

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Gagal Ginjal Kronik

1. Definisi Gagal Ginjal Kronik

Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah keadaan kerusakan pada ginjal secara struktural ataupun fungsional yang telah terjadi selama tiga bulan atau lebih. Gagal ginjal kronik (GGK) ditandai gejala penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) mencapai kurang dari 60 ml/menit /1,73m², terlepas dari penyebabnya. PGK adalah kondisi penurunnn fungs ginjal secara progresif, yang pada akhirnya mengakibatkan perlunya terapi pengganti ginjal, seperti dialisis atau transplantasi. Kerusakan ginjal mengacu pada kelainan patalogis yang tinjukkan oleh studi pencitraan atau biops ginjal, kelainan pada sedimen urin, atau penngkatan laju ekskresi albumin urin.

Pengenalan dini CKD merupakan langkah pertama dalam mengobatinya, dan berbagai metode untuk mengukur eGFR telah dijelaskan. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi memengaruhi perkembangan CKD. Penatalaksanaan CKD melibatkan penyesuaian dosis obat sesuai dengan eGFR pasien, persiapan untuk terapi penggantian ginjal, dan mengatasi penyebab yang reversibel untuk memperlambat perkembangan penyakit. Kegiatan ini meninjau etiologi, evaluasi, dan penatalaksanaan CKD, menekankan peran penting tim perawatan kesehatan interprofesional dalam memberikan perawatan komprehensif. Pendekatan interprofesional berfokus pada faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi untuk mengelola dan mengurangi perkembangan penyakit.

Hemodialisis adalah terapi pengganti ginjal yang berfungsi untuk mengeluarkan sisa metabolisme dan cairan berlebih dari tubuh

ketika ginjal tidak dapat berfungsi secara optimal. Prosedur ini dilakukan 2–3 kali seminggu, masing-masing selama 3–5 jam per sesi (Safruddin et al., 2025).

Intradialytic Exercise (IDE) adalah latihan fisik yang dilakukan selama proses hemodialisis, dengan tujuan meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki sirkulasi darah, meningkatkan efisiensi dialisis, serta menurunkan tekanan darah pasien (Al-Hasbi, 2021). Latihan ini mencakup gerakan ringan hingga sedang, seperti peregangan (*stretching*), *range of motion* (ROM), atau latihan aerobik sederhana (Lakshmi et al., 2024).

Tekanan Darah adalah kekuatan yang dihasilkan oleh aliran darah terhadap dinding arteri saat jantung memompa darah ke seluruh bagian tubuh. Tekanan ini terbagi menjadi dua kategori tekanan sistolik, yang terjadi ketika jantung berkontraksi, dan tekanan diastolik, yang muncul saat jantung berada pada fase relaksasi pada orang dewasa, tekanan darah dianggap berada dalam batas normal jika nilainya sekitar 120/80 mmHg. meski rentang ini bisa bervariasi antara 100/60 mmHg hingga 140/90 mmHg, tergantung pada karakteristik fisiologis masing-masing individu. (Hastutik, 2020)

2. Etiologi

Perubahan tekanan darah pada pasien hemodialisis dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya Retensi cairan dan natrium, yang meningkatkan volume plasma dan resistensi perifer sehingga menimbulkan hipertensi. Aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) akibat penurunan fungsi ginjal Penurunan elastisitas pembuluh darah karena akumulasi toksin uremik Kurangnya aktivitas fisik, yang menyebabkan penurunan tonus otot dan perfusi jaringan. Proses dialisis itu sendiri, yang dapat menyebabkan fluktuasi tekanan darah (hipotensi atau hipertensi intradialitik) karena pergeseran cairan secara cepat (Al-Hasbi, 2021).

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan kondisi patologis yang ditandai oleh penurunan fungsi ginjal secara progresif dan irreversibel

dalam kurun waktu lebih dari tiga bulan. Secara etiologis, GJK dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang menyebabkan kerusakan struktural dan fungsional ginjal. Penyebab utama GJK di Indonesia dan secara global adalah diabetes melitus dan hipertensi, yang mengakibatkan kerusakan glomerulus secara bertahap. Peningkatan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada pasien diabetes menyebabkan glomerulosklerosis, sementara tekanan darah tinggi menyebabkan ipertrofi dan kerusakan pembuluh darah ginjal, sehingga mengganggu proses filtrasi.

Selain dua faktor utama tersebut, gaya hidup sedentari dan pola konsumsi tidak sehat turut berkontribusi terhadap peningkatan risiko GJK perubahan sosial dan ekonomi yang pesat menyebabkan pergeseran gaya hidup masyarakat menjadi kurang aktif dan cenderung konsumtif terhadap makanan tinggi lemak dan garam. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya penyakit tidak menular seperti diabetes, jantung, dan hipertensi yang kemudian menjadi faktor predisposisi GJK.

