

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. Penyakit Ginjal Kronik

a. Definisi

Penyakit ginjal kronik adalah kerusakan ginjal atau penurunan ginjal kurang dari 60% ginjal normal bersifat progresif dan irreversibel, menyebabkan ketidakmampuan ginjal untuk membuang toksin dan produk sisa dari darah serta tidak dapat berfungsi secara maksimal, dimana kerusakan ginjal tersebut ditandai dengan albuminuria (>30 mg albumin urin per gram dari creatinin urin), *Glomerular Filtration Rate* (GFR) <60ml/menit/1,73 m² dengan jangka waktu lebih dari 3 bulan (Black & Hawks, 2009; Smeltzer & Bare, 2001). Berikut ini adalah kriteria Penyakit Ginjal Kronik :

- 1) Kelainan ginjal berupa kelainan struktural atau fungsional, dengan manifestasi klinis dan kerusakan ginjal secara laboratorik atau kelainan pada pemeriksaan radiologi, dengan atau tanpa penurunan fungsi ginjal atau penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang berlangsung > 3 bulan.
- 2) Penurunan LFG < 60 ml/menit per 1,73 m² luas permukaan tubuh selama > 3 dengan atau tanpa kerusakan ginjal (*National Kidney Foundation, 2002*).

b. Klasifikasi

Menurut *National Kidney Foundation*, penyakit ginjal kronik dapat diklasifikasikan menurut derajat berikut ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi penyakit ginjal kronik berdasarkan derajat penyakit

Derajat	Deskripsi	Nama lain	GFR (ml/mnt/ 1.73m ²)
I	Kerusakan ginjal dengan GFR normal	Resiko I	>90
II	Kerusakan ginjal dengan GFR ringan	<i>Chronic Renal Insufisiensi (CRI)</i>	60 - 89
III	Penurunan GFR sedang	<i>Chronic Renal Failure (CRF)</i>	30 - 59
IV	Penurunan GFR berat	<i>Chronic Renal Failure (CRF)</i>	15 - 29
V	Gagal Ginjal	<i>End Stage Renal Disease (ESRD)</i>	< 15

Sumber (Black & Hawks, 2009).

c. Dampak PGK

Penyakit ginjal kronik akan berdampak terhadap perubahan fisik, psikologis, sosial dan ekonomi. Seperti yang dijelaskan berikut ini:

1) Perubahan Fisik

Perubahan yang terjadi pada fisik pasien penyakit ginjal kronik tergantung pada kerusakan ginjal dan keadaan lainnya yang mempengaruhi seperti usia dan kondisi tubuh pasien. Perubahan fisik yang dapat terjadi pada pasien penyakit ginjal kronik menurut Smeltzer & Bare (2008) adalah sebagai berikut:

- a) Sistem Neurologi: kelemahan, *fatigue*, kecemasan, penurunan konsentrasi, disorientasi, tremor, *seizures*, kelemahan pada lengan, nyeri pada telapak kaki, perubahan tingkah laku.

- b) Sistem Integumen: kulit berwarna coklat keabu-abuan, kering, kulit mudah terkelupas, pruritus, ekimosis, purpura tipis, kuku rapuh, rambut tipis.
- c) Sistem kardiovaskular: Hipertensi, *pitting edema* (kaki, tangan, dan sakrum), *edema periorbita*, *precordial friction rub*, pembesaran vena pada leher, perikarditis, efusi perikardial, tamponade pericardial, hiperkalemia, hiperlipidemia.
- d) Sistem pernafasan: *crackles*, sputum yang lengket dan kental, depresi refleks batuk, nyeri pleuritik, napas pendek, takipnea napas *kussmaul*, *uremic pneumonitis*, "*uremic lung*".
- e) Sistem gastrointestinal: bau ammonia, napas uremik, berasa logam, ulserasi pada mulut dan berdarah, anoreksia, mual dan muntah, konstipasi atau diare, perdarahan saluran pencernaan.
- f) Sistem hematologi: anemia, trombositopenia.
- g) Sistem reproduksi: amenorrhea, atrofi testis, infertil, penurunan libido
- h) Sistem muskuloskeletal: kram otot, hilangnya kekuatan otot, renal osteodistropi, nyeri tulang, fraktur, dan *foot drop*.

Pasien penyakit ginjal kronik akan mengalami kerusakan jaringan ginjal yang permanen. Kondisi ini membuat gangguan fisik dan psikologis semakin terasa oleh pasien dan membuat kehidupan pasien menjadi tidak normal akibat keterbatasan yang dimiliki, sehingga akan mengganggu kehidupan sosialnya (Leung, 2003).

2) Perubahan Psikologis

Perubahan fungsi fisik secara progresif akibat penyakit ginjal yang diderita membuat pasien penyakit ginjal kronik mengalami berbagai stres psikologis. Perubahan keseharian akibat terapi yang harus dijalani, kewajiban melakukan kunjungan ke rumah sakit dan laboratorium secara rutin untuk pemeriksaan darah, dan perubahan finansial untuk biaya pengobatan membuat pasien mengalami stres dan membuat mereka tidak dapat menjalankan peran secara holistik (Purba & Moni 2012 dalam Mailani, 2014). Keadaan lainnya yang membuat kondisi psikologis pasien semakin berat adalah ancaman kematian, potensial malpraktik petugas kesehatan, perasaan menjadi objek percobaan akibat seringnya diambil darah untuk pemeriksaan, stres akibat efek dari penyakit yang diderita, dan ketakutan akan diisolasi oleh lingkungan sekitar (Kastrouni et al., 2010 dalam Mailani, 2014).

Depresi yang terjadi pada pasien gagal ginjal kronis adalah multidimensional meliputi komponen fisik, psikologis dan sosial. Depresi biasanya timbul pada tahun pertama pada saat mulai dilakukan terapi hemodialisis. Kondisi ini dipicu oleh perubahan secara radikal pola hidup pasien, masalah kehilangan pekerjaan, perubahan peran di keluarga, perubahan hubungan dan waktu yang terbuang untuk dialisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pasien penyakit ginjal kronis yang mengalami depresi memiliki kualitas hidup yang lebih

rendah jika dibandingkan dengan pasien yang tidak mengalami depresi (Son et al., 2009 dalam Mailani, 2014).

