

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 Konsep Gagal Ginjal Kronis

2.1.1 Pengertian

Gagal ginjal kronis adalah gagal ginjal akut jangka panjang, yang menimbulkan gangguan terus menerus dan dampak yang bersifat kontinu (Marianna & Astutik, 2018). Gagal ginjal kronis atau *Chronic Kidney Disease* merupakan kondisi yang diidentifikasi dengan kelainan pada struktur atau fungsi ginjal yang mempengaruhi kesehatan lebih dari tiga bulan. Kriteria penyakit ginjal kronis yakni durasi lebih dari tiga bulan, pengurangan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) di bawah 60 ml/menit/1,73 m², dengan atau tanpa kerusakan ginjal (Anggraini, 2016).

Ginjal termasuk ke dalam organ penting dalam struktur tubuh manusia. Fungsi penting dari ginjal menjaga volume, komposisi dan distribusi cairan tubuh. Selain menjaga jumlah volume dalam tubuh, ginjal memiliki fungsi lain yang sangat penting yaitu produksi hormon seperti erythropoietin dan vitamin D3 aktif. Ginjal juga membersihkan racun dari metabolisme dalam darah dan memegang peran untuk mengontrol laju tekanan darah (Nurchayati, 2017).

2.1.2 Etiologi

- a) Pielonefritis kronis (infeksi saluran kemih)
- b) Penyakit peradangan (glomerulonephritis) primer dan sekunder. Glomerulonephritis merupakan peradangan ginjal bilateral, umumnya muncul pasca infeksi *streptococcus*. Untuk glomerulus akut, gangguan fisiologis utamanya bisa menyebabkan ekskresi air, natrium dan zat-zat nitrogen berkurang sebagai akibatnya muncul edema dan azotemia, peningkatan aldosteron mengakibatkan retensi air dan natrium. Untuk glomerulonephritis kronis, ditandai dengan kerusakan glomerulus secara progresif lambat, akan tampak ginjal mengkerut, berat kurang lebih menggunakan bagian atas bergranula. Ini ditimbulkan jumlah

nefron berkurang lantaran iskemia, karena tubulus mengalami atrofi, fibrosis interstisial dan penebalan dinding arteri.

- c) Gangguan vaskuler hipertensif (nefrosklerosis, stenosis arteri renalis). Termasuk penyakit primer yang menimbulkan gangguan pada ginjal. Sebaliknya, dengan beberapa mekanisme, gagal ginjal kronis dapat menyebabkan hipertensi. Retensi natrium dan H₂O pengaruh vasopressor dari sistem renin, angiotensin dan defisiensi prostaglandin; kondisi ini termasuk penyebab utama gagal ginjal kronis, terutama pada populasi non-kulit putih.
- d) Gangguan jaringan penyambung (SLE, poliarteritis nodosa, sklerosis sistemik).
- e) Penyakit bawaan dan keturunan (penyakit ginjal polikistik, asidosis tubulus ginjal). Penyakit ginjal polikistik, ditandai dengan kista multipel bilateral yang membesar dan secara bertahap mengganggu dan menghancurkan parenkim ginjal normal akibat tekanan. Asidosis tubulus ginjal adalah gangguan sekresi H⁺ dari tubulus ginjal/kehilangan HCO₃ ke dalam urin, walaupun GFR yang tetap adekuat, mengakibatkan asidosis metabolik.
- f) Gangguan metabolisme (DM, asam urat, hiperparatiroidisme)
- g) Nefropati toksik
- h) Nefropati obstruktif (batu di saluran kemih) (Haryono, 2013)

2.1.3 Patofisiologis

Patogenesis gagal ginjal kronis melibatkan pengurangan dan penghancuran nefron, diiringi oleh hilangnya fungsi ginjal secara progresif. Laju filtrasi glomerulus total (LFG) berkurang dan klirens menurun, BUN dan kreatinin meningkat. Penurunan massa ginjal menyebabkan hipertrofi struktural dan fungsional nefron yang tersisa sebagai upaya kompensasi yang dihubungkan oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan faktor pertumbuhan, menyebabkan hiperfiltrasi yang diikuti dengan peningkatan tekanan kapiler dan peningkatan aliran darah glomerulus. Keadaan ini diikuti dengan maladaptasi, yang

memanifestasikan dirinya dalam bentuk sklerosis nefron yang tersisa dan akhirnya fungsi nefron secara bertahap menurun (Anggraini, 2016).

Pada tahap awal penyakit ginjal kronis, cadangan ginjal (renal reserve) menurun, dengan basal laju filtrasi glomerulus (LFG) tetap normal atau bahkan meningkat dan fungsi nefron perlahan menurun yang ditandai dengan peningkatan konsentrasi ureum dan kreatinin serum. Pada LFG sebesar 60% masih belum ada keluhan (asimtomatik), tetapi kadar ureum dan kreatinin serum pasien meningkat (Okthavia, 2020).

Ketika LFG sebesar 30%, ada gejala seperti nokturia, kelemahan, mual, kehilangan nafsu makan dan penurunan berat badan. Setelah terjadi penurunan LFG di bawah 30%, terdapat tanda dan gejala uremia yang jelas seperti anemia, hipertensi, gangguan metabolisme fosfor dan kalsium, gatal-gatal, mual, muntah dan peradangan ringan pada saluran kemih, pencernaan dan pernapasan, terjadi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit, yaitu hipovolemia, hipervolemia, natrium dan kalium. LFG kurang dari 15% adalah tahap gagal ginjal ketika gejala dan komplikasi yang lebih parah dan memerlukan terapi pengganti ginjal (*renal replacement therapy*) yang meliputi dialisis atau transplantasi ginjal (Ginting, 2019).