Proses patofisiologis GJK dimulai ketika sebagian besar nefron mengalami kerusakan akibat proses inflamasi kronis yang berujung pada glomerulosklerosis dan fibrosis interstisial. Kondisi ini mengakibatkan penurunan kemampuan ginjal dalam mempertahankan homeostasis cairan, elektrolit, serta ekskresi produk metabolik tubuh. Akibatnya, terjadi penumpukan ureum dan kreatinin dalam darah (uremia) yang menimbulkan berbagai gejala sistemik seperti mual, kelelahan, dan penurunan kemampuan kognitif.

Fatigue atau kelelahan merupakan salah satu komplikasi paling umum yang dialami pasien GJK, terutama pada mereka yang menjalani terapi hemodialisis jangka panjang. Secara etiologis, fatigue timbul akibat anemia, yang merupakan manifestasi langsung dari penurunan produksi hormon eritropoietin oleh ginjal yang rusak. Eritropoietin berfungsi merangsang pembentukan sel darah merah di

sumsum tulang. Kekurangan hormon ini menyebabkan penurunan kadar hemoglobin, sehingga oksigenasi jaringan berkurang dan pasien merasakan kelelahan berat bahkan pada aktivitas ringan.

Selain anemia, faktor durasi hemodialisis dan status ekonomi juga menjadi bagian dari etiologi fatigue pada pasien GJK. Pasien yang menjalani hemodialisis lebih dari enam bulan cenderung mengalami peningkatan tingkat kelelahan akibat proses adaptasi tubuh terhadap terapi yang panjang dan menimbulkan stres fisik maupun emosional. Lama waktu duduk selama 4–5 jam per sesi, dua hingga tiga kali seminggu, menyebabkan penurunan daya tahan tubuh dan gangguan sistem saraf otonom. Di sisi lain, kondisi ekonomi yang rendah sering kali menyebabkan keterbatasan pasien dalam mengakses makanan bergizi, melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin, serta menanggung biaya transportasi menuju fasilitas hemodialisis. Faktor sosial ekonomi ini dapat memperburuk kondisi fisiologis dan psikologis pasien, sehingga memperkuat timbulnya kelelahan kronis.

3. Patofisiologi

Gagal ginjal kronik (GJK) adalah kondisi progresif di mana ginjal mengalami kerusakan struktural dan fungsional dalam jangka panjang sehingga tidak mampu mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan pembuangan zat metabolik, yang berlanjut selama ≥ 3 bulan dan ditandai oleh penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) < 60 mL/menit/1,73 m². Pada tahap awal proses penyakit, berbagai faktor pencetus seperti hipertensi, diabetes mellitus, nefropati glomerular atau kerusakan tubulointerstisial menyebabkan kerusakan nefron individual, memicu adaptasi yang maladaptif berupa hiperfiltrasi glomerulus dan hipertrofi nefron yang masih berfungsi untuk mempertahankan GFR total (Schnaper, 2024).

Namun, peningkatan beban kerja yang terus-menerus ini menghasilkan stress oksidatif, inflamasi, hipoksia jaringan, serta fibrogenesis yang semakin merusak sel tubulus dan glomerulus,

mempercepat hilangnya nefron yang tersisa dan menyebabkan penurunan fungsi ginjal yang progresif. Akibatnya, kemampuan ginjal untuk mengekskresikan urea dan toksin menurun, menyebabkan uremia, gangguan elektrolit seperti hiperpotasemia dan asidosis metabolik, serta retensi cairan yang meningkatkan beban hemodinamik dan risiko hipertensi serta komplikasi kardiovaskular. Proses patologis ini melibatkan glomerulosklerosis, fibrosis tubulointerstisial, dan sclerosis vaskular yang menggantikan jaringan normal, sehingga memperburuk fungsi ginjal dan berdampak luas pada sistem organ lain (Schnaper, 2024).

4. Klasifikasi

Penyakit ini definisikan dari ada atau tidaknya kerusakan ginjal dan kemampuan ginjal dalam menjalankan fungsinya. Klasifikasi ini ditunjukkan untuk memfasilitasi penerapan pedoman praktik klinis, pengukuran kinerja klinis dan peningkatan kualitas pada evaluasi, dan juga manajemen CKD.