Pemberian informasi kepada pasien penyakit ginjal kronik tentang penyakit mereka dan keterlibatan dalam perencanaan dan implementasi perawatan membantu pasien untuk melawan perasaan-perasaan ketergantungan dan menjadi termotivasi untuk mempertahankan kesehatan mereka sedapat mungkin (Hudak & Gallo, 1996). Masalah psikologis lain yang dialami oleh pasien penyakit ginjal kronik adalah perubahan harga diri pasien, perubahan pola hidup, perubahan nilai-nilai personal dan pola rutinitas pasien, kehilangan harapan, dendam (Leung, 2003).

3) Perubahan Sosial

Keterbatasan fisik yang dialaminya maka pasien pun akan mengalami perubahan peran dalam keluarga maupun peran sosial di masyarakat. Peran sosial lain yang berubah pada pasien penyakit ginjal kronik adalah perubahan pekerjaan. Pasien dengan keterbatasan fisik akan mengalami penurunan kemampuan kerja. Pasien dapat mengambil cuti atau kehilangan pekerjaannya. Hal ini akan menimbulkan permasalahan lain yaitu penurunan kualitas hidup pasien. Pasien penyakit ginjal kronik yang tidak mempunyai pekerjaan mempunyai penurunan skor yang sangat signifikan pada dimensi fungsi fisik, peran fisik, kesehatan umum, vitalitas, peran emosional

dan peningkatan intensitas nyeri (Blake et al., 2000 dalam Mailani, 2014).

4) Perubahan Ekonomi

Perubahan ekonomi akibat dari penyakit ginjal dan dialisis tidak hanya terjadi pada individu dan keluarga pasien. Masalah ekonomi ini juga akan berakibat kepada perekonomian negara sebagai penanggung jawab atas penduduknya. Biaya dialisis yang mahal akan membuat pengeluaran di sektor kesehatan akan meningkat. Biaya perawatan yang mahal membuat pasien yang harus menjalani hemodialisis di negara berkembang sebagian besar meninggal atau berhenti melakukan dialisis setelah 3 bulan menjalani terapi (Shcieppati & Remuzzi, 2005 dalam Mailani, 2014). Di sisi lain kapasitas kerja dan fisik mereka mengalami penurunan yang sangat drastis sehingga terjadi penurunan penghasilan.

d. Penatalaksanaan Penyakit Ginjal Kronik

Penatalaksanaan penyakit ginjal kronik meliputi (Suwitra, 2006).

1) Terapi Spesifik terhadap Penyakit Dasarnya

Waktu yang paling tepat untuk terapi penyakit dasarnya adalah sebelum terjadinya penurunan Laju Filtrat Glumerulus (LFG), sehingga pemburukan fungsi ginjal tidak terjadi. Bila LFG sudah menurun sampai 20–30 % dari normal, terapi terhadap penyakit dasar sudah tidak banyak bermanfaat.

2) Pencegahan dan Terapi terhadap Kondisi Kormobid

Penting sekali untuk mengikuti dan mencatat kecepatan penurunan LFG pada pasien penyakit ginjal kronik dimana hal ini untuk mengetahui kondisi kormobid yang dapat memperburuk keadaan pasien. Kondisi kormobid antara lain, gangguan keseimbangan cairan, hipertensi yang tidak terkontrol, infeksi traktus urinarius, obstruksi traktus urinarius, obat-obat nefrotoksik, bahan radiokontras atau peningkatan aktivitas penyakit dasarnya.

3) Menghambat Perburukan Fungsi Ginjal

Faktor utama terjadinya perburukan fungsi ginjal adalah terjadinya hiperfiltrasi glomerulus dan ini dapat dikurangi melalui pembatasan asupan protein yang mulai dilakukan pada LFG $\leq 60\% \text{ml/mnt}$, sedangkan diatas nilai tersebut pembatasan asupan protein tidak selalu dianjurkan. Selanjutnya terapi farmakologis untuk mengurangi hipertensi intraglomerulus. Selain itu sasaran terapi farmakologis sangat terkait dengan derajat proteinuria.

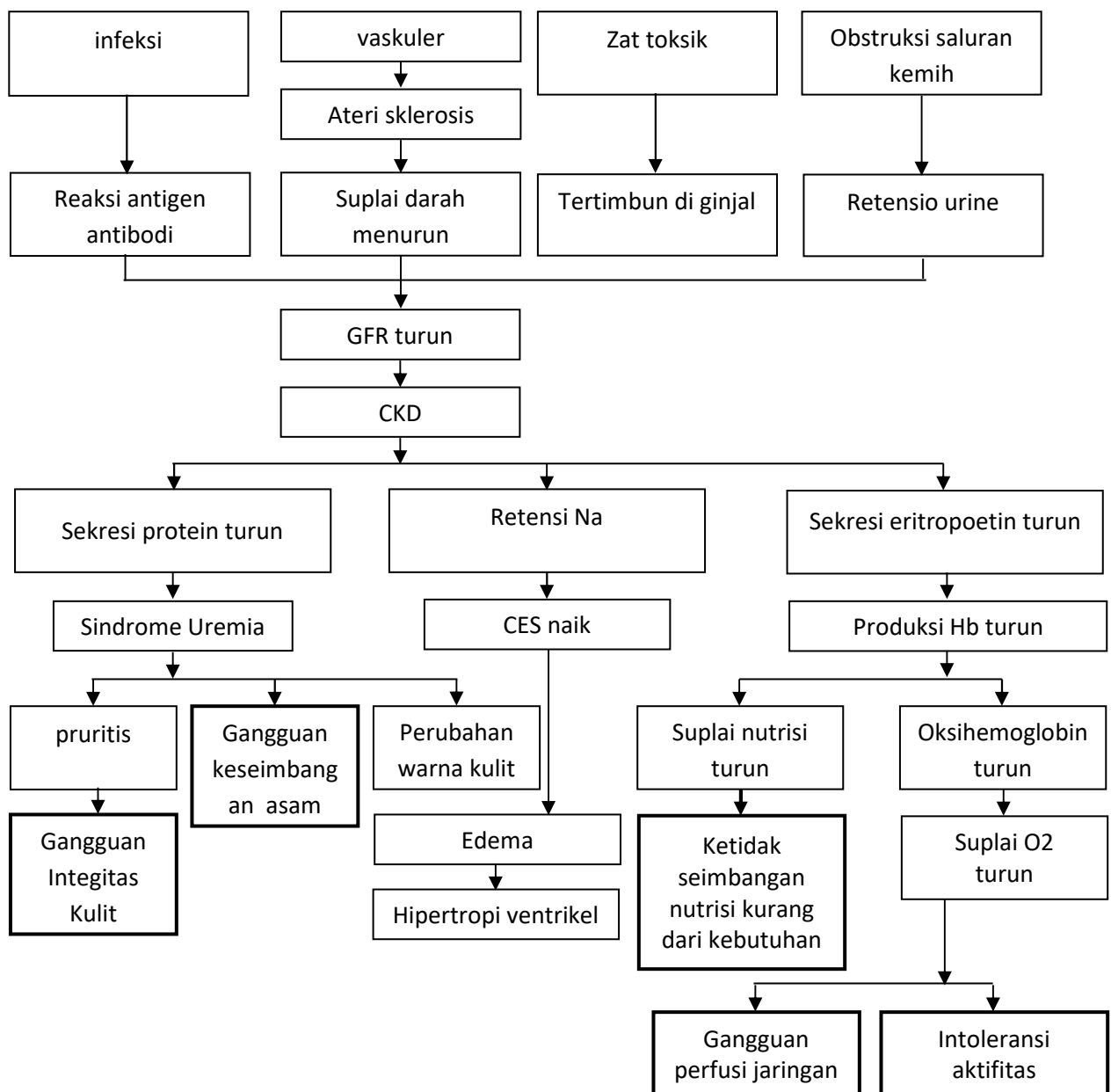
4) Pencegahan dan Terapi Penyakit Kardiovaskuler dan Komplikasi