2.1.4 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis meliputi:

- a. Gejala awal : lethargi, sakit kepala, kelelahan fisik dan mental, penurunan berat badan, depresi
- b. Gejala lanjutan : anoreksia, mual dan muntah, nafas pendek atau sesak nafas ketika berkegiatan ataupun tidak

Uremia mempengaruhi sistem tubuh pada pasien gagal ginjal kronis, yang menyebabkan pasien akan menunjukkan beberapa tanda dan gejala. Tingkat keparahan tanda dan gejala bergantung pada bagian dan tingkat gangguan ginjal, keadaan lain yang mendasari, dan usia pasien (Sutopo, 2016). Beberapa gejala dan tanda penyakit ginjal kronis antara lain:

- a) Kardiovaskuler : ditandai dengan peningkatan tekanan darah, edema fokal (kaki, tangan, sakrum), edema periorbital, efusi perikardial, dan pembesaran vena jugularis
- b) Integumen : ditandai dengan warna abu-abu mengkilat pada kulit, kulit kering dan bersisik, gatal, memar, kuku tipis dan rapuh serta rambut tipis dan kasar
- c) Pulmoner : ditandai dengan sputum kental, pernapasan dangkal seta pernapasan kussmaul
- d) Gastrointestinal : ditandai dengan napas bau amonia, sariawan dan perdarahan pada mulut, kehilangan nafsu makan, mual dan muntah, konstipasi dan diare, serta perdarahan dari saluran cerna
- e) Neurologi : ditandai dengan kelemahan dan keletihan, kebingungan, disorientasi, kejang, kelemahan pada tungkai, sensasi terbakar di telapak kaki, dan perubahan perilaku
- f) Sistem muskuloskeletal : ditandai dengan kram otot, kehilangan kekuatan otot, serta fraktur tulang
- g) Reproduksi : ditandai dengan amenore dan atrofi testikuler

2.1.5 Pemeriksaan Penunjang

Beberapa pemeriksaan penunjang pasien gagal ginjal kronis meliputi:

- 1) Urine
 - a) Volume, <400 ml/jam (oliguria) atau urine tidak ada (anuria)
 - b) Warna, perubahan warna urine bisa disebabkan oleh nanah, bakteri, lemak, partikel koloid, fosfat, sedimen kotor, kecoklatan mengacu adanya darah Hb, myoglobin, porphyrin
 - c) Berat jenis, kurang dari 1,015 (ditetapkan pada 1,010 berarti kerusakan ginjal parah)
 - d) Osmolalitas, kurang dari 350 mOsm/kg menunjukkan kerusakan tuba
 - e) Kreatinin sedikit berkurang
 - f) Natrium, >40 Emq/L karena ginjal tidak mampu menyerap natrium

g) Protein, proteinuria tingkat tinggi (3-4+) sangat menunjukkan kerusakan glomerulus ketika sel darah merah dan fragmennya juga ada

2) Darah

- a) Kreatinin, bertambah pada tahap akhir dengan kadar 10 mg/dL
- b) Hitung darah lengkap, Hb turun karena adanya anemia, Hb <7-8 g/dL
- c) SDM, masa hidup yang lebih pendek pada defisiensi eritropoietin, seperti azotomi
- d) GDA, pH; penurunan asidosis metabolik (<7,2) disebabkan oleh kemampuan ginjal untuk mengeluarkan hidrogen dan amonia, atau produk akhir dari pemecahan protein. Bikarbonat menurun seiring dengan penurunan PCO₂.
- e) Natrium serum, bisa rendah (ketika ginjal "kekurangan natrium" atau normal (menunjukkan keadaan pengenceran hipernatremi)
- f) Kalium meningkat relatif terhadap retensi oleh pergerakan seluler (asidosis) atau konsumsi jaringan (hemolisis SDM). Pada tahap akhir, perubahan EKG mungkin tidak muncul sampai kadar kalium 6,5 mEq atau lebih. Kalium, Peningkatan sehubungan dengan retensi sesuai dengan perpindahan selular (asidosis) atau pengeluaran jaringan (hemolisis SDM). Pada tahap akhir, perubahan EKG mungkin tidak terjadi sampai kalium 6,5 mEq atau lebih besar.
- g) Magnesium, fosfat lebih banyak
- h) Kalsium berkurang
- i) Protein (khususnya albumin), penurunan kadar serum dapat menunjukkan kehilangan protein urin, perpindahan cairan, penurunan penyerapan, atau penurunan sintesis akibat defisiensi asam amino esensial

- 3) Osmolalitas serum, ≥ 285 mOsm/kg, sering berhubungan dengan osmolaritas urine
- 4) USG ginjal, tentukan ukuran ginjal dan massa, kista, sumbatan pada saluran kemih bagian atas
- 5) Endoskopi ginjal dilakukan untuk menentukan pelvis ginjal
- 6) Biopsi ginjal dilakukan secara endoskopi untuk mengidentifikasi sel-sel jaringan untuk diagnosis histologis
- 7) EKG abnormal menunjukkan ketidakseimbangan elektrolit dan keseimbangan asam-basa
- 8) KUB menunjukkan besarnya sumbatan ginjal/ureter/kandung kemih (batu)
- 9) Anterogram ginjal memeriksa perfusi ginjal dan mengidentifikasi massa ekstrasvaskular
- 10) *Picogram retrograde*, menunjukkan kelainan pada pelvis ginjal
- 11) Pengosongan *Cystourethrogram*, menunjukkan ukuran kandung kemih, refluks ke dalam ureter, retensi.

