan ginjal (Wardana, 2018).

Bila ginjal kita iris memanjang, akan tampak bahwa ginjal terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian kulit (Korteks), Sumsum ginjal (medulla), dan bagian rongga ginjal (Pelvis renalis).



Gambar 2.1 Letak Ginjal (Sumber: Wardana, 2018)

1. Kulit Ginjal (Korteks)

Pada kulit ginjal terdapat bagian yang bertugas melaksanakan penyaringan darah yang disebut nefron. Pada tempat penyaringan darah ini banyak mengandung kapiler-kapiler darah yang tersusun bergumpal-gumpal disebut glomerulus. Tiap glomerulus dengan simpai bowman disebut badan Malpighi. Penyaringan darah terjadi pada badan Malpighi, yaitu di antara glomerulus dan simpai bowman. Dan zat-zat yang terlarut dalam darah akan masuk ke dalam simpai bowman. Dari sini zat-zat tersebut akan menuju ke pembuluh yang merupakan lanjutan dari simpai bowman yang terletak di dalam sumsum ginjal (Wardana, 2018).

Unit fungsional ginjal adalah nefron. Pada manusia setiap ginjal mengandung 1- 1,5 juta nefron yang pada dasarnya mempunyai struktur dan fungsi yang sama. Nefron dibagi dalam dua jenis yaitu:

- a) Nefron kortikalis yaitu nefron yang glomerulinya terletak pada bagian luar dari korteks dengan lengkungan henle yang pendek dan tetap berada pada korteks atau mengadakan penetrasinya hanya sampai ke zona luar dari medula
- b) Nefron juxtamedullaris yaitu nefron yang glomerulinya terletak pada bagian dalam dari korteks-medula dengan lengkungan henle yang panjang dan turun jauh ke dalam zona dalam dari medulla, sebelum berbalik dan kembali ke korteks.

Bagian- bagian nefron terdiri dari glomerulus, kapsula bowman, tubulus dan duktus pengumpul.

a) Glomerulus

Glomerulus adalah bagian ginjal yang merupakan anyaman pembuluh darah kapiler khusus yang dindingnya bertaut menjadi satu dengan dinding kapsula bowman. Glomerulus ginjal berfungsi untuk menyaring darah, hasil saringan glomerulus adalah urin primer yang mengandung air, garam, asam amino, glukosa, urea, dan zat-zat lain. Molekul besar dalam darah seperti sel darah dan protein tidak mampu melewati penyaringan ini sehingga tidak terdapat dalam urin. Hasil penyaringan ini kemudian akan ditampung oleh kapsula bowman.

b) Kapsula Bowman

Struktur kantong yang terletak pada permulaan dari komponen tubulus dari sebuah nefron pada ginjal mamalia. Sebuah glomerulus dibungkus kantong tersebut. Cairan dari darah pada glomerulus dikumpulkan di kapsula Bowman. Cairan ini nantinya akan diproses menjadi urin.

c) Tubulus

Haryono (2012) menyebutkan bahwa tubulus terbagi menjadi 3 (tiga) bagian:

1) Tubulus Proksimal

Bagian nefron di dalam ginjal yang merupakan saluran

berkelok-kelok, berhubungan langsung dengan kapsula bowman, dan berakhir sebagai saluran yang lurus di medula ginjal (ansa henle desenden). Tubulus kontortus proksimal berfungsi sebagai tempat terjadinya penyerapan kembali (reabsorpsi) zat-zat yang diperlukan oleh tubuh. Proses reabsorpsi akan mengurangi isi filtrat glomerulus sekitar 80–85%. Urin hasil reabsorpsi dari proses ini disebut Urin Sekunder. Mukosa Tubulus Kontortus Proksimal dilapisi oleh sel selapis kuboid dengan inti sel bulat, biru, dan biasanya letaknya saling berjauhan satu sama lain.

2) Tubulus Henle

Bagian nefron dalam ginjal berbentuk seperti huruf U yang menghubungkan antara tubulus kontortus proksimal dengan tubulus kontortus distal. Lengkung henle berfungsi untuk membuat cairan di medula ginjal dalam konsentrasi asam, karena pada lengkung henle terdapat NaCl (garam) dalam konsentrasi tinggi, sehingga cairan dalam lengkung henle selalu dalam keadaan hipertonik. Ansa henle juga berfungsi untuk memekatkan atau mengencerkan urin, karena terjadi proses reabsorpsi di dalamnya. Lengkung henle terbagi menjadi 2 bagian, yaitu :

i. Lengkung henle desenden (melengkung ke bawah)

Bagian dinding ansa henle desenden (turun) permeabel terhadap air dan ion-ion namun impermeabel terhadap Na dan

Klorida. Artinya pada saat urin melewati bagian ini air akan keluar dari dindingnya.

ii. Lengkung henle asenden (melengkung ke atas)

Bagian dinding ansa henle asenden (naik) permeabel terhadap Na dan Klorida, namun Impermeabel terhadap air. Artinya pada saat urin melewati bagian ini air akan tetap berada dalam dinding, sedangkan Natrium dan Klorida akan keluar dari dinding sesuai dengan kebutuhan tubuh.

3). Tubulus Distal

Tubulus distal berfungsi dalam reabsorpsi dan sekresi zat tertentu.

d) Duktus Pengumpul (duktus kolektifus)

Suatu duktus pengumpul menerima cairan dari delapan nefron yang lain. Setiap duktus pengumpul terbenam ke dalam medulla untuk menggosokkan cairan isinya (urin) ke dalam pelvis ginjal.

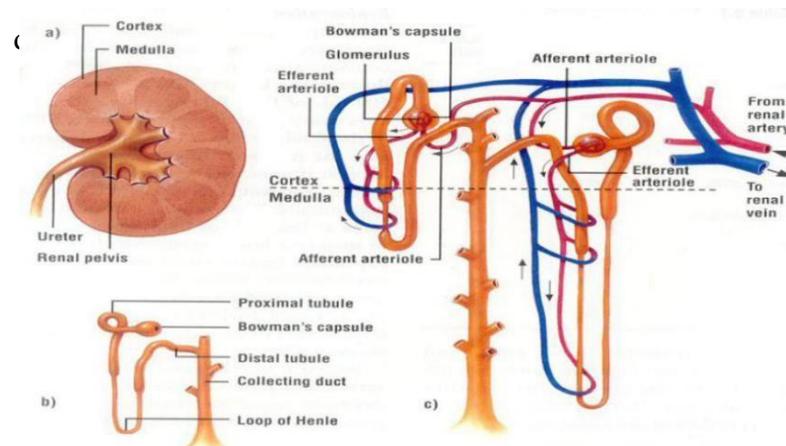
2. Sumsu ginjal (Medulla)

Adalah lapisan dalam dari ginjal. Medula ginjal berfungsi sebagai tempat pengumpulan urin, Reabsorpsi (penyerapan kembali zat yang dibutuhkan tubuh), dan augmentasi (pelepasan zat yang berlebihan atau tidak berguna ke dalam urin). Medula ginjal disusun oleh struktur berbentuk piramid yang mengandung banyak pembuluh darah, bagian ini berfungsi untuk mengumpulkan urin. Medula ginjal terdapat saluran

yang merupakan lanjutan dari saluran yang ada di korteks, yaitu lengkung henle yang berfungsi dalam proses reabsorpsi dan pengaturan konsentrasi urin. Cairan yang terkumpul pada medula ginjal ini kemudian akan disalurkan menuju pelvis renalis (rongga ginjal).

3. Rongga ginjal (Pelvis renalis)

Adalah tempat bermuaranya tubulus ginjal. Pelvis ginjal berfungsi sebagai tempat penampungan urin dan membawa urin tersebut ke ureter. Urin dari ureter akan dibawa ke kandung kemih dan disimpan sementara pada Kandung kemih sampai waktunya



Gambar 2.2 Anatomi Ginjal (Sumber: Wardana, 2018)

b. Fisiologi Ginjal

Ginjal merupakan salah satu bagian dari sistem ekskresi pada manusia. Terdapat sepasang ginjal pada manusia. Panjang ginjal manusia sekitar 10 cm dengan berat kurang lebih 200 gram. Sebagai alat ekskresi, ginjal mengeluarkan sisa penyaringan darah yang berupa urine. Berikut

adalah beberapa fungsi ginjal manusia. Ginjal memiliki beberapa fungsi yaitu:

1. Menyaring Darah

Konsumsi makanan yang kita makan setiap hari sebagai penghasil energi setelah melalui proses pencernaan pastilah akan menghasilkan banyak zat sisa dan limbah serta racun atau toksin. Zat-zat tersebutlah yang akan dikeluarkan oleh ginjal karena jika tidak maka akan sangat berbahaya bagi tubuh kita.

Nefron adalah salah satu bagian ginjal yang menjalankan fungsi ini. Apabila seseorang tidak memiliki ginjal, maka orang tersebut akan mati karena tubuhnya teracuni oleh kotoran yang dihasilkan oleh tubuh manusia itu sendiri. Untuk melakukan hal tersebut, ginjal harus menyaring sekitar 200 liter darah dan menghasilkan 2 liter zat-zat sisa dan air per harinya. Jadi, bisa disimpulkan bahwa Anda buang air kecil sebanyak kurang lebih 2 liter per harinya.

2. Membentuk Urine

Proses pembentukan urin terdiri dari tiga tahap yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi. Semuanya terbentuk di dalam ginjal tepatnya di bagian nefron. Urine adalah salah satu hasil dari sistem ekskresi pada manusia yang merupakan hasil penyaringan darah oleh ginjal. Urine mengandung zat-zat berbahaya yang harus dikeluarkan oleh tubuh. Berikut adalah 3 proses pembentukan urine:

a) Filtrasi (Penyaringan)

Pengaruh Hormon ADH pada pembentukan urine filtrasi merupakan perpindahan cairan dari glomerulus menuju ke ruang kapsula bowman dengan menembus membran filtrasi. Membran filtrasi terdiri dari tiga lapisan, yaitu sel endotelium glomerulus, membran basiler, dan epitel kapsula bowman. Tahap ini adalah proses pertama dalam pembentukan urine. Darah dari arteriol masuk ke dalam glomerulus dan kandungan air, glukosa, urea, garam, urea, asam amino lolos ke penyaringan dan menuju ke tubulus.

Glomerulus adalah kapiler darah yang bergelung-gelung di dalam kapsula bowman. Ukuran saringan pada glomerulus membuat protein dan sel darah tidak bisa masuk ke tubulus. Pada glomerulus terdapat sel-sel endotelium yang berfungsi untuk memudahkan proses penyaringan.

Filtrasi menghasilkan urine primer/filtrat glomerulus yang masih mengandung zat-zat yang masih bermanfaat seperti glukosa, garam, dan asam amino. Urin primer mengandung zat yang hampir sama dengan cairan yang menembus kapiler menuju ke ruang antar sel. Dalam keadaan normal, urin primer tidak mengandung eritrosit, tetapi mengandung protein yang kadarnya kurang dari 0,03%. Kandungan elektrolit (senyawa yang larutannya merupakan pengantar listrik) dan kristaloid (kristal halus yang terbentuk dari protein) dari urin primer juga hampir sama dengan cairan jaringan.

Kadar anion di dalam urin primer termasuk ion Cl^- dan ion HCO_3^- , lebih tinggi 5% daripada kadar anion plasma, sedangkan kadar kationnya lebih rendah 5% daripada kation plasma. selain itu urin primer mengandung glukosa, garam-garam, natrium, kalium, dan asam amino.

b) Reabsorpsi (Penyerapan kembali)

Reabsorpsi terjadi di dalam tubulus kontortus proksimal dan dilakukan oleh sel-sel epitelium di tubulus tersebut. Fungsinya adalah untuk menyerap kembali zat-zat di urine primer yang masih bermanfaat bagi tubuh seperti glukosa, asam amino, ion-ion Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , dan H_2O . Air akan diserap kembali melalui proses osmosis di tubulus dan lengkung henle. Zat-zat yang masih berguna itu akan masuk ke pembuluh darah yang mengelilingi tubulus. Hasil dari reabsorpsi adalah urine sekunder/filtrat tubulus yang kadar ureanya lebih tinggi dari urine primer. Urine sekunder masuk ke lengkung henle. Pada tahap ini terjadi osmosis air di lengkung henle desenden sehingga volume urin sekunder berkurang dan menjadi pekat. Ketika urine sekunder mencapai lengkung henle asenden, garam Na^+ dipompa keluar dari tubulus, sehingga urea menjadi lebih pekat.

c) Augmentasi (Pengumpulan)

Setelah melewati lengkung henle, urine sekunder akan memasuki tahap augmentasi yang terjadi di tubulus kontortus distal.