Tabel 2.1 Stadium CKD

Stadium CKD	eGFR(mL/menit/1.73 m ²)	Keterangan
G1	≥90	Normal/Meningkat+bukti kerusakan ginjal
G2	60-89	Penurunan ringan + bukti kerusakan Ginjal
G3a	45-59	Penurunan ringan - sedang
G3b	30-44	Penurunan sedang – berat
G4	15-29	Penurunan berat
G5	< 15	Gagal ginjal

Sumber: Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2024).

5. Faktor Resiko

Penelitian yang dilakukan oleh Mitsiou et al. (2022) memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman mengenai manfaat latihan fisik selama proses hemodialisis, khususnya terkait aktivitas sistem saraf otonom jantung. Menggunakan metode *quasi-experimental*, penelitian ini mengimplementasikan latihan resistensi ringan selama enam minggu dengan pengawasan ketat tenaga kesehatan. Pengawasan ini memastikan latihan berlangsung aman mengingat kondisi fisik pasien hemodialisis yang rentan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan kadar hemoglobin pada kelompok yang mengikuti program latihan, menandakan bahwa *intradialytic exercise* memiliki potensi meningkatkan status hematologi pasien.

Selanjutnya, penelitian oleh Safruddin et al. (2025) menggunakan desain *cohort study* untuk menilai efektivitas latihan fisik ringan terhadap tekanan darah pasien hemodialisis. Latihan diberikan dalam bentuk gerakan sederhana yang telah disesuaikan dengan kemampuan fisik masing-masing pasien. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kejadian hipotensi intradialisis pada kelompok intervensi, sebuah kondisi yang sering menjadi kendala utama selama prosedur hemodialisis. Temuan ini menegaskan bahwa *intradialytic exercise* dapat membantu menjaga stabilitas hemodinamik, sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan pasien selama terapi.

Penelitian yang dilakukan oleh Jusuf & Liputo (2024) menggunakan pendekatan *systematic review* dan menganalisis sebanyak 20 studi yang fokus pada efek latihan intradialisis terhadap berbagai aspek kondisi pasien. Analisis ini mencakup parameter kelelahan *fatigue*, kadar hemoglobin, kontrol tekanan darah, hingga kualitas hidup. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan

bahwa *intradialytic exercise* mampu meningkatkan kapasitas fungsional, mengurangi *fatigue*, serta memperbaiki profil hematologi. Hasil tinjauan ini memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk implementasi latihan fisik sebagai bagian dari terapi suportif pada pasien hemodialisis. Sementara itu, penelitian oleh Lynch (2023) yang juga menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain *pretest-posttest* memperluas bukti mengenai manfaat latihan intradialisis pada aspek psikologis dan fisik. Penelitian dilakukan di salah satu rumah sakit pemerintah di Jawa Tengah dan melibatkan intervensi latihan fisik ringan selama enam minggu. Hasilnya menunjukkan adanya penurunan signifikan skor *fatigue*, yang mengindikasikan bahwa latihan fisik selama dialisis dapat diterapkan secara efektif dalam setting pelayanan kesehatan Indonesia. Temuan ini memperkuat relevansi *intradialytic exercise* tidak hanya di negara maju, tetapi juga di fasilitas kesehatan lokal.

Penggabungan temuan dari berbagai penelitian tersebut memperlihatkan bahwa *intradialytic exercise* memberikan dampak positif yang konsisten pada beberapa aspek kesehatan pasien hemodialisis. Selain meningkatkan kadar hemoglobin sebagaimana ditunjukkan oleh Mitsiou et al., (2023) latihan ini juga terbukti menurunkan risiko hipotensi intradialisis seperti ditemukan oleh Safruddin et al. Efek-efek tersebut bersifat komplementer dan berkontribusi pada peningkatan toleransi pasien terhadap terapi hemodialisis, yang secara tidak langsung dapat meningkatkan kepatuhan pada jadwal pengobatan.

Faktor risiko lainnya dilihat dari segi kelompok usia yang paling dominan adalah 46–54 tahun (lansia awal) sebesar 33,3%. Usia di atas 40 tahun mengalami penurunan fungsi ginjal secara progresif, sehingga meningkatkan risiko gagal ginjal. Sebagian besar pasien hemodialisis berjenis kelamin perempuan (56,7%). Penelitian juga menjelaskan bahwa perempuan lebih rentan terhadap infeksi saluran

kemih yang dapat berlanjut menjadi gangguan ginjal (Rokhmah *et al.*, 2023).

Mayoritas pasien memiliki pendidikan SMA sederajat (40%). Jurnal menjelaskan bahwa pendidikan memengaruhi pemahaman pasien terkait kesehatan, tetapi tinggi rendahnya pendidikan tidak selalu sejalan dengan perilaku kesehatan yang baik. Lebih dari setengah pasien (53,3%) telah menjalani hemodialisis >24 bulan (lebih dari 2 tahun). Durasi panjang hemodialisis berkaitan dengan adaptasi psikologis dan risiko komplikasi yang berbeda (Rokhmah *et al.*, 2023).