Hal-hal yang termasuk dalam pencegahan dan terapi penyakit kardiovaskuler adalah pengendalian diabetes, pengendalian hipertensi, pengendalian dislipidemia, pengendalian anemia, pengendalian hiperfosfatemia, dan terapi terhadap kelebihan cairan dan gangguan keseimbangan elektrolit.

5) Terapi Pengganti Ginjal

Terapi pengganti ginjal meliputi dialisis (hemodialisis dan peritoneal dialisis) dan trasplantasi ginjal. Terapi pengganti ginjal yang paling banyak dilakukan pada saat ini adalah hemodialisis dimana jumlahnya terus bertambah.

e. Pathways



Gambar 1. Pathway

2. Hemodialisis

a. Definisi

Hemodialisis adalah suatu proses terapi pengganti ginjal dengan menggunakan selaput membran semi permeabel (dialiser), yang berfungsi seperti nefron sehingga dapat mengeluarkan produk sisa metabolisme dan mengoreksi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit pada pasien gagal ginjal (Black, 2009).

b. Indikasi

Konsensus Dialisis Pernefri (2003) menyebutkan bahwa indikasi dilakukan tindakan dialisis adalah pasien gagal ginjal dengan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) $<15\text{mL}/\text{menit}$, pasien dengan Tes Klirens Kreatinin (TKK)/LFG $<10\text{mL}/\text{menit}$ dengan gejala uremia, atau TKK/LFG $<5\text{mL}/\text{menit}$ walau tanpa gejala. Pada TKK/LFG $<5\text{mL}/\text{menit}$, fungsi ekskresi ginjal sudah minimal sehingga mengakibatkan akumulasi zat toksik dalam darah dan komplikasi yang membahayakan bila tidak dilakukan tindakan dialisis segera. Beberapa alasan utama dilakukannya hemodialisis pada pasien gagal ginjal adalah kondisi *overload* cairan yang tidak berespon terhadap pemberian diuretik, pasien menunjukkan tanda dan gejala terjadinya sindrom uremia dengan nilai ureum >50 dan kreatinin $>1,5$, terjadinya mual dan muntah, anorexia berat, LFG kurang dari $10\text{ ml}/\text{menit per } 1,73\text{m}^2$ serta tanda dan gejala hiperkalemia (Smeltzer & Bare, 2008).

c. Peralatan Hemodialisis

Peralatan hemodialisis meliputi mesin hemodialisis, Dialiser dan Dialisat.

1) Mesin Hemodialisis

Mesin hemodialisis terdiri dari pompa darah, sistem pengaturan larutan dialisat dan sistem monitoring. Pompa dalam mesin hemodialisis berfungsi untuk mengalirkan darah dari tubuh ke dialiser dan mengembalikan kembali ke dalam tubuh (Thomas, 2003). Selain itu mesin hemodialisis juga dilengkapi detektor udara untuk mendeteksi adanya udara dalam vena. Mesin ini juga berfungsi untuk pengaturan dan monitoring yang penting untuk mencapai adekuasi hemodialisis (Hudak & Gallo, 1999).

2) Dialiser

Dialiser adalah tempat dimana proses hemodialisis berlangsung, sehingga terjadi pertukaran zat-zat dan cairan dalam darah dan dialisat. Dialiser merupakan kunci utama proses hemodialisis, karena yang dilakukan oleh dialiser sebagian besar dikerjakan oleh ginjal yang normal. Dialiser terdiri dari 2 kompartemen yaitu dialisat dan darah, yang dipisahkan oleh membran semipermeabel yang mencegah cairan dialisat dan darah bercampur menjadi satu (Le Mone & Burke, 2008). Luas permukaan membran dan daya saring membran mempengaruhi jumlah zat dan air yang berpindah. Dialiser *high efficiency* adalah dialiser yang mempunyai

luas permukaan membran yang besar, sedangkan *high flux* adalah dialiser yang mempunyai pori-pori besar dan dapat melewatkan molekul yang besar, dan mempunyai permeabilitas tinggi terhadap air.

Dialiser merupakan komponen penting yang merupakan unit fungsional dan memiliki fungsi seperti nefron ginjal. Berbentuk seperti tabung yang terdiri dari 2 ruang yaitu kompartemen darah dan kompartemen dialisat yang dipisahkan oleh membran semi permeabel. Di dalam dialiser cairan dan molekul dapat berpindah dengan cara difusi, osmosis, ultrafiltrasi, dan konveksi. Dialiser yang mempunyai permeabilitas yang baik mempunyai kemampuan yang tinggi dalam membuang kelebihan cairan, sehingga akan menghasilkan bersihan yang lebih optimal (Smeltzer & Bare, 2008).