Disini akan terjadi pengeluaran zat sisa oleh darah seperti H^+ , K^+ , NH_3 , dan kreatinin. Ion H^+ dikeluarkan untuk menjaga pH darah. Proses augmentasi menghasilkan urine sesungguhnya yang sedikit mengandung air. Urine sesungguhnya mengandung urea, asam urine, amonia, sisa-sisa pembongkaran protein, dan zat-zat yang berlebihan dalam darah seperti vitamin, obat-obatan, hormon, serta garam mineral. Kemudian urine sesungguhnya akan menuju tubulus kolektivus untuk dibawa menuju pelvis yang kemudian menuju kandung kemih (*vesika urinaria*) melalui ureter. Urine inilah yang akan keluar menuju tubuh melalui uretra. Urine adalah hasil ekskresi dari penyaringan ginjal. Urine mengandung zat-zat yang sudah tidak diperlukan bagi tubuh atau yang kadarnya melebihi batas normal. Kandungan utama urine adalah air, urea, dan amonia. Terdapat tiga proses pembentukan urine yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.

3. Menjaga Keseimbangan Air dalam Tubuh

Ginjal setiap hari mengeluarkan sekitar 2 liter air dari dalam tubuh. Sebagian air dikeluarkan supaya tidak terjadi kelebihan air di dalam darah. Jika kelebihan, maka darah akan mengencer dan sangat berbahaya bagi tubuh. Tubuh menjaga keseimbangan air dengan mempertahankan tekanan osmotik ekstraseluler (di luar sel). Jika tekanan tersebut berlebihan, maka akan dikeluarkan dari tubuh salah satunya melalui ginjal.

4. Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa

Ginjal berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh dengan cara mengeluarkan kelebihan asam/basa melalui urine.

5. Mengatur kadar kalium dalam darah

Kalium (K) atau potasium adalah mineral yang berfungsi untuk membuat semua sel, jaringan, dan organ dalam tubuh tetap berfungsi dengan baik. Kalium sangatlah penting bagi tubuh. Namun jika kadarnya terlalu berlebihan maka akan terjadi hiperkalemia yang dapat menyebabkan otot jantung berhenti berdetak atau berdetak tidak beraturan. Jika kadarnya di dalam darah kurang, maka akan terjadi kelelahan, kulit kering, kelemahan otot, dan gerak refleks menjadi lambat. Maka dari itu, ginjal menjadi penting karena berfungsi sebagai pengatur kadar kalium di dalam darah dengan cara membuang atau menyerap kembali kalium yang masuk ke dalam nefron.

6. Mengekskresikan zat-zat yang merugikan bagi tubuh

Ginjal akan mengekskresikan (mengeluarkan) zat-zat yang merugikan bagi tubuh seperti urea, asam urat, amoniak, kreatinin, garam anorganik, bakteri, dan juga obat-obatan. Jika zat tersebut tidak dikeluarkan maka akan menjadi racun yang dapat membahayakan kesehatan di dalam tubuh.

7. Memproses ulang zat

Ginjal akan mengembalikan kembali zat yang masih berguna bagi

tubuh kembali menuju darah. Zat tersebut berupa glukosa, garam, air, dan asam amino. Proses pengembalian zat yang masih berguna ke dalam darah disebut reabsorpsi.

8. Mengatur volume cairan dalam darah

Ginjal dapat mengontrol jumlah cairan darah yang dipertahankan agar tetap seimbang didalam tubuh. Tanpa adanya kontrol dari ginjal maka tubuh akan menjadi kering karena kekurangan cairan darah atau sebaliknya, tubuh tenggelam karena kebanjiran cairan di dalam tubuh yang menumpuk tidak terbuang.

9. Mengatur keseimbangan kandungan kimia dalam darah

Salah satu contohnya yaitu mengatur kadar garam didalam darah.

10. Mengendalikan kadar gula dalam darah

Ginjal amat penting untuk mengatur kelebihan atau kekurangan gula dalam darah dengan menggunakan hormon insulin dan adrenalin. Ini penting untuk menghindari diabetes. Insulin berfungsi sebagai hormon penurun kadar gula dalam darah jika kadar gula dalam darah berlebih. Adrenalin berfungsi untuk menaikkan kadar gula dalam darah jika kadar gula di dalam darah tidak mencukupi.

11. Penghasil zat dan hormon

Ginjal merupakan penghasil zat atau hormon tertentu seperti eritropoietin, kalsitriol, dan renin. Hormon yang dihasilkan oleh ginjal yaitu hormon Eritroprotein atau yang disingkat dengan EPO berfungsi untuk merangsang peningkatan laju pembentukan sel darah merah oleh

sumsum tulang. Renin berfungsi untuk mengatur tekanan darah di dalam tubuh, sementara kalsitriol merupakan fungsi ginjal untuk membentuk vitamin D, menjaga keseimbangan kimia di dalam tubuh, serta untuk mempertahankan kalsium di dalam tulang yang ada di dalam tubuh.

12. Menjaga tekanan osmosis

Ginjal menjaga tekanan osmosis dengan cara mengatur keseimbangan garam-garam di dalam tubuh.

13. Menjaga pH Darah

Ginjal berfungsi sebagai penjaga kadar pH darah agar tidak terlalu asam. Ginjal mempertahankan pH plasma darah pada kisaran 7,4 melalui pertukaran ion hidronium.

2.1.3 Etiologi dan Faktor Risiko

Etiologi dari CKD berbeda-beda antara satu negara dengan negara lain. Menurut Pernefri dalam Wardana (2018), penyebab CKD paling banyak di Risiko adalah hipertensi (34%), nefropati diabetika (27%) dan glomerulopati primer (14%). Faktor risiko CKD terdiri dari diabetes mellitus, berusia ≥ 50 tahun dan memiliki riwayat keluarga dengan penyakit ginjal (Harrison, 2012). Para peneliti di Amerika Serikat telah menemukan daftar delapan faktor risiko untuk mendeteksi CKD. Delapan faktor tersebut meliputi usia tua, anemia, wanita, hipertensi, diabetes, penyakit vaskuler perifer dan riwayat gagal jantung kongestif atau penyakit kardiovaskuler (Gopalan, 2008).

Dari data yang sampai saat ini dapat dikumpulkan oleh *Indonesian Renal Registry (IRR)* pada tahun 2010 didapatkan urutan etiologi terbanyak penyakit ginjal hipertensi (35%), nefropati diabetika (26%), glomerulopati primer (12%). Menurut *National Kidney Foundation* (2009), faktor resiko penyakit gagal ginjal kronik, yaitu pada pasien dengan diabetes mellitus atau hipertensi, obesitas, perokok, berumur lebih dari 50 tahun dan individu dengan riwayat penyakit diabetes mellitus, hipertensi dan penyakit ginjal dalam keluarga.

2.1.4 Patofisiologi

Patofisiologi CKD pada awalnya tergantung dari penyakit yang mendasarinya. Namun, setelah itu proses yang terjadi adalah sama. Pada diabetes mellitus, terjadi hambatan aliran pembuluh darah sehingga terjadi nefropati diabetik, dimana terjadi peningkatan tekanan glomerular sehingga terjadi ekspansi mesangial, hipertrofi glomerular. Proses tersebut akan menyebabkan berkurangnya area filtrasi yang mengarah pada glomerulosklerosis (Sudoyo dalam Wardana, 2018).

Tekanan darah yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya CKD. Tekanan darah yang tinggi menyebabkan perlukaan pada arteriol aferen ginjal sehingga dapat terjadi penurunan filtrasi (*The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases*, 2014).

Glomerulonefritis, terjadi saat antigen dari luar memicu antibodi spesifik dan membentuk kompleks imun yang terdiri dari antigen, antibodi

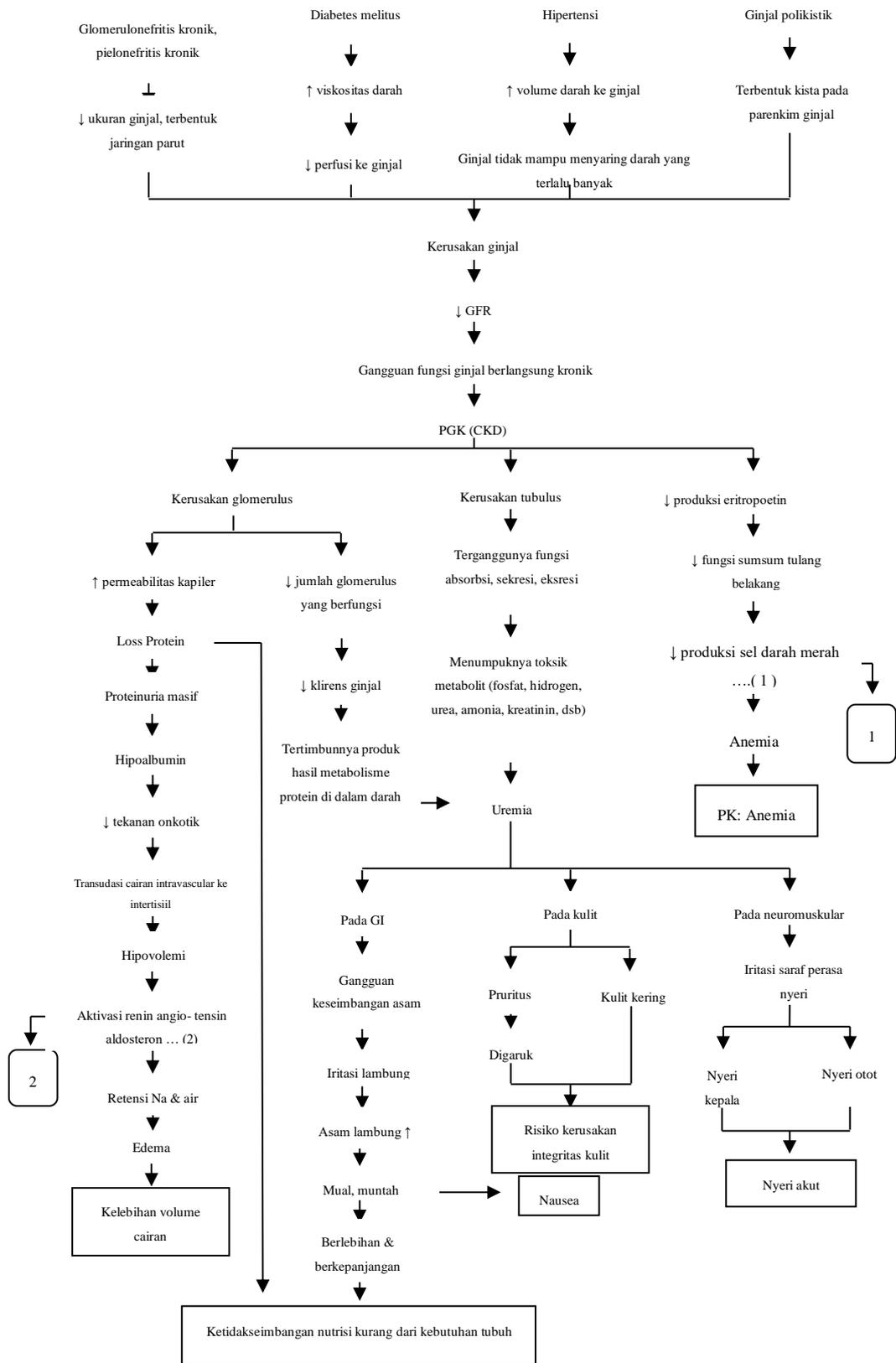
dan sistem komplemen. Endapan kompleks imun akan memicu proses inflamasi dalam glomerulus. Endapan kompleks imun akan mengaktifasi jalur klasik dan menghasilkan *Membrane Attack Complex* yang menyebabkan lisisnya sel epitel glomerulus (Sudoyo dalam Wardana, 2018).