2.1.6 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan ini bertujuan untuk mempertahankan fungsi ginjal dan homeostasis selama mungkin. Semua faktor yang mempengaruhi gagal ginjal tahap akhir dan faktor reversibel diidentifikasi dan diobati. Kemungkinan komplikasi gagal ginjal kronis yang memerlukan pendekatan pengobatan yang sering meliputi:

- 1) Hiperkalemia karena penurunan sekresi, asidosis metabolik, katabolisme dan kelebihan gizi
- 2) Perikarditis, efusi perikardial, dan tamponade jantung akibat akumulasi residu uremik dan dialisis yang tidak adekuat
- 3) Hipertensi akibat retensi cairan dan natrium serta disfungsi sistem renin-angiotensin-aldosteron
- 4) Anemia karena penurunan erythropoietin, umur sel darah merah yang lebih pendek, perdarahan gastrointestinal karena iritasi toksik dan kehilangan darah selama hemodialisis

- 5) Penyakit tulang dan kalsifikasi metastatik akibat retensi fosfat, kadar kalsium serum yang rendah, metabolisme D yang abnormal, dan peningkatan kadar aluminium.

Penatalaksanaan gagal ginjal kronis menurut Price dan Wilson dapat dilakukan dengan 2 penatalaksanaan yaitu:

- a. Penatalaksanaan konservatif

Prinsip dasar pengobatan konservatif sangat sederhana dan didasarkan pada pemahaman batas eliminasi yang dapat dicapai oleh ginjal yang terkena. Diet larut dan cair dapat diatur dan disesuaikan dengan batasan ini. Penatalaksanaan konservatif meliputi:

- 1) Tetapkan diet protein Membatasi asupan protein telah terbukti menormalkan kelainan dan memperlambat timbulnya gagal ginjal kronis. *The Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) multisenter studi memperlihatkan efek menguntungkan dari pembatasan protein dalam memperlambat perkembangan gagal ginjal kronis pada pasien diabetes maupun non diabetes dengan gagal ginjal kronis moderate yaitu GFR 25 hingga 55 ml/menit dan berat yaitu GFR 13 hingga 24 ml/menit. Rekomendasi klinis terbaru mengenai jumlah protein yang diperbolehkan adalah 0,6 g/kg/hari untuk pasien gagal ginjal kronis berat pradialisis yang stabil dengan GFR <24 ml/menit. Status nutrisi pasien harus dipantau untuk memastikan bahwa berat badan indikator lainnya seperti albumin serum tetap stabil yaitu ≥ 3 g/dl.
- 2) Memperbaiki diet kalium Jumlah yang diperbolehkan dalam diet kalium adalah 40-80 meq/hari. Tindakan yang harus dilakukan adalah tidak memberikan obat atau makanan kaya kalium.
- 3) Manajemen diet natrium dan cairan Jumlah natrium yang diperbolehkan adalah 40-90 mEq/hari, kira-kira 1-2 g natrium, tetapi asupan natrium yang optimal harus ditentukan secara individual untuk setiap pasien untuk mempertahankan asupan cairan yang baik. Asupan cairan membutuhkan pengaturan yang hati-hati pada gagal ginjal kronis lanjut karena rasa haus pasien

merupakan indikator status hidrasi pasien yang tidak dapat diandalkan. Berat badan harian merupakan parameter penting untuk memantau asupan dan volume cairan. Aturan umum untuk asupan cairan adalah output urin 24 jam + 500 mL mencerminkan kehilangan cairan yang tidak disengaja.

4) Pencegahan dan Pengobatan Komplikasi

a) Hipertensi

Hipertensi berat akan menimbulkan kemunduran fungsi ginjal secara cepat. Hipertensi dapat dikontrol secara efektif dengan pembatasan natrium dan cairan serta melalui ultrafiltrasi bila pasien sedang menjalani hemodialisis.

b) Anemia

Tindakan yang dapat meredakan anemia antara lain dengan meminimalkan kehilangan darah, pemberian vitamin dan transfusi darah. Multivitamin dan asam folat biasanya diberikan setiap hari karena dialisis mengurangi jumlah vitamin yang larut dalam air.

c) Hiperkalemia

Komplikasi uremia yang paling penting adalah hiperkalemia, ketika serum K^+ mencapai kira-kira 7 mEq/L, aritmia berat dapat terjadi. Hiperkalemia akut dapat diobati dengan glukosa dan insulin intravena, yang menyuntikkan K^+ ke dalam sel, atau dengan glukonat 10% intravena secara hati-hati.

d) Asidosis

Asidosis metabolik ringan pada pasien uremik biasanya stabil pada konsentrasi bikarbonat plasma 16-20 mEq/L. Asidosis ginjal biasanya tidak diobati kecuali bikarbonat plasma turun di bawah 15 mEq/L saat gejala asidosis muncul. Mengurangi asupan protein dapat meningkatkan asidosis, tetapi kadar bikarbonat serum di bawah 15 mEq/L, sehingga alkalinisasi dengan natrium bikarbonat atau sitrat dengan dosis 1 mEq/kg/hari diberikan secara oral.

e) Hiperurisemia

Allopurinol umumnya digunakan untuk mengobati hiperurisemia yang berhubungan dengan penyakit ginjal lanjut karena mengurangi jumlah total asam urat yang diproduksi oleh tubuh.

f) Neuropati Perifer

Neuropati perifer sistemik tidak berkembang sampai gagal ginjal kronis berkembang dengan baik. Tidak ada pengobatan yang diketahui untuk perubahan ini selain dialisis, yang dapat mencegah perkembangannya.

b. Terapi Pengganti Ginjal

1) Hemodialisis

Hemodialisis adalah suatu prosedur dimana darah dikeluarkan dari tubuh pasien kemudian diedarkan dalam suatu mesin di luar tubuh yang disebut dialisis. Tujuan hemodialisis adalah untuk menghilangkan zat beracun nitrogen dari darah dan membuang kelebihan air.