3) Dialisat

Dialisat adalah cairan yang terdiri dari air dan elektrolit utama dari serum normal yang dipompakan melewati dialiser ke darah pasien (Hudak & Gallo, 1999; Thomas, 2003). Komposisi cairan dialisat diatur sedemikian rupa sehingga mendekati komposisi ion darah normal dan sedikit dimodifikasi agar dapat memperbaiki gangguan cairan dan elektrolit pada penyakit ginjal tahap akhir. Dialisat dibuat dalam sistem air bersih dengan air kran dan bahan kimia yang disaring dan diolah dengan *water treatment* secara bertahap. Larutan dialisat harus diatur pada suhu antara 36,7–37,5°C sebelum dialirkan ke dialiser. Suhu larutan dialisat yang terlalu rendah atau melebihi suhu

tubuh dapat menimbulkan komplikasi (Hudak & Gallo, 1999). Untuk mengalirkan dialisat menuju dan keluar dari dialiser memerlukan kecepatan aliran dialisat yang disebut *Quick of Dialysate (Qd)*. Untuk mencapai hemodialisis yang adekuat Qd yang disarankan adalah 400-800mL/menit (Daugirdas, 2007).

d. Proses Hemodialisis

Proses hemodialisis dimulai dengan pemasangan kanula *inlet* ke dalam pembuluh darah arteri dan kanula *outlet* ke dalam pembuluh darah vena, melalui *fistula arteriovenosa (Cimino)* yang telah dibuat melalui proses pembedahan. Sebelum darah sampai ke dialiser, diberikan injeksi heparin untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Darah akan tertarik oleh pompa darah (*blood pump*) melalui kanula inlet arteri ke dialiser dan akan mengisi kompartemen 1 (darah). Sedangkan cairan dialisat akan dialirkan oleh mesin dialisis untuk mengisi kompartemen (dialisat). Di dalam dialiser terdapat selaput membran semi permeabel yang memisahkan darah dari cairan dialisat yang komposisinya menyerupai cairan tubuh normal.

Ada tiga prinsip yang mendasari kerja dari hemodialisa yaitu difusi, osmosis dan ultrafiltrasi. Toksin dan zat limbah didalam darah dikeluarkan melauai proses difusi dengan cara bergerak dari darah, yang memiliki konsentrasi tinggi, kecairan dialisat dengan konsentrasi yang lebih rendah. Air yang berlebihan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses osmosis. Pengeluaran air dapat dikendalikan dengan menciptakan

gradien tekanan. Gradien ini dapat ditingkatkan melalui penambahan tekanan negatif yang dikenal sebagai ultrafiltrasi pada mesin dialisis. Karena pasien tidak dapat mengekskresikan air, kekuatan ini diperlukan untuk mengeluarkan cairan hingga tercapai isovolemia atau keseimbangan cairan.

Sistem *buffer* tubuh dipertahankan dengan penambahan asetat yang akan berdifusi dari cairan dialisat ke dalam darah pasien dan mengalami metabolisme untuk membentuk *bikarbonat*. Setelah terjadi proses hemodialisis di dalam *dialiser*, maka darah akan dikembalikan ke dalam tubuh melalui kanula *outlet* vena. Sedangkan cairan dialisat yang telah berisi zat toksin yang tertarik dari darah pasien akan dibuang oleh mesin dialisis oleh cairan pembuang yang disebut *ultrafiltrat*. Semakin banyak zat toksik atau cairan tubuh yang dikeluarkan maka bersihan ureum yang dicapai selama hemodialisis akan semakin optimal. Efek terapeutik yang ingin dicapai dari proses hemodialisis yang dilakukan adalah membersihkan tubuh dari sisa metabolisme yang tidak dibutuhkan, menjaga keseimbangan cairan, elektrolit dan asam basa serta mengembalikan fungsi ginjal yang diinginkan (Black & Hawks 2009).

e. Komplikasi Hemodialisis

Terapi hemodialisis yang dilakukan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kelelahan fisik dan mental. Gangguan fisik yang sering dikeluhkan pasien penyakit ginjal stadium akhir yang mengikuti terapi

dialisis adalah kelelahan, tidak tahan cuaca dingin, pruritus, kelemahan ekstremitas bawah, dan kesulitan tidur (Yong, Kwok, Wong, Chen and Tse, 2009 dalam Maliani, 2014). Sementara gangguan psikologis yang sering dialami pasien adalah depresi yaitu sekitar 20-30% terjadi pada pasien dialisis. Depresi dan kecemasan hal yang paling umum dirasakan oleh pasien dialisis hal ini dikarenakan gejala uremia seperti kelelahan, gangguan tidur, menurunnya nafsu makan dan gangguan kognitif.

Penelitian Stefanovic & Avramovic, (2012) dalam Maliani (2014) menunjukkan 50% dari pasien yang menjalani terapi dialisis mengalami depresi. Gejala depresi yang biasa ditunjukkan adalah rasa bersalah, putus asa, mudah marah, dan bunuh diri. Selain itu gangguan yang paling sering dialami pasien adalah disfungsi seksual atau gangguan ereksi pada pasien pria. Hasil penelitian Santos, Frota, Junior, Cavalcanti, Vieira et al. (2012) dari total 58 pasien perempuan yang menjalani hemodialisa, 46 (79,3%) diketahui mengalami disfungsi seksual. Prevalensi disfungsi seksual di antara perempuan yang menjalani hemodialisa sangat tinggi, mencapai hampir 80%.

Komplikasi intradialisis yang berhubungan dengan prosedur dialisis adalah :

- 1) Hipotensi

Salah satu masalah yang sering terjadi selama dilakukan hemodialisis adalah hipotensi (*intradialytic hypotension*). Hipotensi intradialisis terjadi pada klien yang mengalami gangguan sistem

kardiovaskuler, yang disebabkan oleh kelainan struktural jantung dan pembuluh darah. Hipotensi tidak hanya menyebabkan ketidaknyamanan, tetapi juga meningkatkan angka kematian (Sande et al., 2001). Pencegahan hipotensi intradialisis dapat dilakukan dengan cara melakukan pengkajian berat kering secara teratur, menghitung UFR secara tepat, mengatur suhu dialisat, menggunakan dialisat bikarbonat, monitoring tekanan darah selama proses hemodialisis (Kallenbach et al., 2005; Daugirdas, 2007).