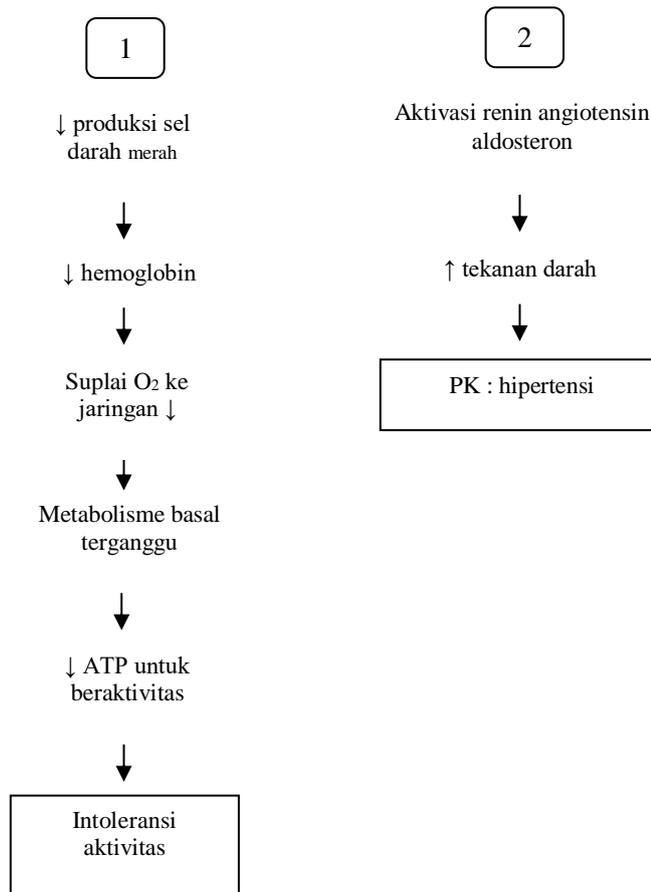
Mekanisme progresif berupa hiperfiltrasi dan hipertrofi pada nefron yang masih sehat sebagai kompensasi ginjal akibat pengurangan nefron. Namun, proses kompensasi ini berlangsung singkat, yang akhirnya diikuti oleh proses maladaptif berupa nekrosis nefron yang tersisa. Proses tersebut akan menyebabkan penurunan fungsi nefron secara progresif. Selain itu, aktivitas dari renin-angiotensin-aldosteron juga berkontribusi terjadinya hiperfiltrasi, sklerosis dan progresivitas dari nefron. Hal ini disebabkan karena aktivitas renin-angiotensin-aldosteron menyebabkan peningkatan tekanan darah dan vasokonstriksi dari arteriol aferen (Tortora, 2011).

Pasien yang mengalami CKD, terjadi peningkatan kadar air dan natrium dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena gangguan ginjal dapat mengganggu keseimbangan glomerulotubular sehingga terjadi peningkatan *intake* natrium yang akan menyebabkan retensi natrium dan meningkatkan volume cairan ekstrasel. (Reabsorpsi natrium akan menstimulasi osmosis air dari lumen tubulus menuju kapiler peritubular sehingga dapat terjadi hipertensi. Hipertensi akan menyebabkan kerja jantung meningkat dan merusak pembuluh darah ginjal. Rusaknya pembuluh darah ginjal mengakibatkan gangguan filtrasi dan meningkatkan keparahan dari hipertensi (Saad, 2014).

Gangguan proses filtrasi menyebabkan banyak substansi dapat melewati glomerulus dan keluar bersamaan dengan urine, contohnya seperti eritrosit, leukosit, dan protein. Penurunan kadar protein dalam tubuh mengakibatkan edema karena terjadi penurunan tekanan osmotik plasma sehingga cairan dapat berpindah dari intravaskular menuju interstitial. Sistem renin-angiotensin-aldosteron juga memiliki peranan dalam hal ini. Perpindahan cairan dari intravaskular menuju interstitial menyebabkan penurunan aliran darah ke ginjal. Turunnya aliran darah ke ginjal akan mengaktifasi sistem renin-angiotensin-aldosteron sehingga terjadi peningkatan aliran darah. Gagal ginjal kronik menyebabkan insufisiensi produksi eritropoetin (EPO). Eritropoetin merupakan faktor pertumbuhan hemopoetik yang mengatur diferensiasi dan proliferasi prekursor eritrosit. Gangguan pada EPO menyebabkan terjadinya penurunan produksi eritrosit dan mengakibatkan anemia (*Kidney Failure*, 2013).

2.1.5 Pathway





2.1.6 Manifestasi Klinis

Pasien CKD stadium 1 sampai 3 (dengan GFR ≥ 30 mL/menit/1.73 m²) biasanya memiliki gejala asimtomatik. Pada stadium-stadium ini masih belum ditemukan gangguan elektrolit dan metabolik. Sebaliknya, gejala-gejala tersebut dapat ditemukan pada CKD stadium 4 dan 5 (dengan GFR ≤ 30 mL/menit/1.73 m²) bersamaan dengan poliuria, hematuria dan edema. Selain itu, ditemukan juga uremia yang ditandai dengan peningkatan limbah nitrogen di dalam darah, gangguan keseimbangan cairan elektrolit dan asam basa dalam tubuh yang pada keadaan lanjut akan menyebabkan gangguan fungsi pada semua sistem organ tubuh (Arora, 2014).

Kelainan hematologi juga dapat ditemukan pada penderita ESRD. Anemia normositik dan normokromik selalu terjadi, hal ini disebabkan karena defisiensi pembentukan eritropoetin oleh ginjal sehingga pembentukan sel darah merah dan masa hidupnya pun berkurang (Arora, 2014).

Tabel 2.1 Klasifikasi CKD

Klasifikasi CKD		
Berdasarkan <i>GFR</i> <i>Stage</i>	Penjelasan	GFR (mL/menit/1,73m ²)
0	Memiliki faktor risiko	≥ 90 dengan faktor risiko
1	Kerusakan ginjal dengan GFR normal atau meningkat	≥ 90
2	Kerusakan ginjal dengan GFR Ringan	60-89
3	Kerusakan ginjal dengan GFR Sedang	30-59
4	Kerusakan ginjal dengan GFR Berat	15-29
5	Gagal ginjal	≤ 15

2.1.7 Pemeriksaan Penunjang (Wardana, 2018)

a. Radiologi

Untuk menilai keadaan ginjal dan derajat komplikasi ginjal

b. Foto polos abdomen

Menilai bentuk dan besar ginjal serta adakah batu/obstruksi lain

c. Pielografi Intra Vena

Menilai sistem pelviokalis dan ureter, berisiko terjadi penurunan faal ginjal pada usia lanjut, diabetes mellitus dan nefropati asam urat.

d. USG

Menilai besar dan bentuk ginjal, tebal parenkim ginjal, anatomi sistem pelviokalis dan ureter proksimal, kepadatan parenkim ginjal, anatomi sistem pelviokalis dan ureter proksimal, kandung kemih serta prostat.

e. Renogram

Menilai fungsi ginjal kanan dan kiri, lokasi gangguan (vaskuler, parenkim) serta sisa fungsi ginjal.

2.1.8 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan penyakit ginjal kronik menurut Wardana (2018) adalah:

a. Terapi Konservatif

Perubahan fungsi ginjal bersifat individu untuk setiap pasien (CKD) dan lama terapi konservatif bervariasi dari bulan sampai tahun. Tujuan terapi konservatif:

1. Mencegah memburuknya fungsi ginjal secara profresi

2. Meringankan keluhan-keluhan akibat akumulasi toksik asotemia
3. Mempertahankan dan memperbaiki metabolisme secara optimal
4. Memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit

Prinsip terapi konservatif dalam mencegah memburuknya fungsi ginjal :

1. Hati-hati dalam pemberian obat yang bersifat nefrotoksik
2. Hindari keadaan yang menyebabkan dipresi volume cairan ekstraseluler dan hipotensi
3. Hindari gangguan keseimbangan elektrolit
4. Hindari pembatasan ketat konsumsi protein hewani
5. Hindari proses kehamilan dan pemberian obat kontrasepsi
6. Hindari instrumentasi dan sistoskopi tanpa indikasi medis yang kuat
7. Hindari pemeriksaan radiologis dengan kontras yang kuat tanpa indikasi medis yang kuat

Pendekatan terhadap penurunan fungsi ginjal progresif lambat

1. Kendalikan hipertensi sistemik dan intraglomerular
2. Kendalikan terapi ISK
3. Diet protein yang proporsional
4. Kendalikan hiperfosfatemia
 - a) Terapi hiperurekemia bila asam urat serum ≥ 10 mg%
 - b) Terapi hiperfosfatemia
 - c) Terapi keadaan asidosis metabolik
5. Kendalikan keadaan hiperglikemia
6. Terapi alleviative gejala asotemia

7. Pembatasan konsumsi protein hewani
8. Terapi keluhan gatal-gatal
9. Terapi keluhan gastrointestinal
10. Terapi keluhan neuromuskuler
11. Terapi keluhan tulang dan sendi
12. Terapi anemia
13. Terapi setiap infeksi

b. Terapi Simtomatik

1. Asidosis metabolik

Jika terjadi harus segera dikoreksi, sebab dapat meningkatkan serum K⁺ (hiperkalemia). Suplemen alkali dengan pemberian kalsium karbonat 5 mg/hari. Terapi alkali dengan sodium bikarbonat IV, bila PH \leq atau sama dengan 7.35 atau serum bikarbonat \leq atau sama dengan 20 mEq/L.

2. Anemia

a) Anemia normokrom normositer

Berhubungan dengan retensi toksik polyamine dan defisiensi hormon eritropoetin (ESF: *Eritroportic Stimulating Factor*). Anemia ini diterapi dengan pemberian *Recombinant Human Erythropoetin* (r-HuEPO) dengan pemberian 30-530 U per kg BB.

b) Anemia hemolisis

Berhubungan dengan toksik asotemia. Terapi yang dibutuhkan

adalah membuang toksik asotemia dengan hemodialisis atau peritoneal dialisis.

c) Anemia Defisiensi Besi

Defisiensi Fe pada CKD berhubungan dengan perdarahan saluran cerna dan kehilangan besi pada dialiser (terapi pengganti hemodialisis). Klien yang mengalami anemia, tranfusi darah merupakan salah satu pilihan terapi alternatif, murah dan efektif, namun harus diberikan secara hati-hati.

Indikasi tranfusi PRC pada klien gagal ginjal:

- 1) $HCT \leq$ atau sama dengan 20%
- 2) $Hb \leq$ atau sama dengan 7 mg%
- 3) Klien dengan keluhan: angina pektoris, gejala umum anemia dan *high output heart failure*.

Komplikasi tranfusi darah:

- 1) Hemosiderosis
- 2) Supresi sumsum tulang
- 3) Bahaya overhidrasi, asidosis dan hiperkalemia
- 4) Bahaya infeksi hepatitis virus dan CMV
- 5) Pada *Human Leukocyte Antigen* (HLA) berubah, penting untuk rencana transplantasi ginjal.

3. Kelainan Kulit

a) Pruritus (uremic itching)

Keluhan gatal ditemukan pada 25% kasus CKD dan terminal,

insiden meningkat pada klien yang mengalami HD. Keluhan gatal tersebut diantaranya:

- 1) Bersifat subyektif.
- 2) Bersifat obyektif: kulit kering, prurigo nodularis, keratotic papula dan lichen symphy.

Beberapa pilihan terapi adalah sebagai berikut:

- 1) Mengendalikan hiperfosfatemia dan hiperparatiroidisme
- 2) Terapi lokal: topikal emolient (tripel lanolin)
- 3) Fototerapi dengan sinar UV-B 2x perminggu selama 2-6 mg, terapi ini bisa diulang apabila diperlukan
- 4) Pemberian obat Diphenhidramine 25-50 P.O Hidroxyzine 10 mg P.O.

b) *Easy Bruishing* :

Kecenderungan perdarahan pada kulit dan selaput serosa berhubungan dengan retensi toksik asotemia dan gangguan fungsi trombosit. Terapi yang diperlukan adalah tindakan dialisis.

c) Kelainan neuromuskular, terapi pilihannya:

- 1) HD reguler
- 2) Obat-obatan: Diazepam, sedatif
- 3) Operasi sub total paratiroidektomi
- 4) Hipertensi

Bentuk hipertensi pada klien dengan CKD berupa: volume dependen hipertensi, tipe vasokonstriksi atau kombinasi keduanya.

Program terapinya meliputi:

- i. Restriksi garam dapur
- ii. Diuresis dan Ultrafiltrasi
- iii. Obat-obat antihipertensi

c. Terapi pengganti

Terapi pengganti ginjal dilakukan pada penyakit ginjal kronik stadium 5, yaitu pada LFG kurang dari 15 ml/menit. Terapi tersebut dapat berupa hemodialisis, dialisis peritoneal dan transplantasi ginjal (Suwitra, 2006).

Dialisis yang meliputi:

1. Hemodialisa

Tindakan terapi dialisis tidak boleh terlambat untuk mencegah gejala toksik azotemia dan malnutrisi. Tetapi terapi dialisis tidak boleh terlalu cepat pada pasien CKD yang belum tahap akhir akan memperburuk faal ginjal (LFG).