2) Dialisis Peritoneal

Dialisis peritoneal adalah alternatif hemodialisis dalam pengobatan gagal ginjal akut dan gagal ginjal kronis. Data dari *U.S Renal Data System* menunjukkan bahwa 9% pasien dengan penyakit ginjal stadium akhir sedang menjalani beberapa bentuk dialisis peritoneal. Dialisis peritoneal sangat mirip dengan hemodialisis, bedanya dialisis peritoneal menggunakan peritoneum sebagai membran semi permeabel. Pada dialisis peritoneal, 1-2 liter cairan dialisis diinfuskan ke dalam rongga perut melalui kateter.

3) Transplantasi Ginjal

Transplantasi ginjal adalah bentuk perawatan yang lebih disukai untuk pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium akhir, meskipun beberapa pasien dapat melanjutkan dialisis di rumah setelah dilatih oleh perawat spesialis. Teknik bedah transplantasi

ginjal relatif sederhana dan biasanya dilakukan oleh ahli bedah dengan latar belakang urologi, bedah vaskular, atau bedah umum. Prosedur yang biasa dilakukan adalah memutar ginjal donor dan menemukannya di fosa iliaka kontralateral penerima. Ureter kemudian terletak di depan pembuluh ginjal dan lebih mudah menhangatkan tomosis arteri iliaka interna dan vena ginjal untuk anastomosis dengan vena iliaka umum atau eksternal.

2.2 Konsep Hemodialisis

2.2.1 Pengertian

Hemodialisis adalah pengobatan pengganti untuk gangguan fungsi ginjal. Dialisis dapat menghilangkan produk limbah dan cairan berlebih dari tubuh dan membantu menjaga keseimbangan elektrolit dan pH (keseimbangan asam-basa) pada tingkat yang dapat ditoleransi tubuh (Yulianto et al., 2017).

Hemodialisis adalah alat ginjal buatan (mesin hemodialisis), yang terdiri dari membran semipermeabel dengan darah di satu sisi dan cairan dialisis di sisi lain. Perawatan dialisis tidak boleh ditunda untuk mencegah gejala toksik azotemia dan malnutrisi. Tetapi pengobatan dialisis tidak boleh dilakukan secara terburu-buru pada pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium akhir yang mengurangi fungsi ginjal (LFG atau laju filtrasi glomerulus) (Sutopo, 2016).

2.2.2 Tujuan

Hemodialisis bekerja dengan cara yang sama seperti ginjal, tetapi prosedur ini hanya dapat menggantikan sekitar 10% dari kapasitas normal ginjal. Hemodialisis merupakan salah satu bentuk terapi untuk pasien gagal ginjal kronis stadium akhir. Cara ini menggantikan kerja normal ginjal yaitu membersihkan darah dari sisa metabolisme dan racun serta mengeluarkan air dari dalam tubuh. Pengobatan lain adalah transplantasi ginjal.

Hemodialisis bertujuan untuk membuang zat nitrogen beracun dari darah dan membuang kelebihan air. Aliran darah yang penuh

dengan limbah beracun dan nitrogen dikirim dari tubuh pasien ke mesin dialisis untuk dibersihkan dan kemudian dikembalikan ke tubuh pasien.

2.2.3 Prinsip

Prinsip hemodialisis pada dasarnya sama seperti pada ginjal, ada dua prinsip yang mendasari, yaitu: difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Prinsip hemodialisis pada dasarnya sama dengan ginjal, ada dua prinsip dibaliknya, yaitu: difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi.

- a) Difusi adalah proses perpindahan zat karena adanya perbedaan
- b) Kadar dalam darah, semakin banyak dialirkan ke dialisis. Proses ultrafiltrasi adalah proses di mana zat dan air berpindah karena perbedaan hidrostatis antara darah dan dialisis. Luas permukaan dan kemampuan menyaring membran mempengaruhi jumlah materi bergerak dan air. Selama dialisis, pasien, dialyzer dan bak dialisis harus terus dipantau untuk mendeteksi berbagai kemungkinan komplikasi, seperti emboli udara, ultrafiltrasi yang tidak mencukupi atau berlebihan, hipotensi, kejang, muntah, perdarahan, kontaminasi dan komplikasi pirau atau fistula.