2) Mual dan muntah

Mual dan muntah saat hemodialisis dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu gangguan keseimbangan dialisis akibat ultrafiltrasi yang berlebihan, lamanya waktu hemodialisis, perubahan homeostasis, dan besarnya ultrafiltrasi (Thomas, 2003; Daugirdas, 2007).

3) Demam dan menggigil

Selama prosedur HD perubahan suhu dialisat juga dapat meningkatkan atau menurunkan suhu tubuh. Suhu dialisat yang tinggi lebih dari 37.5°C bisa menyebabkan demam. Sedangkan suhu dialisat yang terlalu dingin kurang dari 34–35,5°C dapat menyebabkan gangguan kardiovaskuler, vasokonstriksi dan menggigil (Pergola, Habiba & Johnson, 2004).

4) *Headache* (sakit kepala)

Penyebab sakit kepala saat hemodialisis belum diketahui. Kecepatan UFR yang tinggi, penarikan cairan dan elektrolit yang

besar, lamanya dialisis, tidak efektifnya dialisis, dan tingginya ultrafiltrasi juga dapat menyebabkan terjadinya *headache intradialysis* (Incekara et al., 2008).

5) *Sindrom disequilibrium*

Sindrom Disequilibrium merupakan sekelompok gejala yang diduga terjadi karena adanya disfungsi serebral. Kumpulan gejala disfungsi serebral terdiri dari sakit kepala berat, mual, muntah, kejang, penurunan kesadaran sampai dengan koma. *Sindrom disequilibrium* saat hemodialisis terjadi akibat kondisi yang meningkatkan edema serebral, adanya lesi pusat saraf (stroke/trauma), tingginya kadar ureum pra HD, dan asidosis metabolik berat. Proses penarikan ureum yang terlalu cepat pada saat hemodialisis mengakibatkan plasma darah menjadi hipotonik. Akibatnya akan menurunkan tekanan osmotik, mengakibatkan pergeseran air ke dalam sel otak sehingga terjadi edema serebral (Thomas, 2003).

6) Hemolisis

Hemolisis adalah kerusakan atau pecahnya sel darah merah akibat pelepasan kalium intraselluler (Thomas, 2003). Hemolisis dapat terjadi akibat sumbatan akses selang darah dan sumbatan pada pompa darah, peningkatan tekanan negatif yang berlebihan karena pemakaian jarum yang kecil pada kondisi aliran darah yang tinggi, atau posisi jarum yang tidak tepat. Penyebab lain hemolisis adalah penggunaan

dialisis hipotonik (Thomas, 2003). Hemolisis masif meningkatkan risiko hiperkalemi, aritmia dan henti jantung (Thomas, 2003).

7) Kram otot

Intradialytic muscle cramping, biasa terjadi pada ekstremitas bawah. Beberapa faktor resiko terjadinya kram diantaranya perubahan osmolaritas, ultrafiltrasi yang terlalu tinggi dan ketidakseimbangan kalium dan kalsium intra atau ekstra sel (Thomas, 2003; Kallenbach et al., 2005).

8) Emboli udara

Udara dapat memasuki sirkulasi melalui selang darah yang rusak, kesalahan menyambung sirkuit, adanya lubang pada kontainer cairan intravena, kantong darah atau cairan normal salin yang kosong, atau perubahan letak jarum arteri (Kallenbach et al., 2005). Gejala yang berhubungan dengan terjadinya emboli udara adalah adanya sesak nafas, nafas pendek dan kemungkinan adanya nyeri dada (Daugirdas, 2007).

9) Nyeri dada

Terjadi akibat penurunan hematokrit dan perubahan volume darah karena penarikan cairan, perubahan volume darah menyebabkan terjadinya penurunan aliran darah ke miokard dan mengakibatkan berkurangnya oksigen miokard. Nyeri dada juga bisa menyertai komplikasi emboli udara dan hemolisis (Kallenbach et al., 2005).

Komplikasi yang berhubungan dengan penyakit ginjal kronis, adalah:

1) Penyakit Jantung

Penyakit jantung merupakan salah satu penyebab utama kematian pada pasien yang menjalani hemodialisis. Penyakit jantung disebabkan karena gangguan fungsi dan struktur otot jantung, dan atau gangguan perfusi. Faktor risiko penyakit jantung yaitu: faktor hemodinamik, metabolik seperti kelebihan cairan, garam dan retensi air, anemia, hipertensi, hipoalbuminemia, ketidakseimbangan kalsium-fosfat, dislipidemia, kerusakan katabolisme asam amino, merokok dan diabetes mellitus (Parfrey & Lameire, 2000).

2) Anemia

Penurunan kadar Hb pada pasien penyakit ginjal kronik terjadi akibat proses penyakit akibat menurunnya produksi eritropoetin (EPO) oleh ginjal, tubuh tidak mampu menyerap zat besi, dan kehilangan darah karena sebab lain. Pada pasien hemodialisis, anemia bisa bertambah berat karena hampir tidak mungkin semua darah pasien dapat kembali seluruhnya setelah menjalani hemodialisis. Sebagian sel darah merah tertinggal pada dialiser atau *blood line* meskipun jumlahnya tidak signifikan (Thomas, 2003).

3) Mual dan lelah

Mual dan muntah juga masalah yang sering dialami oleh pasien yang menjalani hemodialisi, ada beberapa faktor yang menyebabkan

klien merasa mual dan kelelahan (letargi) setelah menjalani hemodialisis. Beberapa penyebab timbulnya mual dan rasa lelah setelah hemodialisis yaitu: Hipotensi, kelebihan asupan cairan diantara dua terapi hemodialisis, problem terkait berat kering, obat hipertensi, anemia, penggunaan asetat pada hemodialisis.

4) Malnutrisi

Malnutrisi terjadi khususnya kekurangan kalori dan protein, hal ini berhubungan dengan mortalitas dan morbiditas pada klien HD kronik. Faktor penyebab terjadinya malnutrisi adalah karena meningkatnya kebutuhan protein dan energi, menurunnya pemasukan protein dan kalori, meningkatnya katabolisme dan menurunnya anabolisme. Juga disebabkan oleh metabolisme yang abnormal akibat hilangnya jaringan ginjal dan fungsi ginjal (Churawanno, 2005).