2. Dialisis Peritoneal (DP)

Akhir-akhir ini sudah populer *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis* (CAPD) di pusat ginjal di luar negeri dan di Indonesia. Indikasi medik CAPD, yaitu pasien anak-anak dan orang tua (umur lebih dari 65 tahun), pasien-pasien yang telah menderita penyakit sistem

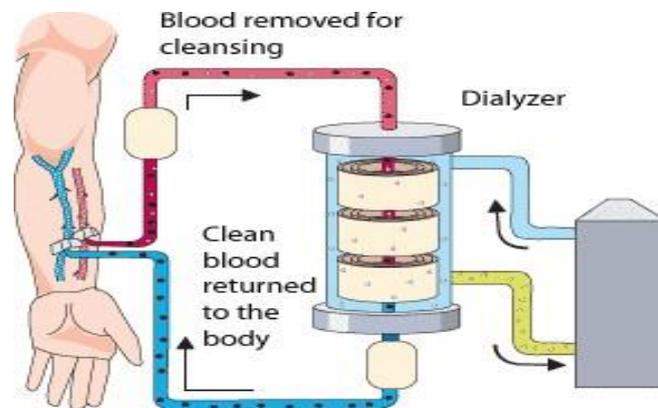
kardiovaskular, pasien-pasien 24 yang cenderung akan mengalami perdarahan bila dilakukan hemodialisis, kesulitan pembuatan AV shunting, pasien dengan stroke, pasien GGT (gagal ginjal terminal) dengan residual urin masih cukup dan pasien nefropati diabetik disertai *co-morbidity* dan *co-mortality*. Indikasi non-medik, yaitu keinginan pasien sendiri, tingkat intelektual tinggi untuk melakukan sendiri (mandiri) dan di daerah yang jauh dari pusat ginjal (Sukandar, 2008).

3. Transplantasi ginjal atau cangkok ginjal

Transplantasi ginjal merupakan terapi pengganti ginjal (anatomi dan faal). Pertimbangan program transplantasi ginjal, yaitu:

- a) Cangkok ginjal (*kidney transplant*) dapat mengambil alih seluruh (100%) faal ginjal, sedangkan hemodialisis hanya mengambil alih 70-80% faal ginjal alamiah
- b) Kualitas hidup normal kembali
- c) Masa hidup (*survival rate*) lebih lama
- d) Komplikasi (biasanya dapat diantisipasi) terutama berhubungan dengan obat immunosupresif untuk mencegah reaksi penolakan.

2.2 Konsep Hemodialisa



Gambar 2.3 Mekanisme Hemodialisa (Sumber: Wardana, 2018)

2.2.1 Definisi

Hemodialisa adalah suatu teknologi tinggi sebagai terapi pengganti fungsi ginjal untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme atau racun tertentu dari peredaran darah manusia seperti air, natrium, kalium hidrogen, urea, kreatinin, asam urat dan zat-zat lain melalui membran semi permeable sebagai pemisah darah dan cairan dialisis pada ginjal buatan dimana terjadi proses difusi, osmosis dan ultra filtrasi (Kusuma. H & Huda. A, 2012).

Hemodialisa adalah proses pembersihan darah oleh akumulasi sampah buangan. Hemodialisa digunakan bagi pasien dengan tahap akhir gagal ginjal atau pasien berpenyakit akut yang membutuhkan dialisis waktu singkat (Nursalam, 2008). Hemodialisis adalah cara terpilih pada pasien yang mempunyai laju katabolisme tinggi secara hemodinamik stabil (Stein, 2011).

2.2.2 Tujuan Hemodialisa

Tujuan Hemodialisis menurut Kellenbach dalam Kamasita (2018) adalah untuk mengendalikan uremia, kelebihan cairan, dan keseimbangan elektrolit yang terjadi pada pasien CKD. Hal tersebut dikarenakan sistem ginjal buatan yang dilakukan oleh dialiser memungkinkan terjadinya pembuangan sisa metabolisme berupa ureum, kreatinin dan asam urat, pembuangan cairan, mempertahankan sistem buffer tubuh, serta mengembalikan kadar elektrolit tubuh

2.2.3 Prinsip Hemodialisa

Menurut Wardana (2018) prinsip hemodialisa terdiri dari:

a. Akses Vaskuler

Seluruh dialisis membutuhkan akses ke sirkulasi darah pasien. Kronik biasanya memiliki akses permanent seperti fistula atau graf sementara. Akut memiliki akses temporer seperti vascoth.

b. Membran semi *permeable*

Hal ini ditetapkan dengan dialiser aktual dibutuhkan untuk mengadakan kontak diantara darah dan dialisat sehingga dialisis dapat terjadi.

c. Difusi

Dalam dialisat yang konvensional, prinsip mayor yang menyebabkan pemindahan zat terlarut adalah difusi substansi.

d. Berpindah dari area yang konsentrasi tinggi ke area dengan konsentrasi rendah. Gradien konsentrasi tercipta antara darah dan dialisat yang

menyebabkan pemindahan zat pelarut yang diinginkan dan mencegah kehilangan zat yang dibutuhkan.

e. Konveksi

Saat cairan dipindahkan selama hemodialisis, cairan yang dipindahkan akan mengambil bersama dengan zat terlarut yang tercampur dalam cairan tersebut.

f. Ultrafiltrasi

Proses dimana cairan dipindahkan saat dialisis dikenali sebagai ultrafiltrasi artinya adalah pergerakan dari cairan akibat beberapa bentuk tekanan. Tiga tipe dari tekanan dapat terjadi pada membran:

1. Tekanan positif merupakan tekanan hidrostatis yang terjadi akibat cairan dalam membran. Pada dialisis hal ini dipengaruhi oleh tekanan dialiser dan resisten vena terhadap darah yang mengalir balik ke fistula tekanan positif mendorong cairan menyeberangi membran.
2. Tekanan negatif merupakan tekanan yang dihasilkan dari luar membran oleh pompa pada sisi dialiser dari membran tekanan negatif menarik cairan keluar darah.
3. Tekanan osmotik merupakan tekanan yang dihasilkan dalam larutan yang berhubungan dengan konsentrasi zat terlarut dalam larutan tersebut. Larutan dengan kadar zat terlarut yang tinggi akan menarik cairan dari larutan lain dengan konsentrasi yang rendah yang menyebabkan membran permeable terhadap air.

Menurut konsensus Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri, 2011) secara ideal semua pasien dengan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) kurang dari 15 mL/menit, LFG kurang dari 10 mL/menit dengan gejala uremia/malnutrisi dan LFG kurang dari 5 mL/menit walaupun tanpa gejala dapat menjalani dialisis. Selain indikasi tersebut juga disebutkan adanya indikasi khusus yaitu apabila terdapat komplikasi akut seperti edema paru, hiperkalemia, asidosis metabolik berulang dan nefropatik diabetik.

2.2.4. Indikasi

Secara khusus, indikasi pasien yang memerlukan hemodialisa adalah pasien GGK dan GGA untuk sementara sampai fungsi ginjalnya pulih. Pasien-pasien tersebut dinyatakan memerlukan hemodialisa apabila terdapat indikasi:

- a. Hiperkalemia ≥ 17 mg/l
- b. Asidosis metabolik dengan pH darah ≤ 7.2
- c. Kegagalan terapi konservatif
- d. Kadar ureum ≥ 200 mg% dan keadaan gawat pasien uremia, asidosis metabolik berat, hiperkalemia, perikarditis, efusi, edema paru ringan atau berat atau kreatinin tinggi dalam darah dengan nilai kreatinin ≥ 100 mg%
- e. Kelebihan cairan
- f. Mual dan muntah hebat
- g. BUN ≥ 100 mg/dl (BUN = 2.14 x nilai ureum)
- h. Preparat (gagal ginjal dengan kasus bedah)

- i. Sindrom kelebihan air
- j. Intoksikasi obat jenis barbiturat

Indikasi tindakan terapi dialisis, yaitu indikasi absolut dan indikasi elektif. Beberapa yang termasuk dalam indikasi absolut, yaitu perikarditis, ensefalopati/neuropati azotemik, bendungan paru dan kelebihan cairan yang tidak responsif dengan diuretik, hipertensi berat, muntah persisten dan *Blood Uremic Nitrogen* (BUN) ≥ 120 mg% atau ≥ 40 mmol per liter dan kreatinin ≥ 10 mg% atau ≥ 90 mmol per liter. Indikasi elektif yaitu LFG antara 5 dan 8 mL/menit/1.73m², mual, anoreksia, muntah dan astenia berat (Sukandar, 2008).

Menurut konsensus Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri, 2011) secara ideal semua pasien dengan Laju Filtrasi Goal (LFG) kurang dari 15 mL/menit, LFG kurang dari 10 mL/menit dengan gejala uremia/malnutrisi dan LFG kurang dari 5 mL/menit walaupun tanpa gejala dapat menjalani dialisis. Selain indikasi tersebut juga disebutkan adanya indikasi khusus yaitu apabila terdapat komplikasi akut seperti edema paru, hiperkalemia, asidosis metabolik berulang dan nefropatik diabetik. Selain beberapa indikasi medis diatas, terdapat kontra indikasi untuk pasien yang akan melakukan hemodialisa, antara lain :

- a. Malignansi stadium lanjut kecuali multiple myeloma terkait tumor, cenderung mengarahkan ke keadaan buruk
- b. Penyakit Alzheimer's

Penyakit Alzheimer adalah suatu kondisi dimana sel-sel saraf di otak mati,

sehingga sinyal-sinyal otak sulit ditransmisikan dengan baik.

c. *Multi-infarct dementia*

Multi-infarct dementia adalah penyebab umum kehilangan memori yang disebabkan oleh beberapa serangan stroke (gangguan aliran darah ke otak). Gangguan aliran darah menyebabkan jaringan otak rusak.

d. Sindrom Hepatorenal

Sindrom Hepatorenal adalah suatu sindrom klinis yang terjadi pada pasien penyakit hati kronik dan kegagalan hati lanjut serta hipertensi portal yang ditandai oleh penurunan fungsi ginjal dan abnormalitas yang nyata dari sirkulasi arteri dan aktifitas sistem vasoactive endogen. SHR bersifat fungsional dan progresif. SHR merupakan suatu gangguan fungsi ginjal pre renal, yaitu disebabkan adanya hipoperfusi ginjal. Pada ginjal terdapat vasokonstriksi yang menyebabkan laju filtrasi glomerulus rendah, dimana sirkulasi di luar ginjal terdapat vasodilatasi arteriolar yang luas yang menyebabkan penurunan resistensi vaskuler sistemik total dan hipotensi.

e. Sirosis hati tingkat lanjut dengan enselopati

Sirosis adalah perusakan jaringan hati normal yang meninggalkan jaringan parut yang tidak berfungsi di sekeliling jaringan hati yang masih berfungsi.

f. Hipotensi

Hipotensi (tekanan darah rendah) adalah suatu keadaan dimana tekanan darah lebih rendah dari 90/60 mmHg atau tekanan darah cukup rendah sehingga menyebabkan gejala-gejala seperti pusing dan pingsan.

g. Penyakit terminal

Penyakit terminal adalah penyakit pada stadium lanjut, penyakit utama yang tidak dapat disembuhkan bersifat progresif, pengobatan hanya bersifat paliatif (mengurangi gejala dan keluhan, memperbaiki kualitas hidup).

2.2.5 Perawatan Hemodialisa

a. Perawatan sebelum Hemodialisis (Pra HD)

1. Persiapan Mesin

- a. Listrik
- b. Air (sudah melalui pengolahan)
- c. Saluran pembuangan
- d. Dialisat (*proportioning sistim, batch sistim*)
- e. Persiapan peralatan+obat-obatan
- f. Dialyzer/Ginjal Buatan (GB)
- g. *AV blood line*
- h. AV fistula/abocath
- i. Infuse set
- j. Spuit 50 cc dan 5 cc
- k. Heparin
- l. Xylocain (anestesi lokal)
- m. NaCl 0.9 %
- n. Kain kasa

- o. Duk steril
- p. Sarung tangan steril
- q. Bak kecil steril
- r. Mangkuk kecil steril
- s. Klem
- t. Plester
- u. Desinfektan
- v. Gelas ukur/mat kan
- w. Timbangan BB
- x. Formulir hemodialisis
- y. Sirkulasi darah, langkah-langkah:
 - 1) Letakkan GB pada holder, dengan posisi merah diatas
 - 2) Hubungkan ujung putih pada ABL dengan GB ujung merah
 - 3) Hubungkan ujung putih VBL dengan GB ujung biru, ujung biru VBL dihubungkan dengan alat penampung/mat-kan
 - 4) Letakkan posisi GB terbalik, yaitu tanda merah dibawah, biru diatas
 - 5) Gantungkan NaCl 0.9% (2-3 kolf)
 - 6) Pasang infuse set pada kolf NaCl
 - 7) Hubungkan ujung infuse set dengan ujung merah ABL atau tempat khusus
 - 8) Tutup semua klem yang ada pada selang ABL, VBL (untuk hubungan tekanan arteri, tekanan vena, pemberian obat-

- obatan).
- 9) Buka klem ujung dari ABL, VBL dan infuse set
 - 10) Jalankan Qb dengan kecepatan ≤ 100 ml/m
 - 11) Udara yang ada dalam GB harus hilang (sampai bebas udara) dengan cara menekan-nekan VBL
 - 12) Air trap/bubble trap diisi 2/3-3/4 bagian
 - 13) Setiap kolf NaCl sesudah/hendak mengganti kolf baru Qb dimatikan
 - 14) Setelah udara dalam GB habis, hubungkan ujung ABL dengan ujung VBL, klem tetap dilepas
 - 15) Masukkan heparin dalam sirkulasi darah sebanyak 1500-2000 U
 - 16) Ganti kolf NaCl dengan yang baru yang telah diberi heparin 500 U dan klem infus dibuka
 - 17) Jalankan sirkulasi darah+soaking (melembabkan GB) selama 10-15 menit sebelum dihubungkan dengan sirkulasi sistemik (pasien)

b. Perawatan Selama Hemodialisis (Intra HD)