6. Manifestasi klinis

Pada pasien gagal ginjal kronis, gangguan fungsi filtrasi ginjal menyebabkan akumulasi cairan dan elektrolit dalam tubuh. Hal ini meningkatkan tekanan intravaskular dan resistensi perifer, yang memicu hipertensi. Selama dialisis, perubahan mendadak pada volume intravaskular dapat menurunkan curah jantung dan menyebabkan hipotensi intradialitik. Latihan intradialitik berperan dalam menjaga stabilitas hemodinamik dengan cara: Meningkatkan aliran darah ke otot dan jantung, memperbaiki perfusi jaringan. Meningkatkan vasodilatasi kapiler, sehingga membantu pengeluaran toksin metabolik. Menurunkan resistensi vaskular sistemik, yang berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah. Meningkatkan fungsi endotel, yang mengatur pelepasan nitrit oksida sebagai vasodilator alami (Safruddin *et al.*, 2025;(Jusuf & Liputo, 2024).

- a. Ginjal dan gastrointestinal Sebagai akibat dari Hiponatremi maka timbul hipotensi, mulut kering, penurunan turgor kulit, kelemahan, *fatigue*, dan mual. Kemudian terjadi penurunan kesadaran (somnia) dan nyeri kepala hebat. Dampak dari peningkatan kalium adalah peningkatan iritabilitas otot dan akhirnya otot mengalami kelemahan. Kelebihan cairan yang tidak terkompensasi akan mengakibatkan asidosis metabolik. Tanda paling khas adalah terjadinya

penurunan urine output dengan sedimentasi yang tinggi.

- b. Kardiovaskuler Biasanya terjadi hipertensi, aritmia, kardiomyopati, uremic percarditis, effuse pericardial (kemungkinan bisa terjadi tamponade jantung), gagal jantung, edema periorbital dan edema perifer.
- c. Respiratory system Biasanya terjadi edema pulmonal, nyeri pleura, friction rub dan efusi pleura, crackles, sputum yang kental, uremic pleuritis dan uremic lung, dan sesak nafas.
- d. Gastrointestinal Biasanya menunjukkan adanya inflamasi dan ulserasi pada mukosa gastrointestinal karena stomatitis, ulserasi dan perdarahan gusi, dan kemungkinan juga disertai parotitis, esofagitis, gastritis, ulseratif duodenal, lesi pada usus halus/usus besar, colitis, dan pancreatitis. Kejadian sekunder biasanya mengikuti seperti anoreksia, nausea dan vomiting.
- e. Integumen Kulit pucat, kekuningan, kecoklatan, kering dan ada skalp. Selain itu biasanya juga menunjukkan adanya purpura, ekimosis, petechiae, dan timbunan urea pada kulit.
- f. Neurologis Biasanya ditunjukkan dengan adanya neuropathy perifer, nyeri, gatal pada lengan dan kaki. Selain itu juga adanya kram pada otot dan refleks kedutan, daya memori menurun, apatis, rasa kantuk meningkat, pusing, koma, kejang. Dari hasil EEG menunjukkan adanya perubahan metabolik encephalopathy.
- g. Endokrin Biasa terjadi infertilitas dan penurunan libido, amenorhea dan gangguan siklus menstruasi pada wanita, impoten, penurunan sekresi sperma, peningkatan sekresi aldosterone, dan kerusakan metabolisme karbohidrat.
- h. Hematopoietic Terjadi anemia, penurunan waktu hidup sel darah merah, trombositopenia (dampak dari dialysis) dan kerusakan platelet.
- i. Kardiovaskuler Biasanya terjadi hipertensi, aritmia, kardiomyopati, uremic percarditis, effuse pericardial

(kemungkinan bisa terjadi temponade jantung), gagal jantung, edema periorbital dan edema perifer.