5) Gangguan kulit

Sebagian besar klien HD mengalami perubahan atau gangguan pada kulit yaitu; gatal-gatal (pruritus), kulit kering (*Xerosis*) dan kulit belang (*skin discoloration*). Penyebab gatal-gatal pada kulit, bisa disebabkan oleh karena kulit yang kering, tingginya kadar kalsium, fosfat, hormon paratiroid dalam darah serta meningkatnya kadar histamin dalam kulit. Kulit belang (*skin discoloration*) banyak terjadi pada pasien HD. Salah satu penyebabnya adalah pigmen *Urochrome*, dimana pigmen ini pada ginjal sehat dapat dibuang, namun karena adanya kerusakan ginjal maka pigmen tertumpuk pada kulit, akibatnya

kulit akan terlihat kuning kelabu (Thomas, 2003). Penyebab kulit belang lainnya adalah *uremic frost* yaitu semacam serbuk putih seperti lapisan garam pada permukaan kulit, hal ini merupakan tumpukan ureum yang keluar bersama keringat (Thomas, 2003; Black, 2005).

3. Fungsi Kognitif

a. Definisi

Fungsi kognitif adalah merupakan aktivitas mental secara sadar seperti berpikir, mengingat, belajar dan menggunakan bahasa. Fungsi kognitif juga merupakan kemampuan atensi, memori, pertimbangan, pemecahan masalah, serta kemampuan eksekutif seperti merencanakan, menilai, mengawasi dan melakukan evaluasi (Strub dan Black, 2000).

b. Domain Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif terdiri dari (Persatuan Dokter Spesialis Saraf Indonesia, 2008):

1) Atensi

Atensi adalah kemampuan untuk bereaksi atau memperhatikan satu stimulus dengan mampu mengabaikan stimulus lain yang tidak dibutuhkan. Atensi merupakan hasil hubungan antara batang otak, aktivitas limbik dan aktivitas korteks sehingga mampu untuk fokus pada stimulus spesifik dan mengabaikan stimulus lain yang tidak relevan. Konsentrasi merupakan kemampuan untuk mempertahankan atensi dalam periode yang lebih lama. Gangguan atensi dan

konsentrasi akan mempengaruhi fungsi kognitif lain seperti memori, bahasa dan fungsi eksekutif.

2) Bahasa

Bahasa merupakan perangkat dasar komunikasi dan modalitas dasar yang membangun kemampuan fungsi kognitif. Jika terdapat gangguan bahasa, pemeriksaan kognitif seperti memori verbal dan fungsi eksekutif akan mengalami kesulitan atau tidak dapat dilakukan.

Fungsi bahasa meliputi 4 parameter, yaitu :

a) Kelancaran

Kelancaran mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan kalimat dengan panjang, ritme dan melodi yang normal. Metode yang dapat membantu menilai kelancaran pasien adalah dengan meminta pasien menulis atau berbicara secara spontan.

b) Pemahaman

Pemahaman mengacu pada kemampuan untuk memahami suatu perkataan atau perintah, dibuktikan dengan kemampuan seseorang untuk melakukan perintah tersebut.

c) Penamaan

Merujuk pada kemampuan seseorang untuk menamai suatu objek beserta bagian-bagiannya.

Gangguan bahasa sering terlihat pada lesi otak fokal maupun difus, sehingga merupakan gejala patognomonik disfungsi otak. Penting bagi klinikus untuk mengenal gangguan bahasa karena

hubungan yang spesifik antara sindroma afasia dengan lesi neuroanatomi.

3) Memori

Fungsi memori terdiri dari proses penerimaan dan penyandian informasi, proses penyimpanan serta proses mengingat. Semua hal yang berpengaruh dalam ketiga proses tersebut akan mempengaruhi fungsi memori. Fungsi memori dibagi dalam tiga tingkatan bergantung pada lamanya rentang waktu antara stimulus dengan *recall*, yaitu :

- a) Memori segera (*immediate memory*), rentang waktu antara stimulus dengan recall hanya beberapa detik. Disini hanya dibutuhkan pemusatan perhatian untuk mengingat (*attention*).
- b) Memori baru (*recent memory*), rentang waktu lebih lama yaitu beberapa menit, jam, bulan bahkan tahun.
- c) Memori lama (*remote memory*), rentang waktunya bertahun-tahun bahkan seusia hidup.

Gangguan memori merupakan gejala yang paling sering dikeluhkan pasien. Istilah amnesia secara umum merupakan efek fungsi memori. Ketidakmampuan mempelajari materi baru setelah *brain insult* disebut *amnesia anterograd*. Sedangkan amnesia *retrograd* merujuk pada amnesia yang terjadi sebelum *brain insult*. Hampir semua pasien demensia menunjukkan masalah memori pada awal perjalanan penyakitnya. Tidak semua gangguan memori merupakan gangguan organik. Pasien depresi dan ansietas sering

mengalami kesulitan memori. Istilah amnesia psikogenik jika amnesia hanya pada satu periode tertentu, dan pada pemeriksaan tidak dijumpai defek pada *recent memory*.

4) *Visuospasial*

Kemampuan *visuospasial* merupakan kemampuan konstruksional seperti menggambar atau meniru berbagai macam gambar (contoh : lingkaran, kubus) dan menyusun balok-balok. Semua *lobus* berperan dalam kemampuan konstruksi dan *lobus parietal* terutama *hemisfer* kanan berperan paling dominan. Menggambar jam sering digunakan untuk skrining kemampuan visuospasial dan fungsi eksekutif berkaitan dengan gangguan di *lobus frontal* dan *parietal*.

5) Fungsi eksekutif

Fungsi eksekutif dari otak dapat didefinisikan sebagai suatu proses kompleks seseorang dalam memecahkan masalah/persoalan baru. Proses ini meliputi kesadaran akan keberadaan suatu masalah, mengevaluasinya, menganalisa serta memecahkan/mencari jalan keluar suatu persoalan.

c. Anatomi Fungsi Kognitif

Masing-masing domain kognitif tidak dapat berjalan sendiri-sendiri dalam menjalankan fungsinya, tetapi sebagai satu kesatuan, yang disebut sistem limbik. Sistem limbik terdiri dari *amygdala*, *hipocampus*, *nukleus talamik anterior*, *girus subkalosus*, *girus cinguli*, *girus parahipokampus*, *formasio hipokampus* dan *korpus mamilare*. *Alveus*, *fimbria*, *forniks*,

traktus mammilotalmikus dan *striae terminalis* membentuk jaras-jaras penghubung sistem ini (Waxman, 2007 dalam Herman, 2016).