2.2.4 Indikasi

Indikasi utamanya adalah kondisi klinis yang memburuk secara bertahap. Laju peningkatan konsentrasi keratin plasma lebih penting daripada kadar dalam darah (Surjono, 2005:83). Indikasi hemodialisis terbagi menjadi hemodialisis darurat atau hemodialisis segera dan hemodialisis kronis (Daugirdas et al., 2007 dalam Kandarini 2013).

a) Indikasi Hemodialisis Darurat atau Segera

Hemodialisis darurat termasuk hemodialisis yang harus segera dilakukan, antara lain:

- 1) Kegawatan ginjal
 - a. Klinis: keadaan uremik berat, overhidrasi
 - b. Oligouria (produksi urine <200 ml/12 jam)
 - c. Anuria (produksi urine <50 ml/ 12 jam)
 - d. Hiperkalemia (terutama jika terjadi perubahan ECG, biasanya K >6,5 mmol/l)

- e. Asidosis berat ($\text{pH} < 7,1$ atau bikarbonat $< 12 \text{ meq/l}$)
- f. Uremia ($\text{BUN} > 150 \text{ mg/dL}$)
- g. Ensefalopati uremik
- h. Neuropati/miopati uremik
- i. Perikarditis uremik
- j. Disnatremia berat ($\text{Na} > 160$ atau $< 115 \text{ mmol/L}$)
- k. Hipertermia

2) Keracunan akut (alkohol, obat – obatan) yang bisa melewati membran dialisis

b) Indikasi Hemodialisis Kronis

Hemodialisis kronis adalah hemodialisis yang dilakukan terus menerus melalui hemodialisis sepanjang hidup. Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (2006) dalam Lase (2011), indikasi cuci darah pada pasien gagal ginjal kronis biasanya bila laju filtrasi glomerulus (LFG) kurang dari 5 mL/menit, sehingga dianggap perlu cuci darah. mulai ketika salah satu dari hal-hal ini ditemukan apabila dijumpai satu dari hal di bawah:

- a. Keadaan umum buruk dan gejala klinis nyata
- b. K serum $> 6 \text{ mEq/L}$
- c. Ureum darah $> 200 \text{ mg/L}$
- d. pH darah $< 7,1$
- e. Anuria berkepanjangan (> 5 hari)
- f. Fluid overloaded.

2.2.5 Dampak

Dampak hemodialisis yang dirasakan pasien gagal ginjal kronis menjalani terapi hemodialisis antara lain:

1) Dampak fisik

a) Mual dan muntah

Mual dan muntah selama hemodialisis dapat dipengaruhi oleh lamanya hemodialisis, perubahan homeostatis selama hemodialisis, jumlah ureum yang dikeluarkan dan jumlah ultrafiltrasi. Mual dan

muntah dapat mengganggu aktivitas pasien dan menyebabkan dehidrasi, ketidakseimbangan elektrolit, dan kelelahan, yang semuanya meningkatkan gejala (Marianna & Astutik, 2018).

b) Nyeri dada

Nyeri dada dapat disebabkan oleh hematokrit dan perubahan volume darah akibat kehilangan cairan. Perubahan volume menurunkan aliran darah ke miokardium dan mengurangi oksigen ke miokardium karena pCO₂ menurun dengan aliran darah keluar tubuh.

c) Kram otot

Intradialytic muscle cramping, biasanya terjadi pada ekstremitas bawah. Beberapa faktor risiko kejang termasuk perubahan osmolaritas, ultrafiltrasi berlebihan, dan ketidakseimbangan kalium dan kalsium intraseluler atau ekstraseluler.

d) Pusing

Penyebab sakit kepala saat hemodialisis belum diketahui. Tingkat UFR tinggi, pembuangan cairan dan elektrolit tinggi, dialisis berkepanjangan, dialisis tidak efektif dan ultrafiltrasi tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya *headache intradialysis*.

e) Hipotensi

Hipotensi sering terjadi pada pasien hemodialisis, dengan kejadian sekitar 20-25% dari semua sesi hemodialisis. *Intradialytic hypotension* (IDH) berarti penurunan tekanan darah sistolik ≥ 20 mmHg atau penurunan *Mean Arterial Pressure* (MAP) > 10 mmHg dan menimbulkan gejala seperti:

sakit perut (ketidaknyamanan perut); mual, muntah, gelisah, pusing dan cemas. Pasien yang sering menderita IDH termasuk pasien gagal ginjal kronis diabetes, penyakit kardiovaskular, status gizi buruk dan hipoalbuminemia, neuropati uremik atau disfungsi otonom, anemia berat, tekanan darah sistolik pra-dialisis < 100 mmHg. Intervensi untuk mencegah IDH meliputi:

penggunaan suhu dingin, penyesuaian profil natrium, peningkatan konsentrasi kalsium dialisat, penggunaan beberapa agen pengolah.

f) Anemia

Anemia merupakan suatu kondisi klinis yang dihasilkan akibat kekurangan sel darah merah yang sehat, volume sel darah merah, dan/atau hemoglobin total (Hb) ketika hasil pemeriksaan laboratorium <11 g/dL. Penurunan kadar hemoglobin akibat kehilangan darah akibat kurangnya sintesis hormon eritropoietin dan penurunan masa hidup sel darah merah akibat peningkatan hemolisis sel darah merah. Faktor etiologi yang sering dijumpai pada pasien hemodialisis, seperti seringnya pengambilan darah, kekurangan darah akibat proses hemodialisis atau kerusakan ginjal yang lebih serius.

g) Emboli

Emboli udara adalah salah satu masalah keselamatan pasien yang paling penting di unit hemodialisis. Emboli udara terjadi ketika udara atau gelembung mikro memasuki sistem peredaran darah pasien. Udara dapat masuk ke aliran darah pasien melalui pembuluh darah yang rusak, sambungan pembuluh darah yang tidak tepat, lubang pada wadah aliran IV, kantong darah, dan perubahan posisi jarum arteri. Gejala yang terkait dengan emboli udara meliputi sesak napas, sesak napas, dan kemungkinan nyeri dada.