1. Pasien

- a) Sarana hubungan sirkulasi/akses sirkulasi
- b) Dengan internal A-V shunt/fistula cimino
- c) Pasien sebelumnya dianjurkan cuci lengan dan tangan
- d) Teknik aseptik dan antiseptik

- e) Anestesi lokal
 - f) Pungsi vena (outlet), dengan AV fistula no G.14 s/d G.16 atau abocath, fiksasi, tutup dengan kassa steril
 - g) Berikan bolus heparin (dosis awal)
 - h) Pungsi inlet (fistula), fiksasi, tutup dengan kassa steril
 - i) Dengan eksternal A-V shunt (*Schibner*)
 - j) Desinfektan, Anestesi lokal
 - k) Pungsi outlet/vena
 - l) Bolus heparin (dosis awal)
 - m) Fiksasi, tutup kassa steril
 - n) Pungsi inlet (vena/arteri femoralis)
 - o) Raba arteri femoralis, tekan arteri femoralis 0.5-1 cm ke arah medial vena femoralis
 - p) Anestesi lokal
 - q) Vena femoralis dipungsi setelah anestesi lokal 3-5 menit
 - r) Fiksasi, tutup kassa steril
2. Memulai hemodialisis
- a) Ujung ABL dihubungkan dengan punksi inlet
 - b) Ujung VBL dihubungkan dengan punksi outlet
 - c) Semua klem dibuka, kecuali klem infuse set 100 ml/m, sampai sirkulasi darah terisi darah semua
 - d) Jalankan pompa darah (*blood pump*) dengan QB

- e) Pompa darah (*blood pump stop*, sambungkan ujung dari VBL dengan punksi outlet)
- f) Fiksasi ABL dan VBL (sehingga pasien tidak sulit untuk bergerak)
- g) Cairan priming ditampung di gelas ukur dan jumlahnya dicatat (cairan dikeluarkan sesuai kebutuhan)
- h) Jalankan pompa darah dengan $QB = 100$ ml/m, setelah 15 menit bisa dinaikkan sampai 300 ml/m (dilihat dari keadaan pasien)
- i) Hubungkan selang-selang untuk monitor: *venous pressure*, *arteri pressure*, hidupkan air/*blood leak detector*
- j) Pompa heparin dijalankan (dosis heparin sesuai keperluan).
- k) Heparin dilanjutkan dengan NaCl
- l) Ukur TD, nadi setiap 1 jam. Bila keadaan pasien tidak baik/lemah lakukan mengukur TD, nadi lebih sering
- m) Isi formulir HD antara lain: nama, umur, BB, TD, suhu, nadi, tipe GB, cairan priming yang masuk, makan/minum, keluhan selama HD, masalah selama HD.

3. Mesin

Memprogram mesin hemodialisis:

- a) Qb : 200-300 ml/m
- b) Qd : 300-500 ml/m
- c) Temperatur: 36-40 °C
- d) TMP.UFR
- e) Heparinisasi

- f) Dosis awal: 25-50 U/kg BB, dosis selanjutnya (*maintenance*) = 500-1000 U/kg BB
 - g) Observasi, Monitor selama hemodialisa: KU pasien, TTV, perdarah, tempat punksi inlet, outlet, keluhan/komplikasi hemodialis
 - h) Peralatan Qb dan Qd
 - i) Temperature
 - j) Konduktiviti
 - k) *Pressure*/tekanan: *arterial, venous, dialysate*, UFR
 - l) Air leak dan *blood leak*
 - m) Heparinisasi
 - n) Sirkulasi ekstra corporeal
 - o) Sambungan-sambungan
4. Perawatan Sesudah Hemodialisis (Post HD)
- a) Mengakhiri HD
 - Persiapan alat:
 - 1) Kain kassa
 - 2) Plester, verband gulung
 - 3) Alkohol/betadine
 - 4) Antibiotik
 - 5) Bantal pasir (1-1/2 keram): pada punksi femoral
 - Langkah-langkah :
 - 1) Menit sebelum hemodialisis berakhir Qb diturunkan sekitar 100 cc/m, UFR = 0

- 2) Ukur Td, nadi
- 3) *Blood pump stop*
- 4) Ujung ABL diklem, jarum inlet dicabut, bekas punksi inlet ditekan dengan kassa steril yang diberi betadine
- 5) Hubungkan ujung ABL dengan infuse set 50-100 cc
- 6) Darah dimasukkan ke dalam tubuh, dorong dengan NaCl sambil Qb dijalankan
- 7) Setelah darah masuk ke tubuh *blood pump stop*, ujung VBL diklem
- 8) Jarum outlet dicabut, bekas punksi inlet dan outlet ditekan dengan kassa steril yang diberi betadine
- 9) Bila perdarahan pada punksi sudah berhenti, bubuhi bekas punksi inlet dan outlet dengan antibiotik powder, lalu tutup dengan kain kassa/band aid lalu pasang verband
- 10)Ukur TTV
- 11)Timbang BB (kalau memungkinkan)
- 12)Isi formulir hemodialisis
- 13)Pakai sarung tangan
- 14)Sebelum ABL dan VBL dilepas dari kanula maka kanula arteri dan kanula vena harus diklem lebih dulu
- 15)Kanula arteri dan vena dibilas dengan NaCl yang diberi 2500 U-3000 U heparin
- 16)Kedua sisi kanula dihubungkan kembali dengan konektor

17) Lepas klem pada kedua kanula

18) Fiksasi

19) Pasang balutan dengan sedikit kanula bisa dilihat dari luar, untuk mengetahui ada bekuan atau tidak

(Sumber: Kusuma H & Huda A.N, 2012)

2.2.6 Proses Hemodialisa

Secara keseluruhan sistem hemodialisa terdiri dari 3 elemen dasar, yaitu sistem sirkulasi darah diluar tubuh (ekstrakorporeal), dialiser dan sistem sirkulasi dialisat.

a. Sistem Sirkulasi Darah Ekstrakorporeal

Selama hemodialisa darah pasien mengalir dari tubuh kedalam dialiser melalui akses arteri, kemudian kembali ke tubuh melalui selang vena dan akses vena. Sistem sirkulasi darah di luar tubuh ini disebut sistem sirkulasi darah ekstrakorporeal.

b. Dialiser

Dialiser adalah suatu alat berupa tabung atau lempeng, terdiri dari kompartemen darah dan kompartemen dialisat yang dibatasi oleh membran semipermeabel. Di dalam dialiser ini terjadi proses pencucian darah melalui proses difusi dan ultrafiltrasi, sehingga dihasilkan darah melalui yang sudah "bersih" dari zat-zat yang tidak dikehendaki.

c. Sistem Sirkulasi Dialisat

Dialisat adalah cairan yang digunakan dalam proses dialisis. Dialisat

dialirkan ke dalam kompartemen pada dialiser dengan kecepatan tinggi (1.5 x 500 ml/menit).

2.2.7 Adekuasi Hemodialisis

Adekuasi hemodialisis merupakan kecukupan dosis hemodialisis yang direkomendasikan untuk mendapatkan hasil yang adekuat pada pasien gagal ginjal yang menjalani terapi hemodialisis (NKF dalam Wardana, 2018). Standar tetap dari adekuasi hemodialisis adalah berdasarkan klirens urea dan waktu dialisis. Standar tetap tersebut dapat diukur secara kuantitatif dengan menggunakan formula Daugirdas sebagai berikut:

$$Kt/V = -\ln(R - 0,008 \times t) + (4 - 3,5 \times R) \times UF/W$$

Keterangan:

K : Klirens urea pada dialiser (mL/menit)

t : durasi hemodialisis (jam)

V : volume cairan tubuh dalam liter (pria 65% berat badan, wanita 55% berat badan)

Ln : Logaritma natural

UF : BB pre dialisis – BB post dialisis

W : BB post dialisis. (Breitsameter, 2012).

2.3 Konsep Teori Haus

2.3.1 Definisi

Haus adalah kata yang sering kita dengar sehari-hari. Beberapa literatur memiliki definisi haus yang berbeda-beda. Berikut ini adalah definisi haus menurut beberapa literatur :

- a. Haus merupakan salah satu stimulus paling kuat yang terkait keinginan untuk minum sebagai akibat sensasi kekeringan di mulut dan tenggorokan (Kara, 2013).
- b. Haus adalah perasaan sadar yang menginginkan cairan dan merupakan salah satu faktor utama untuk menentukan asupan cairan (Potter & Perry, 2010).
- c. Haus merupakan pengaturan primer asupan cairan akibat kehilangan cairan yang bermakna (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).
- d. Haus merupakan keinginan sadar individu akan air sebagai pengaturan utama asupan cairan (Guyton, 2012).

Kesimpulan dari definisi haus menurut beberapa literatur di atas adalah sebagai perasaan sadar dan salah satu stimulus paling kuat yang terkait keinginan akan cairan atau keinginan untuk minum sebagai akibat sensasi kekeringan di mulut dan tenggorokan serta kehilangan cairan yang bermakna selain itu haus merupakan pengaturan primer dan salah satu faktor utama untuk menentukan asupan cairan.

2.3.2 Faktor yang mempengaruhi rasa haus (*dispogenic factor*)

Mekanisme rasa haus merupakan pengaturan primer asupan cairan tubuh. Pusat rasa haus ada di hipotalamus. Beberapa stimulus memicu pusat ini, termasuk volume vaskuler, tekanan osmotik cairan tubuh, dan angiotensin (suatu hormon yang dilepaskan sebagai respon akibat penurunan aliran darah ke ginjal) (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

Faktor yang dapat mempengaruhi rasa haus yaitu usia, jenis kelamin dan ukuran tubuh, suhu lingkungan, gaya hidup.

a. Usia

Bayi dan anak-anak yang sedang tumbuh mengalami perpindahan cairan yang jauh lebih cepat daripada orang dewasa karena laju metabolisme mereka lebih tinggi meningkatkan kehilangan cairan tubuh. Bayi lebih banyak kehilangan cairan lewat ginjal dibanding dengan orang dewasa karena ginjal bayi yang belum matang kurang mampu untuk menyimpan air. Selain itu, bayi mengalami peningkatan kehilangan cairan yang tidak dirasakan karena bayi memiliki pernafasan yang cepat dan permukaan tubuh yang secara proporsional lebih besar dibanding orang dewasa.

Usia lanjut mengalami proses penuaan normal memengaruhi ketidakseimbangan cairan dalam tubuh. Respon terhadap rasa haus sering kali kurang dirasakan. Kadar hormon antidiuretik (ADH) tetap normal atau mungkin meningkat, tetapi nefron kurang mampu menyimpan air sebagai respon terhadap ADH. Peningkatan kadar faktor natriuretik atrial yang

muncul pada lansia dapat turut andil pada gangguan kemampuan untuk menyimpan air. Perubahan normal pada proses menua dapat meningkatkan resiko dehidrasi (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

b. Jenis kelamin dan ukuran tubuh

Faktor yang mempengaruhi rasa haus selain usia ada juga faktor jenis kelamin. Laki-laki membutuhkan lebih banyak cairan daripada perempuan karena laki-laki memproduksi keringat lebih banyak dibanding perempuan. Selain itu laki-laki mengalami metabolisme yang lebih tinggi dan memiliki massa otot yang lebih besar dibanding perempuan sehingga laki-laki membutuhkan asupan cairan yang lebih besar daripada perempuan (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

Individu yang memiliki persentase lemak tubuh lebih tinggi cenderung memiliki cairan tubuh lebih sedikit karena sel lemak mengandung lebih sedikit atau sama sekali tidak memiliki air dan jaringan tanpa lemak memiliki kandungan air yang lebih tinggi. Pada individu gemuk, kandungan cairan tubuh lebih sedikit sekitar 30% sampai 40% dari berat badan individu tersebut. Wanita secara proporsional mempunyai lemak tubuh yang lebih tinggi dan cairan tubuh lebih sedikit dibandingkan pria. Air menyusun sekitar 60% berat badan pada pria dewasa, namun hanya 52% untuk wanita dewasa (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

c. Suhu lingkungan

Kehilangan cairan tubuh melalui berkeringat akan meningkat apabila suhu lingkungan tinggi karena tubuh akan berupaya untuk menghilangkan panas. Kehilangan ini akan lebih besar pada individu yang belum beradaptasi dengan lingkungan. Garam dan air tubuh akan hilang melalui keringat. Apabila hanya air yang digantikan, maka akan terjadi risiko depleksi garam. Depleksi garam akan menyebabkan individu mengalami kelelahan, kelemahan, sakit kepala dan gejala gastrointestinal seperti mual dan anoreksia. Efek yang lebih buruk akan terjadi jika air tidak segera digantikan, maka individu akan mengalami *heatstroke*. *Heatstroke* dapat terjadi pada lansia dan orang sakit selama periode panas yang berkepanjangan serta atlet dan para buruh apabila produksi panas mereka melebihi kemampuan tubuh untuk menghilangkan rasa panas (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

d. Gaya hidup

Stress dapat meningkatkan metabolisme seluler, kadar konsentrasi glukosa darah dan kadar katekolamin serta produksi ADH, yang perannya menurunkan produksi urine. Seluruh respon tubuh terhadap stress adalah meningkatkan volume darah dalam tubuh. Faktor gaya hidup yang lain adalah konsumsi alkohol dan tembakau yang berlebihan dapat mengakibatkan depresi pernafasan selanjutnya meningkatkan resiko terjadinya asidosis respiratorik akibat peningkatan pemecahan jaringan lemak. Selain itu konsumsi alkohol meningkatkan risiko penurunan kadar

kalsium, magnesium, dan fosfat (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011; Potter & Perry, 2010).