Peran sentral sistem limbik meliputi memori, pembelajaran, motivasi, emosi, fungsi neuroendokrin dan aktivitas otonom. Struktur otak berikut ini merupakan bagian dari sistem limbik :

- 1) *Amygdala*, terlibat dalam pengaturan emosi, dimana pada hemisfer kanan predominan untuk belajar emosi dalam keadaan tidak sadar, dan pada hemisfer kiri predominan untuk belajar emosi saat sadar.
- 2) *Hipokampus*, terlibat dalam pembentukan memori jangka panjang, pemeliharaan fungsi kognitif yaitu proses pembelajaran.
- 3) *Girus parahipokampus*, berperan dalam pembentukan memori spasial.
- 4) *Girus cinguli*, mengatur fungsi otonom seperti denyut jantung, tekanan darah dan kognitif yaitu atensi.
- 5) *Forniks*, membawa sinyal dari hipokampus ke *mammillary bodies* dan *septal nuclei*. Adapun forniks berperan dalam memori dan pembelajaran.
- 6) *Hypothalamus*, berfungsi mengatur sistem saraf otonom melalui produksi dan pelepasan hormon, tekanan darah, denyut jantung, lapar, haus, libido dan siklus tidur / bangun, perubahan memori baru menjadi memori jangka panjang.
- 7) *Thalamus* ialah kumpulan badan sel saraf di dalam diensefalon membentuk dinding lateral ventrikel tiga. Fungsi thalamus sebagai

pusat hantaran rangsang indra dari perifer ke korteks serebri. Dengan kata lain, thalamus merupakan pusat pengaturan fungsi kognitif di otak / sebagai stasiun relay ke korteks serebri.

- 8) *Mammillary bodies*, berperan dalam pembentukan memori dan pembelajaran.
- 9) *Girus dentatus*, berperan dalam memori baru.
- 10) Korteks enthorinal, penting dalam memori dan merupakan komponen asosiasi (Markam, 2003 dalam Herman 2016).

Sedangkan lobus otak yang berperan dalam fungsi kognitif antara lain :

1) *Lobus frontalis*

Pada lobus frontalis mengatur motorik, perilaku, kepribadian, bahasa, memori, orientasi spasial, belajar asosiatif, daya analisa dan sintesis. Sebagian korteks medial lobus frontalis dikaitkan sebagai bagian sistem limbik, karena banyaknya koneksi anatomik dengan struktur limbik dan adanya perubahan emosi bila terjadi kerusakan.

2) *Lobus parietalis*

Lobus ini berfungsi dalam membaca, persepsi, memori dan visuospasial. Korteks ini menerima stimuli sensorik (*input visual, auditori, taktil*) dari area asosiasi sekunder. Karena menerima *input* dari berbagai modalitas sensori sering disebut *korteks heteromodal* dan mampu membentuk asosiasi sensorik (*cross modal association*).

Sehingga manusia dapat menghubungkan *input visual* dan menggambarkan apa yang mereka lihat atau pegang.

3) *Lobus temporalis*

Lobus temporalis berfungsi mengatur pendengaran, penglihatan, emosi, memori, kategorisasi benda-benda dan seleksi rangsangan *auditorik* dan *visual*.

d. Pemeriksaan Neuropsikologi Fungsi Kognitif

Terdapat beberapa macam pemeriksaan neuropsikologi untuk menilai fungsi kognitif yaitu *clock drawing test (CDT)*, *Trial Making Test A dan B*, *Cognitive Performance Scale (CPS)*, dan *Mini-Mental State Examination (MMSE)* (Setyopranoto, 2002, Asosiasi Alzheimer Indonesia, 2003).

Dari beberapa pemeriksaan neuropsikologi, pemeriksaan MMSE adalah yang paling mudah dilakukan yaitu dengan menilai orientasi waktu, tempat, ingatan hal yang segera, memori jangka pendek dan kemampuan pengurangan serial atau membaca terbalik, disamping mengukur kemampuan konstruksional dan pemakaian bahasa. Tes ini dapat dilakukan oleh dokter, perawat, atau orang awam dengan sedikit latihan, dan membutuhkan waktu hanya sekitar 10 menit. Reliabilitasnya untuk penderita-penderita psikiatrik dan neurologik telah diuji oleh beberapa peneliti dengan hasil baik (Setyopranoto, 2002).

Mini Mental State Examination (MMSE) menilai sejumlah domain kognitif, orientasi ruang dan waktu, *working and immediate memory*,

atensi dan kalkulasi, penamaan benda, pengulangan kalimat, pelaksanaan perintah, MMSE mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menilai lima bidang fungsi kognitif (orientasi, memori langsung, perhatian / konsentrasi, daya ingat, bahasa) (Lumbantobing, 2001). Skor MMSE diberikan berdasarkan jumlah item yang benar sempurna; skor yang makin rendah mengindikasikan gangguan kognitif yang semakin parah. Skor maksimum dari MMSE adalah 30, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat gangguan kognitif atau normal. Sedangkan untuk skor kurang dari 24 sudah menggambarkan adanya penurunan kemampuan kognitif yaitu gangguan ringan dengan skor 18-23, gangguan sedang dengan skor 10-17, dan gangguan berat dengan skor < 10 (Odagiri *et.al.*, 2011).

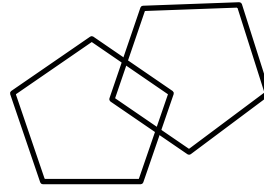
Pemahaman dan pelaksanaan perintah menulis, pemahaman dan pelaksanaan perintah verbal, perencanaan dan praksis. Instrumen ini direkomendasikan sebagai screening untuk penilaian kognitif global oleh *American Academy of Neurology* (AAN) (Kochhann *et al.*, 2009).

Beberapa faktor seperti faktor sosiodemografik, termasuk didalamnya adalah umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan dan status perkawinan, yang kedua adalah faktor lingkungan dan faktor behavior, yang termasuk pada faktor ini adalah beban kehidupan secara umum, stress fisik, kontak sosial, aktifitas fisik, merokok dan minum alkohol. Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi nilai MMSE yaitu umur dan pendidikan (Setyopranoto, 2000).