2) Dampak psikologis

a) Depresi

Depresi termasuk salah satu dampak psikologis yang umum terjadi pada penderita gagal ginjal kronis. Seperti yang diketahui, gagal ginjal kronis merupakan penyakit seumur hidup dengan proses pengobatan yang berkepanjangan. Adanya perasaan bahwa kondisi tersebut di luar kendali penderita dan persepsi bahwa penyakit ini merupakan penyakit mematikan adalah respon-respon yang tidak dapat dihindari oleh penderita. Selain itu, kurangnya dukungan sosial selama menjalani masa

pengobatan juga dapat menjadi pencetus tambahan penderita mengalami depresi.

b) Kecemasan

Ketidakpastian akan proses pengobatan yang akan dijalani dapat menimbulkan rasa cemas bagi penderita yang pada akhirnya berdampak pada kestabilan emosi. Kecemasan menjadi masalah psikologis yang umumnya muncul di awal proses hemodialisis. Tingkat kecemasan ini berkorelasi secara signifikan dengan usia dan adanya penyakit penyerta (komorbid), serta kecemasan umumnya ditemukan pada penderita yang memiliki nafsu makan buruk

c) *Fatigue*

Fatigue adalah suatu kondisi dimana seseorang lelah dan kekurangan energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Gejala subyektif seperti mudah lelah, lemas, dan kurang tenaga merupakan keluhan yang sering terjadi pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis.

d) Penurunan Kualitas Hidup

Kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan merupakan pengukuran penting untuk melihat sejauh mana suatu penyakit mempengaruhi kehidupan penderita. Diantara berbagai dampak psikologis yang muncul, ketidakpastian tentang masa depan dan menurunnya energi menjadi kontribusi terbesar menurunnya kualitas hidup pada penderita. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap gagal ginjal kronis serta identifikasi awal terhadap gejala psikologis yang ditimbulkan menjadi isu penting untuk membentuk kualitas hidup yang baik. Peningkatan kualitas hidup dikatakan berkorelasi terhadap tingginya self-esteem (rasa keberhargaan diri) serta berkurangnya gangguan mood ketika melewati masa perawatan.

3) Dampak Ekonomi

Hemodialisis harus rutin dan berlangsung seumur hidup sehingga dapat menimbulkan beban finansial. Sebagian besar pasien gagal ginjal kronis tidak bekerja karena keterbatasan yang disebabkan oleh penyakit dan hambatan sosial mereka. Pasien hemodialisis menanggung beban keuangan yang signifikan karena kehilangan pekerjaan karena sakit. Hal ini menyebabkan kesulitan keuangan bagi pasien dan keluarganya karena tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar (primer) lainnya karena banyak sumber keuangan yang digunakan untuk pengobatan (Ayuditiawati et al., 2020).

2.3 Konsep Lama Hemodialisis

Semakin lama pasien menjalani hemodialisis maka semakin patuh untuk menjalani hemodialisis secara rutin karena biasanya pasien telah mendapatkan edukasi yang lengkap tentang penyakitnya dan pentingnya hemodialisa secara teratur oleh perawat dan dokter. Dalam pengobatan yang membutuhkan waktu jangka panjang memiliki efek atau pengaruh pada pasien, seperti perubahan fisiologis pada pasien, namun pasien yang sudah lama menjalani terapi hemodialisis memiliki sistem tubuh yang sudah bisa beradaptasi dengan perubahan yang terjadi dibandingkan dengan pasien baru yang menjalani hemodialisis. Hal tersebut terjadi karena semakin lama pasien menjalani hemodialisis, semakin baik adaptasi terhadap tindakan hemodialisis.

Pasien yang telah lama menjalani hemodialisis sudah dalam fase penerimaan dan percaya bahwa hemodialisis adalah pengobatan yang dapat memperpanjang hidup mereka. Pasien dapat menerima masalah yang dihadapinya. Pasien fokus pada harapan mereka dan berpikir positif tentang prosedur hemodialisis. Pasien sering melakukan tindakan keagamaan seperti berdoa, beribadah dan percaya bahwa Tuhan memberikan penyakit ini untuk yang terbaik. Akan tetapi pasien hemodialisis yang baru masih dalam fase penyangkalan, di mana mereka masih menolak untuk percaya pada kondisinya (Ariyanti & Sudiyanto, 2017).

2.4 Konsep Kram Otot

2.4.1 Pengertian

Kram otot adalah kontraksi otot yang dipersingkat atau kontraksi kelompok otot yang terjadi secara tiba-tiba dan singkat dan biasanya menimbulkan nyeri. Kram otot adalah kontraksi otot tertentu yang berlebihan yang terjadi secara tiba-tiba tanpa disadari. *Intradialytic muscle cramping* terjadi pada ekstremitas bawah. Pada otot, tarikan (regangan) yang disebabkan oleh kelelahan yang berlebihan terjadi secara tiba-tiba dan berumur pendek, dan biasanya menyebabkan nyeri akibat ketidakseimbangan elektrolit dalam tubuh. (Pebriantari & Dewi, 2018).