2.3.3 Fisiologi munculnya rasa haus

Asupan cairan rata-rata orang dewasa dalam keadaan aktivitas sedang dan suhu sedang yaitu sekitar 1500 ml cairan per hari tetapi kebutuhan asupan cairan orang dewasa adalah 2500 ml per hari, untuk memenuhinya maka dibutuhkan tambahan 1000 ml yang didapatkan dari makanan dan oksidasi makanan selama proses metabolik. Kandungan air yang terdapat di dalam makanan cukup besar yaitu sekitar 750 ml per hari. Kandungan air dalam sayuran segar 90%, buah-buahan segar 85% dan daging tanpa lemak 60%. Salah satu faktor yang mempengaruhi asupan cairan adalah rasa haus. Pusat rasa haus terletak di hipotalamus. Tekanan osmotik cairan tubuh, volume vaskular, dan angiotensin (hormon yang dilepaskan sebagai respon penurunan aliran darah ke ginjal) adalah stimulus yang dapat memicu pusat rasa haus (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

Osmolalitas plasma dapat meningkat ketika terjadi defisiensi cairan dan ingesti natrium klorida, sehingga merangsang osmoreseptor (pusat haus) di hipotalamus anterior dekat dengan neuron yang mensekresikan hormon antidiuretik (ADH) karena osmoreseptor sensitif terhadap perubahan kecil pada osmolalitas plasma dan meregulasi *antidiuretic hormone* (ADH) serta menyebabkan osmoreseptor kehilangan air, berdepolarisasi dan mengecil. Peningkatan osmolalitas (impuls) memberi sinyal ke korteks serebral untuk

meningkatkan sekresi ADH dan menstimulasi munculnya rasa haus yang dapat dihilangkan dengan minum air. Perubahan komponen utama cairan ekstraseluler juga terjadi yaitu peningkatan Na^+ sehingga akan menyebabkan perubahan volume ekstraselular. Turunnya tekanan vena sentral atau *central venous pressure* (CVP) yang menggambarkan volume darah dideteksi oleh reseptor regangan atrium dan reseptor regangan tekanan rendah (kardiopulmonal). Penurunan volume darah dalam jumlah yang cukup untuk mengurangi tekanan darah akan mengaktifasi refleksi baroreseptor kardiovaskular, dan impuls akan ditransmisikan ke osmoreseptor dalam hipotalamus untuk mengaktifasi mekanisme rasa haus. Pelepasan renin oleh ginjal juga akan terjadi. Renin akan memecah angiotensin plasma menjadi angiotensin I, *angiotensin converting enzim* (ACE) akan merubah angiotensin I menjadi angiotensin II yang akan meningkatkan sekresi ADH maka akan timbul rasa haus (Ward, Clarke, & Linden, 2009; Slone, 2014).

Osmoreseptor terus memantau tekanan osmotik serum dan saat osmolalitas mengalami peningkatan maka hipotalamus distimulus. Peningkatan osmolalitas plasma terjadi saat keadaan tertentu yang memicu untuk peningkatan asupan cairan per oral. Hipotalamus juga dapat distimulus ketika seseorang kehilangan cairan berlebihan dan hipovolemia saat mengalami muntah dan perdarahan yang berlebihan (Potter & Perry, 2010).

Rasa haus normalnya segera hilang dengan cara minum air, bahkan sebelum cairan itu diserap saluran cerna. Orang yang mempunyai fistula esophagus (suatu keadaan dimana air keluar dari esophagus dan tidak pernah

tepat masuk saluran cerna karena bocor) juga mengalami pengurangan rasa haus setelah minum namun pengurangan rasa haus ini hanya berlangsung selama 15 menit atau lebih. Bila air benar-benar masuk lambung, peregangan lambung dan bagian lain saluran cerna bagian atas akan mengurangi rasa haus lebih lama untuk sementara waktu sekitar 5-30 menit. Mekanisme ini terjadi untuk melindungi individu agar tidak meminum air terlalu banyak, karena cairan bisa diserap tubuh dan didistribusikan ke seluruh tubuh sekitar 30 menit hingga 1 jam (Guyton, 2012; Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011).

2.4 Inovasi Terapi Manajemen Haus: Berkumur Air Matang dan Mengulum Es

Batu

Rasa haus merupakan salah satu stimulus paling kuat terhadap keinginan untuk minum sebagai akibat sensasi kekeringan di mulut dan tenggorokan (Kara, 2013). Rasa haus normalnya segera hilang dengan cara minum air namun pada pasien PGK harus membatasi asupan cairan agar tidak terjadi over hidrasi yang akan mengakibatkan komplikasi serta menurunkan kualitas hidup pasien (Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011; Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016).

Minum/konsumsi air terlalu banyak pada pasien PGK dapat menyebabkan over hidrasi karena pasien PGK mengalami penurunan fungsi ginjal, bila hal ini tidak dicegah maka akan terjadi komplikasi serta menurunkan kualitas hidup pasien PGK. Pasien PGK harus membatasi asupan cairannya sehingga

memerlukan manajemen rasa haus yang dapat mengurangi sensasi rasa haus dan tidak meminum air terlalu banyak (Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016; Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011). Strategi untuk membatasi asupan cairan yang masuk dalam tubuh untuk mencapai keseimbangan cairan tubuh dapat dilihat di tabel 2.2.

Tabel 2.2 Strategi Pembatasan Asupan Cairan

Hal – hal yang bisa dilakukan	Strategi yang bisa dilakukan
Penurunan asupan cairan	Isap es batu dan es loli, minum menggunakan gelas kecil, asup tablet bersama makanan (kecuali disarankan sebaliknya)
Peningkatan kesadaran (pengetahuan)	Edukasi tentang kandungan cairan makanan misalnya jeli, yogurt, sup, es krim, dll. Memantau asupan cairan yang dibutuhkan sepanjang hari menggunakan teko atau botol yang awalnya berisi volume harian yang diinginkan.
Pencegahan rasa haus Teknik	Mengurangi asupan garam Gunakan buah (dalam pembatasan kalium jika mungkin). Makan permen bebas gula atau permen karet.
Perawatan mulut teratur	Gunakan pelembab bibir, obat kumur, dll

Sumber : Webster-Gandy, Madden, & Holdsworth (2014)

Beberapa cara manajemen rasa haus yaitu dengan mengulum es batu, berkumur, mengunyah permen karet rendah gula dan menggunakan *frozen grapes* atau buah yang dibekukan (Solomon, 2006 dalam Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016).

2.4.1 Menghisap es batu

Mengulum es batu merupakan salah satu dari banyak metode manajemen rasa haus pada pasien PGK. Penelitian yang dilakukan Arfany, Armiyati & Kusuma (2015), menyebutkan bahwa dengan mengulum es batu selama 5 menit akan dapat menurunkan rasa haus pasien PGK. Dia memberikan alasan bahwa dengan mengulum es batu, lama kelamaan es batu akan mencair. Es batu yang telah mencair tersebut menurutnya akan memberikan efek dingin dan menyegarkan sehingga keluhan haus pasien berkurang.

Hasil penelitian mengenai efektivitas mengulum es batu pada pasien hemodialisa didapatkan hasil bahwa mengulum es batu dapat mengurangi rasa haus pada pasien penyakit ginjal kronik karena kandungan air di dalam es batu memberikan rasa dingin di mulut dan air yang mencair di dalam mulut juga dapat mengurangi rasa haus yang timbul. Potongan kecil es batu yang terbuat dari air 10 ml dikulum sampai mencair, responden mengatakan merasakan sensasi dingin di dalam mulut dan air yang mencair menyebabkan rasa haus responden berkurang (Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016; Arfany, Armiyati, & Kusuma, 2014).

Conchon & Fonseca (2014), dalam penelitiannya menyebutkan, 10 ml es batu yang dikulum oleh pasien postoperasi efektif mengurangi rasa haus pasien pada periode pemulihan di *Recovery Room* (RR). Dia juga menambahkan bahwa es lebih efektif daripada air dalam menurunkan rasa haus. Jumlah es yang dikulum pada manajemen rasa haus tetap harus

dipertimbangkan sebagai jumlah cairan yang dikonsumsi (Fransisca, 2013).

Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian fruit frozen terhadap penurunan keluhan rasa haus dan mulut kering pasien CHF yang menjalani restriksi cairan di RS Dr. Kariadi Semarang (Sujudi, Zuhri, Kusumantoro, 2014). Riset di SMC Telogorejo Semarang menunjukkan ada perbedaan efektifitas mengunyah permen karet rendah gula dan mengulum es batu terhadap penurunan rasa haus dimana mengulum es batu lebih efektif dibandingkan dengan mengunyah permen karet rendah gula dengan p value 0,000 (Arfany, Armiyati dan Kusumo, 2015).

2.4.2 Berkumur Air Matang

Berkumur adalah suatu proses menggerak-gerakkan air dalam mulut secara berulang dengan kuat dan menjangkau bagian lingual, bukal, dan labial permukaan gigi. Obat kumur memiliki efek terapeutik yang digunakan untuk menghilangkan atau merusak bakteri, menghilangkan bau busuk, mengurangi infeksi atau mencegah terjadinya karies. Bahan antibakteri yang terdapat dalam obat kumur berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri plak gigi, dikumur dalam mulut 30 detik lalu dikeluarkan (Pratiwi dalam Fauziah, 2019).

Hasil penelitian tentang manfaat berkumur ini menyatakan bahwa berkumur menggunakan obat kumur rasa mint dapat mengurangi rasa haus pada responden karena kandungan dari mint yang mengakibatkan sensasi

segar masih ada ketika obat kumur sudah tidak berada dalam mulut. Selain itu pada saat berkumur otot-otot pengunyah (*musculus masseter*) bekerja sehingga dapat merangsang kelenjar parotis yaitu kelenjar yang memproduksi saliva, konsekuensinya terjadi peningkatan produksi saliva sehingga rasa haus berkurang (Ardiyanti, Armiyati, & Arif, 2015; Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016; Syaifuddin, 2014; Slone, 2014).

Hasil penelitian lain tentang Efektivitas mengulum es batu dan berkumur air matang terhadap penurunan rasa haus pasien PGK, di dapatkan hasil bahwa mengulum es batu maupun berkumur air matang sama efektifnya terhadap penurunan rasa haus pasien PGK (Makrumah, 2017).

Lama waktu pasien dapat menahan rasa haus setelah menggunakan berbagai metode rasa haus dapat menjadi alternatif pilihan intervensi yang sesuai untuk pasien. Penelitian ini meneliti tentang perbedaan efektifitas lama menahan rasa haus pada “manajemen rasa haus” mengulum es batu, berkumur air matang dan berkumur dengan obat kumur. Penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi perawat dan pasien untuk memilih manajemen rasa haus yang tepat (Wardana, 2018).

Metode berkumur dengan air matang pada pasien hemodialisa dengan CKD ini dilakukan setelah calon responden yang terpilih setuju. Penerapan selanjutnya diawali dengan menjelaskan prosedur penerapan. Instrumen penerapan menggunakan instrument pengukuran *Visual Analog Scale* (VAS) untuk mengukur rasa haus, skala pengukuran berada dalam

rentang 0-10. Nilai 0 digunakan untuk kategori “tidak haus”, dan nilai 10 digunakan untuk kategori “sangat haus sekali”. Pengukuran lama waktu menahan rasa haus menggunakan *stopwatch*. Lama menahan rasa haus diukur dengan menghitung lama waktu pasien menahan rasa haus setelah diberikan intervensi sampai merasa haus kembali.

Perlakuan pada responden dilakukan dengan memberikan air matang 25 ml untuk berkumur selama 30 detik yang diukur dengan *stopwatch* setelah itu air bekas kumuran dibuang pada gelas yang sudah disiapkan untuk memastikan volume air yang keluar tidak kurang dari 25 ml. Lama waktu menahan rasa haus diukur dengan menanyakan lama pasien menahan rasa haus dari waktu awal setelah selesai perlakuan sampai mulai merasa haus lagi.