Tabel 2.2 Mini Mental State Examination

NO	ASPEK	KRITERIA	NILAI
1.	<i>Orientasi</i>	Klien dapat menyebutkan dengan benar : - Tahun - Musim - Tanggal - Hari - Bulan	1 1 1 1 1
2.		Klien dapat menyebutkan dengan benar - Negara - Propinsi - Kabupaten - Rumah Sakit/Panti - Ruangan	1 1 1 1 1
3.	Registrasi	Pemeriksa menyebutkan 3 nama benda dengan antara 1 detik waktu menyebut nama benda tersebut (misalnya : buku, mangkok, payung). Setelah selesai suruh penderita menyebutnya. Beri angka 1 untuk tiap jawaban yang betul. Kemudian, bila salah, suruh ulang sampai betul semua.	3
4.	Perhatian dan kalkulasi	Hitungan kurang 7. Misalnya $100 - 7$, pendapatannya (hasilnya) dikurang lagi dengan 7, demikian seterusnya sampai 5 jawaban. Jadi : $100 - 7 = 93 - 7 = 86 - 7 = 79; 72; 65$. Beri angka 1 bagi tiap jawaban yang betul. Tes 4 ini dapat di ganti dengan tes mengeja, yaitu mengeja mundur kata : kartu (utrak).	5
5.	Mengingat	Tanyakan nama benda yang telah di sebutkan pada pertanyaan nomor 3. Beri angka 1 bagi tiap jawaban yang betul	3
6.	Bahasa	Anda tunjuk pada pinsil dan arloji. Suruh pasien menyebutkan nama benda yang anda tunjuk.	2
7.		Suruh pasien mengulang kalimat berikut : “Tanpa kalau, dan atau tetapi “	1
8.		Suruh pasien melakukan 3 tingkat, yaitu : Ambil kertas dengan tangan kananmu Lipat kedua kertas itu Dan letakkan kertas itu di lantai	3
9.		Anda tulis kalimat suruhan dan suruh pasien melakukannya : “ Tutup matamu “	1
10.		Suruh penderita menulis satu kalimat pilihannya sendiri (kalimat harus mengandung subyek dan obyek dan harus mempunyai makna. Salah eja tidak diperhitungkan bila memberi skor).	1
11.		Perbesarlah gambar dibawah ini sampai 1,5 cm tiap sisi dan suruh pasien mengkopinya, berilah	1

angka 1 bila semua sisi digambarnya dan potongan antara segi lima tersebut membentuk segi empat.



JUMLAH

30

Sumber : Lumbantobing S.M.. (2001)

Keterangan :

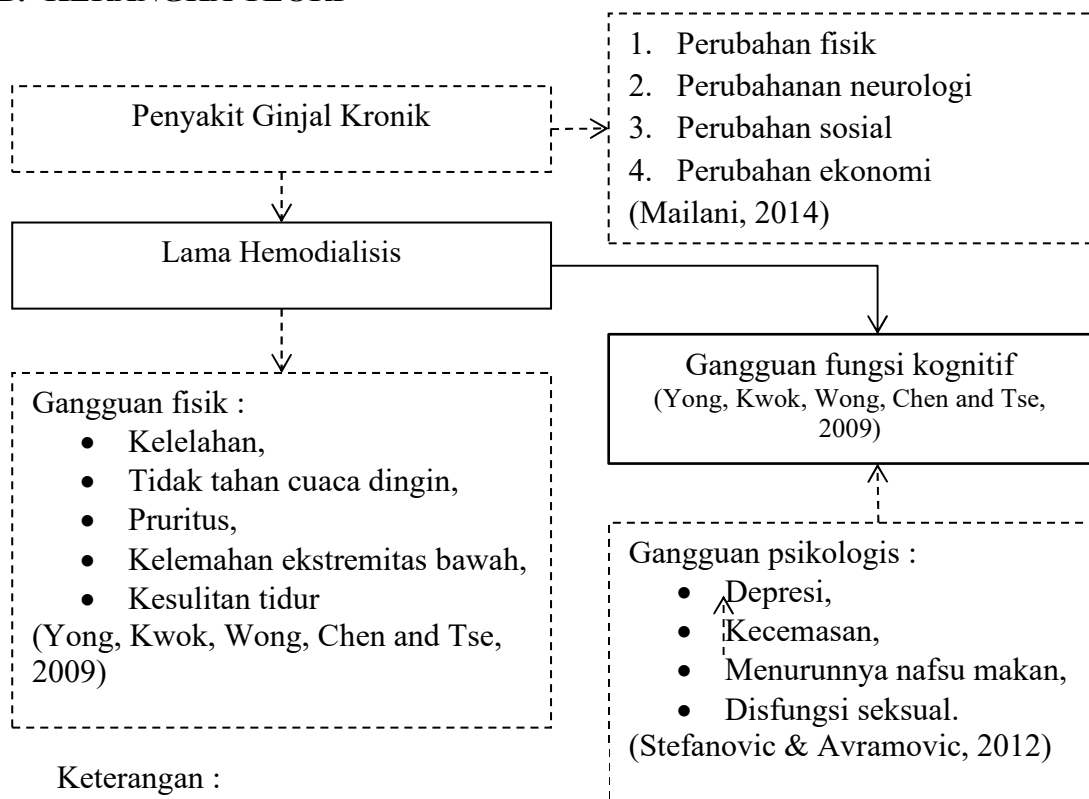
Baik / normal : 25 – 30,

Gangguan kognitif ringan : 21 – 24,

Gangguan kognitif sedang : 10 – 20,

Gangguan kognitif berat : < 10

B. KERANGKA TEORI



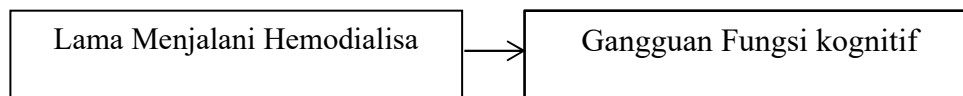
Keterangan :

———— : diteliti

- - - - - : tidak diteliti

Gambar 2. Kerangka Teori Penelitian

C. KERANGKA KONSEP PENELITIAN



Gambar 3. Kerangka Teori Penelitian

D. HIPOTESIS PENELITIAN

H0 : Terdapat hubungan antara lama hemodialisa dengan fungsi kognitif pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di rumah sakit Kasih Ibu Surakarta.

H1 : Tidak Terdapat hubungan antara lama hemodialisa dengan fungsi kognitif pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di rumah sakit Kasih Ibu Surakarta.