2.4.2 Penyebab

Penyebab kram otot dialisis yang paling sering termasuk pengeluaran cairan yang cepat atau berlebihan, hipotensi intradialitik (tekanan darah rendah selama dialisis), dan gangguan elektrolit (Rohmawati et al., 2020). Faktor-faktor yang terkait dengan kram dialisis meliputi:

- a) Pertambahan berat badan yang berlebihan di antara perawatan dialisis: Kelebihan cairan ini harus dihilangkan pada sesi dialisis Anda berikutnya, dan Anda memerlukan tingkat ultrafiltrasi (UF) yang lebih tinggi untuk mencapai berat kering Anda (berat normal tanpa cairan tambahan). Jika tubuh Anda tidak dapat menangani tingkat UF yang lebih tinggi, Anda mungkin mengalami kram.
 - 1) Pelepasan cairan yang terlalu agresif: Kram juga dapat terjadi jika terlalu banyak cairan yang dikeluarkan selama perawatan. Beri tahu anggota tim perawatan Anda jika Anda merasa berat badan Anda bertambah.
 - 2) Mempersingkat sesi dialisis atau melewatkan perawatan: Pengurangan waktu dialisis dapat menyebabkan peningkatan cairan yang berlebihan, membutuhkan tingkat UF yang lebih tinggi, yang dapat menyebabkan kram.

- 3) Terlalu banyak garam (natrium): makanan tinggi natrium dalam makanan Anda dapat menyebabkan peningkatan rasa haus dan kelebihan cairan di antara perawatan, membutuhkan tingkat UF yang lebih tinggi.

2.4.3 Kram Otot Saat Hemodialisis

Kram otot termasuk komplikasi yang paling umum saat menjalani hemodialisis. Hal ini dimulai dengan rasa sakit yang luar biasa dan kesulitan bergerak. Paling sering muncul di betis, telapak kaki, jari tangan/kaki, bahkan mungkin di paha atau perut. Sebanyak 35-88% kram otot terjadi pada pasien hemodialisis selama atau bahkan akhir proses hemodialisis (Mujais, 2016).

Penyebab pasti kram otot belum diketahui pasti. Kemungkinan kram otot paling sering terjadi karena penarikan cairan yang berlebih. Penarikan cairan berlebih tersebut menyebabkan penurunan suplai darah dan aliran darah ke otot sehingga menimbulkan kelelahan dan kemudian timbul kram. Jika kram otot terjadi saat hemodialisis, otot yang menyempit dapat dikencangkan dengan peregangan pada otot yang kram dengan mendorong ke arah berlawanan sambil memijat otot tersebut. Diharapkan dengan prosedur tersebut otot menjadi rileks dan kram akan hilang.

Gangguan pada metabolisme elektrolit dan mineral, seperti peningkatan kalsium plasma, fosfor, dan penurunan kadar natrium, kalium, dan magnesium dapat menyebabkan kram otot, peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis dan dialisis peritoneal (PD). Perubahan konsentrasi natrium plasma selama hemodialisis sangat berpengaruh distribusi cairan antara ekstraseluler dan intraseluler volume cairan dan mengarah ke ultrafiltrasi yang lebih efisien dan kram otot selama hemodialisis.

2.5 Konsep *Fatigue*

2.5.1 Pengertian

Fatigue merupakan gejala yang sering kali dialami oleh pasien hemodialisis. *Fatigue* sering dikenal dengan keletihan, kelelahan, lesu,

dan perasaan kehilangan energi (Maesaroh et al., 2020). *Fatigue* adalah keadaan ketika seseorang mengalami lelah dan tidak memiliki energi untuk melakukan kegiatan sehari-hari (Santoso et al., 2022).

2.5.2 Klasifikasi

a) *Fatigue* Akut

Berlangsung kurang dari 6 bulan. Ini dapat terjadi pada individu sehat yang sifatnya sementara dan bisa hilang setelah istirahat cukup.

b) *Fatigue* Kronis

Berlangsung lebih dari 6 bulan. Banyak terjadi pada individu sakit. Hal ini bisa membatasi kualitas hidup dan mungkin memiliki dampak negatif pada emosional, sosial atau pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera (Muhsinin et al., 2020).

2.5.3 Domain *Fatigue*

a) *Fatigue* fisik

Fatigue fisik atau disebut juga kelelahan fisik merupakan kelelahan yang berhubungan dengan fisik. Ketidaknyamanan fisik menyebabkan kelelahan akibat hemodialisis dan uremia jangka panjang. Kelelahan fisik memiliki gejala seperti keluhan lelah terus menerus, gangguan tidur, gejala uremik, dan kurangnya energi (Darmawan et al., 2019).

b) *Fatigue* afektif

Kelelahan ini berhubungan dengan emosional seperti depresi, tidak menyukai pengobatan jangka panjang dan juga kepenatan.

c) *Fatigue* kognitif

Kelelahan atau *fatigue* kognitif yang berhubungan dengan berkurangnya fungsi kognitif. Kelelahan ini dapat menyebabkan *mood*, motivasi, psikomotor dan fungsi kognitif menurun untuk melanjutkan aktivitas sehari-hari.

2.5.4 Faktor Yang Mempengaruhi

Sebagian faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi *fatigue* diantaranya adalah usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, lamanya menjalani terapi hemodialisis (Natashia et al., 2020).

1) Usia

Usia termasuk salah satu faktor yang bisa mempengaruhi status kesehatan individu. Pada orang berusia di atas 30 tahun, proses degeneratif menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimia dalam tubuh, termasuk ginjal yang dapat menurun fungsinya sekitar satu persen setiap tahun.