Penelitian mengenai rasa haus sudah banyak dilakukan. Penelitian pendahuluan telah menggunakan bermacam-macam instrumen untuk mengukur rasa haus. Beberapa instrument untuk mengukur rasa haus adalah sebagai berikut:

a. *Thirst Distress Scale* (TDS)

Instrument *trirst distress scale* (TDS) sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji reliabilitas didapatkan nilai *Cronbach's Alpha Coefficient* = 0,78 (Kara, 2013).

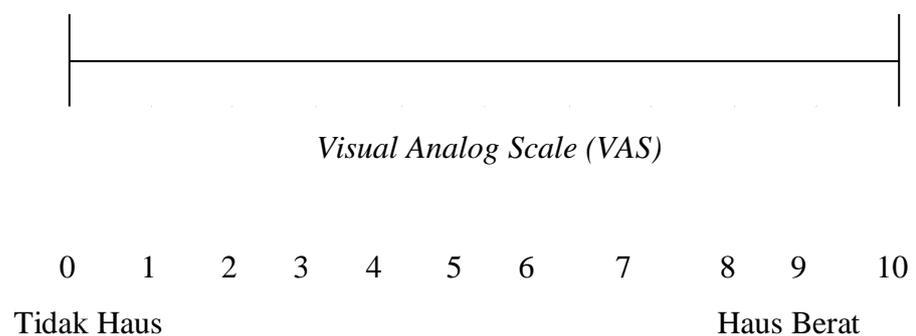
Tabel 2.3 *Trirst Distres Scale*

No	Item
1	Rasa haus saya menyebabkan saya merasa tidak nyaman
2	Rasa haus saya membuat saya minum sangat banyak
3	Saya sangat tidak nyaman ketika saya haus
4	Mulut saya terasa sangat kering ketika saya haus
5	Saliva saya sangat sedikit ketika saya haus
6	Ketika saya kurang minum, saya akan sangat kehausan

Sumber : Kara (2013)

b. *Visual Analogy Scale (VAS)*

Instrument *visual analogy scale (VAS)* (garis 0-10 cm pada ujung kiri tidak haus dan ujung kanan haus berat) telah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian Igbokwe & Obika (2008) sudah melakukan uji reliabilitas didapatkan hasil nilai *Cronbach's alpha coefficient* = 0,96. Kategori skor VAS meliputi 0 tidak haus, 1-3 haus ringan, 4-6 haus sedang, 7-10 haus berat (Kara, 2013; Stafford, Deborah, O' Dea, & Norman, 2012).



Gambar 2.4 *Visual Analog Scale of Thirsty*
 Sumber : Stafford, Deborah, O' Dea, & Norman (2012)

c. *Dialysis Thirst Inventory (DTI)*

Instrumen ini dapat dipakai untuk mengukur rasa haus pasien sebelum dan setelah menjalani terapi hemodialisis. DTI adalah sebuah kuesioner yang sudah divalidasi dimana di dalamnya terdiri dari 5 item, yang mana setiap item mempunyai 5 poin yang berasal dari skala Likert (tidak pernah = 1 sampai sangat sering = 5). Respon dari kelima item kemudian dijumlahkan, 10 hampir tidak pernah haus, 15 kadang-kadang, 20 hampir sering haus dan 25 sangat sering haus. Masing-masing dari item pertanyaan diberikan skala dengan tipe 1 tidak sampai 5 sangat sering, untuk jawaban tidak pernah dan hampir tidak pernah dikategorikan tidak ada haus, kadang-kadang dan sangat sering dikategorikan ada haus (Said & Mohammed dalam Wardana, 2018).

Tabel 2.4 *Dialysis Thirst Inventory*

No	Item Pertanyaan
1	Haus adalah masalah untuk saya
2	Saya merasa haus sepanjang hari
3	Saya merasa haus sepanjang malam
4	Kehidupan sosial saya dipengaruhi oleh haus saya
5	Saya haus sebelum sesi dialisis
6	Saya haus selama sesi dialisis
7	Saya haus setelah sesi dialisis

Sumber : Said & Mohammed (2013)

2.5 Konsep Asuhan Keperawatan CKD

2.5.1 Pengkajian

Pada pengkajian yang dilakukan pada pasien CKD diperoleh secara autoanamnesis dan alloanamnesis. Dimana identitas pasien meliputi nama (anonim), usia, jenis kelamin, agama, alamat, pekerjaan dan diagnosa medis.

a. Riwayat Kesehatan

1. Keluhan Utama

Keluhan yang didapat biasanya bervariasi, mulai dari urine output sedikit sampai tidak dapat BAB, gelisah sampai penurunan kesadaran, anoreksia, dyspnea, nausea, vomiting, mulut terasa kering (xerostomia), nafas berbau (ureum) dan gatal pada kulit. Pada kasus CKD dapat terjadi pada segala usia dan jenis kelamin (tidak ada perbandingan antara pria dan wanita).

2. Riwayat Penyakit

Pengkajian ditujukan sesuai dengan predisposisi penyakit terutama pada prerenal dan renal. Secara ringkas perawat menanyakan keluhan yang pasien rasakan saat ini, seperti berapa lama keluhan penurunan jumlah urine dan apakah penurunan jumlah urine tersebut ada hubungannya dengan predisposisi.

3. Riwayat Penyakit Dahulu

Kaji apakah ada riwayat penyakit infeksi sistem perkemihan, diabetes mellitus, hipertensi dan batu ginjal. Kemudian tentang riwayat mengkonsumsi obat-obatan dan riwayat alergi.

4. Riwayat Penyakit Keluarga

Kaji apakah ada riwayat penyakit ginjal dari keluarga

b. *Primary Survey*

Pengkajian dilakukan secara cepat dan sistemik, diantaranya:

1. *Airway*

Observasi apakah ada sekret, benda asing/perdarahan pada rongga mulut dan lidah jatuh kebelakang.

2. *Breathing*

Observasi apakah pasien terlihat sesak nafas dan cepat kelelahan, nafas berbau amoniak.

3. *Circulation*

Dilihat tekanan darah pasien apakah meningkat atau tidak, nadi yang teraba kuat, adanya peningkatan JVP, disritmia dan terdapat edema pada ekstremitas atau bahkan edema nasarka, CRT \geq 3 detik, akral pasien dingin dan adanya perdarahan terutama pada lambung.

- c. *Secondary Survey*

1. *Brain*

Pemeriksaan yang dilakukan pada pasien CKD seperti reaksi pupil, pelo, kesemutan, tremor, kram otot/kejang, gangguan status mental, penurunan kesadaran dan nyeri.

2. *Breathing*

Pada pasien CKD dilihat apakah pasien takipnea, dispnea, peningkatan frekuensi/kedalaman (pernafasan kusmaul), batuk produktif dan cuping hidung.

3. *Blood*

Edema jaringan umum dan pitting pada ekstremitas, disritmia jantung,

nyeri dada, hematoma, kecenderungan perdarahan dan hipotensi ortostatik menunjukkan hipovolemia.

4. *Bladder*

Penurunan frekuensi urine, oliguria, anuria dan perubahan warna urine.

5. *Bowel*

Pola/konsistensi/warna, abdomen kembung, diare/konstipasi, penurunan berat badan (malnutrisi), anoreksia, nyeri ulu hati, mual/muntah.

6. *Bone*

Pruritus, ada/berulangnya infeksi, nyeri otot/tulang, kaku sendi, bengkak, patah tulang.

d. Pengkajian Pola Fungsi Kesehatan Menurut Gordon

1. Pola persepsi kesehatan-manajemen kesehatan

Personal hygiene kurang, konsumsi toksik, konsumsi makanan tinggi kalsium, purin, oksalat, fosfat, protein, kebiasaan minum suplemen, kontrol tekanan darah dan gula darah tidak teratur pada penderita tekanan darah tinggi dan diabetes mellitus.

2. Pola nutrisi dan metabolik

Perlu dikaji adanya mual, muntah, anoreksia, intake cairan inadkuat, peningkatan berat badan cepat (edema), penurunan berat badan (malnutrisi), nyeri ulu hati, rasa metalik tidak sedap pada 28 mulut (pernafasan amoniak), penggunaan diuretik, demam karena sepsis dan

dehidrasi.

3. Pola eliminasi

Penurunan frekuensi urine, oliguria, anuria (gagal tahap lanjut), abdomen kembung, diare konstipasi, perubahan warna urin.

4. Pola aktivitas dan latihan

Kelemahan ekstrim, kelemahan, malaise, keterbatasan gerak sendi.

5. Pola istirahat dan tidur

Gangguan tidur (*insomnia*/gelisah atau *somnolen*)

6. Pola kognitif perseptual

Rasa panas pada telapak kaki, perubahan tingkah laku, kedutan otot, perubahan tingkat kesadaran, nyeri panggul, sakit kepala, kram/nyeri kaki (memburuk pada malam hari), perilaku berhati-hati/ distraksi, gelisah, penglihatan kabur, kejang, sindrom “kaki gelisah”, rasa kebas pada telapak kaki, kelemahan khususnya ekstremitas bawah (neuropati perifer), gangguan status mental, contoh penurunan lapang perhatian, ketidakmampuan berkonsentrasi, kehilangan memori, kacau.

7. Persepsi diri dan konsep diri

Perasaan tidak berdaya, tidak ada harapan, tidak ada kekuatan, menolak, ansietas, takut, marah, mudah terangsang, perubahan kepribadian, kesulitan menentukan kondisi, contoh tidak mampu bekerja, mempertahankan fungsi peran.

8. Pola reproduksi dan seksual

Penurunan libido, amenorea, infertilitas, impotensi dan atropi testikuler.

e. Pengkajian Fisik

1. Keluhan umum:

Keluhan umum yang sering pasien rasakan selama menjalankan hemodialisis seperti lemas, nyeri pinggang, mual muntah, kram otot serta haus.

2. Tingkat kesadaran

Metode GCS adalah metode untuk menilai tingkat kesadaran yang sudah ada sejak tahun 1974. Metode ini diperkenalkan oleh Graham Teasdale dan Bryan Jennett. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa cara mengukur tingkat kesadaran adalah dengan cara memeriksa tiga aspek yaitu mata, respons verbal, dan gerakan tubuh. Tingkat kesadaran pada pasien yang menjalani terapi dialysis umumnya pada tingkat kesadaran yang baik (*composmentis*) dengan nilai GCS di atas angka 13. Namun, keadaan lainnya yang dapat dipertimbangkan untuk dilakukannya HD darurat jika pasien mengalami penurunan kesadaran karena uremia, elektrolit Kalium serum > 6 mEq/L, Ureum darah > 200 mg/dL, pH darah $\leq 7,1$, *overload* cairan dan anuria berkepanjangan.

3. Tanda vital

Tanda-tanda vital pasien yang tidak stabil seperti tekanan darah meningkat, suhu meningkat, nadi lemah, disritmia, pernapasan kusmaul, tidak teratur

4. *Head to toe*

Pemeriksaan yang didapatkan pada pasien yang menderita CKD seperti

berikut:

a) Kepala

- 1) Mata: konjungtiva anemis, mata merah, berair, penglihatan kabur, edema periorbital
- 2) Rambut: rambut mudah rontok, tipis dan kasar
- 3) Hidung: pernapasan cuping hidung
- 4) Mulut: ulserasi dan perdarahan, nafas berbau amoniak, mual, muntah serta cegukan, peradangan gusi

b) Leher: pembesaran vena leher

c) Dada: penggunaan otot bantu pernafasan, pernafasan dangkal dan kusmaul serta krekels, nafas dangkal, pneumonitis, edema pulmoner, friction rub pericardial

d) Abdomen: nyeri area pinggang, asites

e) Genital: atrofi testikuler, amenore

f) Ekstremitas: *capirally refill time* ≥ 3 detik, kuku rapuh dan kusam serta tipis, kelemahan pada tungkai, rasa panas pada telapak kaki, foot drop, kekuatan otot

g) Kulit: kulit kering, bersisik, warna kulit abu-abu, mengkilat atau hiperpigmentasi, gatal (pruritas), kuku tipis dan rapuh, memar (purpura), edema.

f. Pemeriksaan Diagnostik

1. Pemeriksaan laboratorium

Tujuan dilakukannya pemeriksaan laboratorium adalah:

- a) Untuk menetapkan adanya CKD
 - b) Menentukan derajat CKD
 - c) Menetapkan gangguan sistem
 - d) Membantu menetapkan etiologi
 - 1) Laboratorium darah: BUN, kreatinin, elektrolit, hematologi, protein, antibody.
 - 2) Laboratorium Urine: warna, pH, volume, glukosa, protein, keton
- Dalam menetapkan gagal ginjal yang paling lazim diuji adalah Laju Filtrasi Glomerulus (LFG).