2) Jenis Kelamin

3) Tingkat pendidikan

4) Pekerjaan

Sebagian besar pasien gagal ginjal kronis menganggur dan tidak dapat bekerja, dikarenakan hambatan dari kondisi penyakit mereka dan disinsentif sosial. Pasien yang menjalani hemodialisis menanggung beban ekonomi yang signifikan karena kehilangan pekerjaan, yang mungkin disebabkan oleh penyakit.

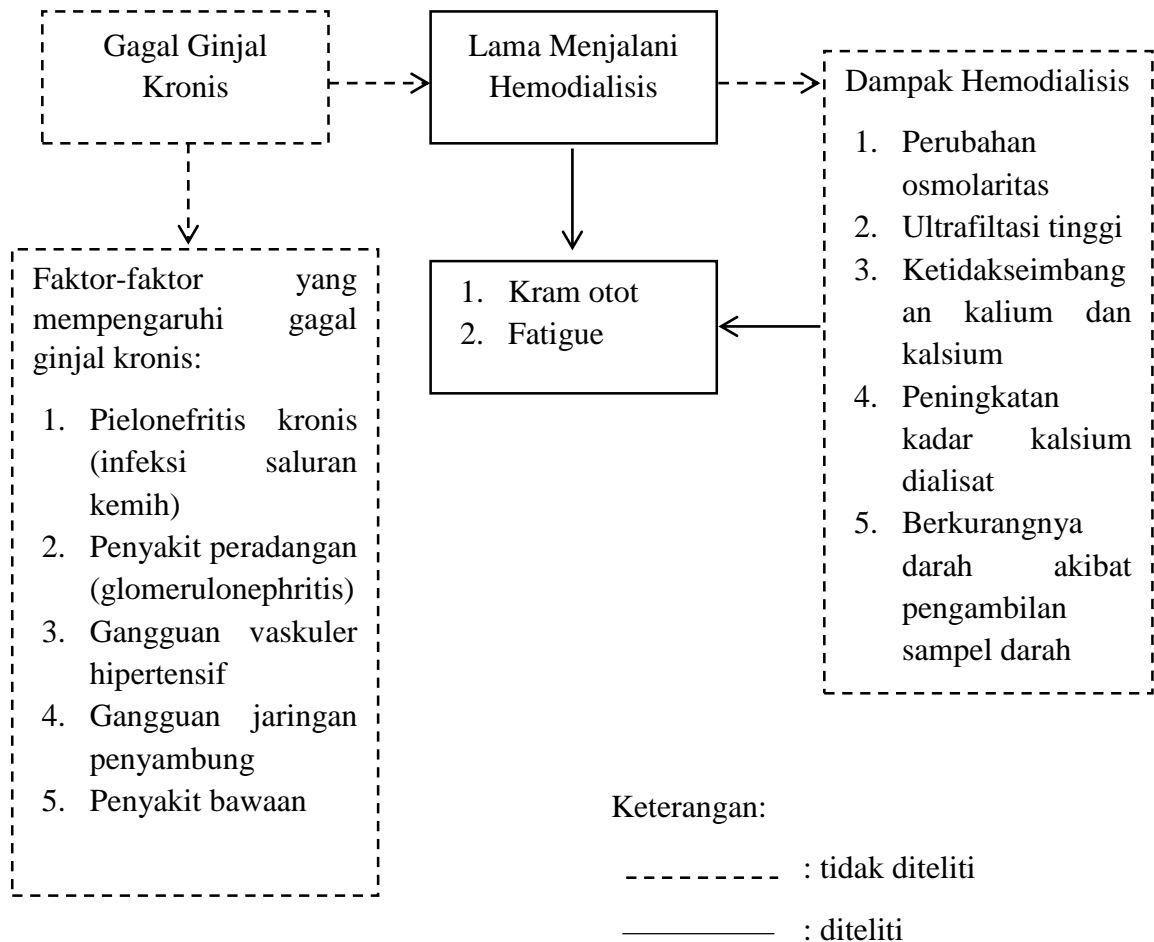
5) Lama Hemodialisis

Kondisi *fatigue* yang dialami oleh pasien hemodialisis ditambah dengan lamanya perawatan dapat menimbulkan masalah psikologis tersendiri bagi pasien, dimana walaupun harapan hidup pasien hemodialisis diperpanjang tetapi pemulihan yang tidak pasti dapat menyebabkan stres.

2.5.5 *Fatigue* Saat Menjalani Hemodialisis

Pasien yang sudah lama menjalani hemodialisis akan memiliki kadar ureum dan kreatinin yang tinggi. Ureum yang tinggi dapat mengganggu produksi hormon eritropoietin. Jumlah sel darah merah menurun atau disebut juga anemia yang menyebabkan lelah, letih, lesu yang merupakan gejala *fatigue*. Kadar oksigen yang rendah akibat anemia membuat tubuh menjadi lelah berlebihan (*fatigue*), yang mengharuskan jantung memompa lebih keras untuk mendapatkan oksigen yang dibutuhkannya.

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Dengan Kejadian Kram Otot Dan *Fatigue* Pada Pasien Ginjal Kronis Yang Sedang Menjalani Hemodialisis

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu:

- H₀ : tidak ada perbedaan kejadian kram otot dan *fatigue* pada pasien yang menjalani hemodialisis kurang dari 5 tahun dan lebih dari 5 tahun
- H₁ : Ada perbedaan kejadian kram otot dan *fatigue* pada pasien yang menjalani hemodialisis kurang dari 5 tahun dan lebih dari 5 tahun