2. Pemeriksaan EKG

Melihat kemungkinan hipertrofi ventrikel kiri, tanda-tanda perikarditis (misalnya voltase rendah), aritmia dan gangguan elektrolit (hiperkalemia, hipokalsemia).

3. Ultrasonografi (USG)

Menilai besar dan bentuk ginjal, tebal korteks ginjal, kepadatan parenkim ginjal, anatomi sistem pelviokalis, ureter proksimal, kandung kemih serta prostat. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mencari adanya faktor yang reversibel seperti obstruksi oleh karena batu atau massa tumor, juga untuk menilai apakah proses sudah lanjut.

4. Foto polos abdomen

Sebaiknya tanpa puasa karena dehidrasi akan memperburuk fungsi ginjal. Menilai bentuk dan besar ginjal, apakah ada batu atau obstruksi

lain.

5. Pielografi intravena (PIV)

Pada CKD yang berlanjut tidak bermanfaat lagi oleh karena ginjal tidak dapat mengeluarkan kontras dan pada CKD ringan memiliki resiko penurunan faal ginjal lebih berat, terutama pada usia lanjut, diabetes mellitus dan nefropati asam urat.

6. Pemeriksaan pielografi retrogad

Bila dicurigai adanya obstruksi yang reversibel

7. Pemeriksaan foto dada

Dapat terlihat tanda-tanda bendungan paru akibat kelebihan air (*fluid overload*), efusi pleura, kardiomegali dan efusi perikardial. Tidak jarang ditemukan juga infeksi spesifik oleh karena imunitas tubuh yang menurun.

8. Pemeriksaan radiologi tulang

Mencari osteodistrofi (terutama falang/jari) dan klasifikasi metastatik.

g. Penatalaksanaan Medis

Penatalaksanaan untuk mengatasi penyakit CKD menurut Corwin (2009) adalah:

1. Pada penurunan cadangan ginjal dan insufisiensi ginjal, tujuan penatalaksanaan adalah memperlambat kerusakan nefron lebih lanjut, terutama dengan restriksi protein dan obat-obat antihipertensi.
2. Pada gagal ginjal, terapi ditujukan untuk mengoreksi

ketidakseimbangan cairan dan elektrolit.

3. Pada penyakit ginjal stadium akhir, terapi berupa dialisis atau transplantasi ginjal.
4. Pada semua stadium, pencegahan infeksi perlu dilakukan.

2.5.2 Diagnosa Keperawatan

Diagnosa keperawatan merupakan keputusan klinik tentang respon individu, keluarga dan masyarakat tentang masalah kesehatan aktual atau potensial, dimana berdasarkan pendidikan dan pengalamannya, perawat secara akontabilitas dapat mengidentifikasi dan memberikan intervensi secara pasti untuk menjaga, menurunkan, membatasi, mencegah dan merubah status kesehatan klien (Carpenito dalam Wardana, 2018).

Diagnosa keperawatan pada pasien CKD menurut Moorhead & Bulechek, 2013:

- a. Ketidakefektifan pola nafas berhubungan dengan hiperventilasi
- b. Ketidakefektifan perfusi jaringan perifer berhubungan dengan penyakit (hipertensi/diabetes mellitus)
- c. Penurunan curah jantung berhubungan dengan perubahan afterload
- d. Kelebihan volume cairan berhubungan dengan kelebihan asupan natrium
- e. Ketidakseimbangan nutrisi kurang dari kebutuhan tubuh berhubungan dengan faktor biologis
- f. Intoleransi aktivitas berhubungan dengan ketidakseimbangan antara suplai kebutuhan oksigen

g. Kerusakan integritas kulit berhubungan dengan gangguan volume cairan.

2.5.3 Intervensi Keperawatan

Tabel 2.5 Intervensi Keperawatan (Sumber: Nurarif & Kusuma, 2015)

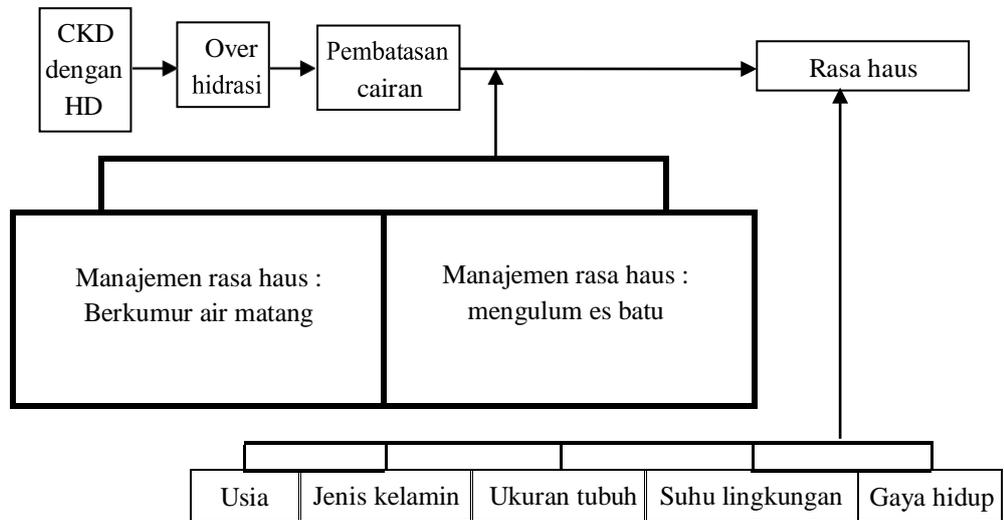
No	Diagnosa Keperawatan	NOC	NIC
1	Ketidakefektifan pola nafas berhubungan dengan hiperventilasi	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan pola nafas dapat teratasi dengan indikator: Status Pernafasan Frekuensi pernafasan membaik dengan skala target outcome dipertahankan pada 2 (Deviasi yang cukup berat dari kisaran normal) ditingkatkan ke 4 (Deviasi ringan dari kisaran normal)	Monitor Pernafasan 1. Monitor kecepatan, irama, kedalaman dan kesulitan bernafas 2. Catat pergerakan dada, catat ketidaksimetrisan, penggunaan otot bantu nafas dan retraksi pada otot <i>supradaviculas</i> dan <i>intercosta</i> 3. Monitor suara nafas tambahan seperti ngorok dan mengi 4. Monitor pola nafas 5. Monitor saturasi oksigen pada pasien yang tersedasi 6. Palpasi kesimetrisan ekspansi paru 7. Terapi Oksigen 8. Berikan oksigen tambahan seperti yang diperintahkan 9. Monitor aliran oksigen 10. Monitor efektifitas terapi oksigen.
2	Ketidakefektifan perfusi jaringan perifer berhubungan dengan diabetes	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan perfusi jaringan perifer dapat teratasi dengan indikator:	1. Manajemen Sensasi Perifer 2. Monitor sensasi tumpul atau tajam dan panas dan dingin (yang dirasakan pasien) 3. Monitor adanya <i>parasthesia</i>

	mellitus	Perfusi Jaringan: Perifer Pengisian kapiler jari, suhu kulit ujung kaki dan tangan baik dengan skala target outcome dipertahankan pada 3 (deviasi sedang dari kisaran normal) ditingkatkan ke 4	4. dengan tepat 5. Monitor adanya penekanan dari gelang, alat-alat medis, sepatu dan baju 6. 2.4 Lindungi tubuh terhadap perubahan suhu yang ekstrim 2.5Instruksikan pasien untuk menggunakan waktu sebagai penanda
3	Penurunan curah jantung berhubungan dengan perubahan <i>afterload</i>	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan curah jantung dapat teratasi dengan indikator: Fungsi Ginjal Hipertensi dengan skala target outcome dipertahankan pada 2 (cukup berat) ditingkatkan ke 4 (ringan)	Pengaturan Hemodinamik 1. Lakukan pengkajian komprehensif terhadap status hemodinamik dengan tepat 2. Monitor dan dokumentasi tekanan nadi proporsional 3. Identifikasi adanya tanda dan gejala peringatan dini sistem hemodinamik yang dikompromikan 4. Monitor adanya tanda dan gejala masalah status volume 5. Tentukan status perfusi
4	Kelebihan volume cairan berhubungan dengan kelebihan asupan natrium	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan volume cairan dapat teratasi dengan indikator: Eliminasi Urine Intake cairan dengan skala target outcome dipertahankan pada 2 (banyak terganggu) ditingkatkan ke 4 (sedikit terganggu)	Manajemen Elektrolit/cairan 1. Pantau kadar serum abnormal 2. Pantau adanya tanda dan gejala overhidrasi yang memburuk atau dehidrasi 3. Timbang berat badan harian dan pantau gejala 4. Perlu adanya tanda dan gejala retensi cairan 5. Monitor tanda-tanda vital, yang sesuai 6. Monitor manifestasi dari ketidakseimbangan elektrolit.

5	Ketidakseimbangan nutrisi kurang dari kebutuhan tubuh berhubungan dengan faktor biologis	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan nutrisi kurang dari kebutuhan tubuh dapat teratasi dengan indikator: Pengetahuan Diet Sehat Intake nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan individu dengan skala target outcome dipertahankan pada 2 (pengetahuan terbatas) ditingkatkan ke 4 (pengetahuan banyak)	Manajemen Nutrisi 1. Tentukan status gizi pasien dan kemampuan pasien untuk memenuhi kebutuhan gizi 2. Bantu pasien dalam menentukan pedoman piramida makanan yang paling cocok dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dan preferensi 3. Atur diet yang diperlukan 4. Ciptakan lingkungan yang optimal pada saat mengkonsumsi makan 5. Anjurkan pasien mengenai modifikasi diet yang diperlukan
6	Intoleransi aktivitas berhubungan dengan ketidakseimbangan antara suplai kebutuhan oksigen	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan intoleransi aktivitas dapat teratasi dengan indikator: Keefektifan Pompa Jantung Keseimbangan intake dan output dalam 24 jam dengan skala target outcome dipertahankan pada 3 (deviasi sedang dari kisaran normal) ditingkatkan ke 4 (deviasi ringan dari kisaran normal) pada 3 (deviasi sedang dari kisaran normal) ditingkatkan ke 4 (deviasi ringan dari kisaran normal)	Perawatan Jantung: Rehabilitasi 1. Rutin mengecek pasien baik secara fisik dan psikologis 2. Instruksikan pasien tentang pentingnya untuk segera melaporkan bila merasakan nyeri dada 3. Monitor EKG 4. Monitor sesak napas, kelelahan, takipnea 5. Lakukan terapi relaksasi

7	Kerusakan integritas kulit berhubungan dengan gangguan volume cairan	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 1x4 jam diharapkan integritas kulit dapat teratasi dengan indikator: Keseimbangan Cairan Serum Elektrolit dengan skala	Manajemen Elektrolit/cairan 1. Pantau kadar serum abnormal 2. Pantau adanya tanda dan gejala overhidrasi yang memburuk atau dehidrasi 3. Timbang berat badan harian dan
---	--	---	--

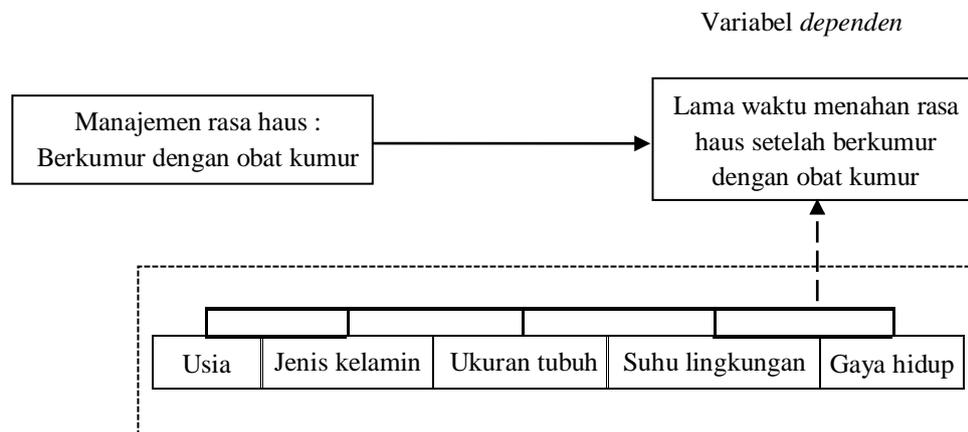
2.6 Kerangka Teori



Skema 2.2 Kerangka Teori

(Kara, 2013; Potter & Perry, 2010; Kozier, Glenora, Berman, & Snyder, 2011; Guyton, 2012; Suyatni, Armiyati, & Mustofa, 2016; Ardiyanti, Armiyati, & Arif, 2015; Arfany, Armiyati, & Kusuma, 2014; Webster-Gandy, Madden, & Holdsworth, 2014)

2.7 Kerangka Konsep



Variabel *confounding*

Skema 2.3 Kerangka Konsep