- j. Respiratory system Biasanya terjadi edema pulmonal, nyeri pleura, friction rub dan efusi pleura, crackles, sputum yang kental, uremic pleuritis dan uremic lung, dan sesak nafas.
- k. Gastrointestinal Biasanya menunjukkan adanya inflamasi dan userasi pada mukosa gastrointestinal karena stomatitis, ulserasi dan perdarahan gusi, dan kemungkinan juga disertai parotitis, eaofagotis, gastritis, ulseratif duodenal, lesi pada usus halus/usus besar, colitis, dan pancreatitis. Kejadian sekunder biasanya mengikuti seperti anoreksia, nausea dan vomiting.
- l. Integumen Kulit pucat, kekuning kuningan, kecoklatan, kering dan ada scalp. Selain itu biasanya juga menunjukkan adanya purpura, ekimosis, petechiae, dan timbunan urea pada kulit.
- m. Neurologis Biasanya ditunjukkan dengan adanya neuropathy perifer, nyeri, gatal pada lengan dan kaki. Selain itu juga adanya kram pada otot dan refleks kedutan, daya memori menurun, apatis, rasa kantuk meningkat, pusing, koma, kejang. Dari hasil EEG menunjukkan adanya perubahan metabolik encephalopathy.
- n. Respiratory system Biasanya terjadi edema pulmonal, nyeri pleura, friction rub dan efusi pleura, crackles, sputum yang kental, uremic pleuritis dan uremic lung, dan sesak nafas.
- o. Gastrointestinal Biasanya menunjukkan adanya inflamasi dan userasi pada mukosa gastrointestinal karena stomatitis, ulserasi dan perdarahan gusi, dan kemungkinan juga disertai parotitis, eaofagotis, gastritis, ulseratif duodenal, lesi pada usus halus/usus besar, colitis, dan pancreatitis. Kejadian sekunder biasanya mengikuti seperti anoreksia, nausea dan vomiting.
- p. Integumen Kulit pucat, kekuning kuningan, kecoklatan, kering dan ada scalp. Selain itu biasanya juga menunjukkan adanya purpura, ekimosis, petechiae, dan timbunan urea pada kulit.

- q. Neurologis Biasanya ditunjukkan dengan adanya neuropathy perifer, nyeri, gatal pada lengan dan kaki. Selain itu juga adanya kram pada otot dan refleks kedutan, daya memori menurun, apatis, rasa kantuk meningkat, pusing, koma, kejang. Dari hasil EEG menunjukkan adanya perubahan metabolik encephalopathy.
- r. Endokrin Biasa terjadi infertilitas dan penurunan libido, amenorhea dan gangguan siklus menstruasi pada wanita, impoten, penurunan sekresi sperma, peningkatan sekresi aldosterone, dan kerusakan metabolisme karbohidrat.
- s. Hematopoietic Terjadi anemia, penurunan waktu hidup sel darah merah, trombositopenia (dampak dari dialysis) dan kerusakan platelet. Biasanya masalah yang serius pada sistem 12 hematologi ditunjukkan dengan adanya perdarahan (purpura, ekimosis, dan petechiae).
- t. Muskulokeletal Nyeri pada sendi dan tulang, demineralisasi tulang, fraktur patologis dan klasifikasi (otak, mata, gusi, sendi miokard).

B. Konsep Hemodialisa

1. Definisi Hemodialisa

Hemodialisis adalah terapi pengganti ginjal yang berfungsi untuk mengeluarkan sisa metabolisme dan cairan berlebih dari tubuh ketika ginjal tidak dapat berfungsi secara optimal. Prosedur ini dilakukan 2–3 kali seminggu, masing-masing selama 3–5 jam per sesi (Safruddin et al., 2025).

2. Tujuan

hemodialisis adalah untuk mengeluarkan zat-zat sisa metabolik toksik seperti urea, kreatinin, dan senyawa nitrogen lainnya serta menghilangkan kelebihan cairan tubuh guna mempertahankan keseimbangan homeostasis pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal. Hemodialisis juga bertujuan untuk menormalkan kembali keseimbangan elektrolit dan asam-basa,

menurunkan risiko komplikasi seperti edema paru, hiperkalemia, dan asidosis metabolik, serta membantu menjaga stabilitas hemodinamik selama proses terapi berlangsung.

Dengan demikian, hemodialisis diharapkan mampu memperbaiki kondisi fisiologis, menurunkan manifestasi klinis uremia, dan meningkatkan kualitas hidup jangka panjang pada pasien walaupun terapi ini tidak dapat mengembalikan fungsi ginjal secara permanen

3. Indikasi

Indikasi pasien GJK harus di hemodialisa meliputi sebagai berikut tercantum dalam jurnal (Zasra *et al.*, 2021):

a. Sindrom uremik simptomatik

Hemodialisis diindikasikan pada pasien dengan gejala uremia berat seperti ensefalopati uremik, perikarditis, mual dan muntah berat, serta penurunan kesadaran akibat akumulasi toksin uremik yang tidak dapat lagi dikeluarkan oleh ginjal.

b. Hiperkalemia yang mengancam jiwa

Tindakan hemodialisis diperlukan bila kadar kalium meningkat secara signifikan dan tidak responsif terhadap terapi medis, karena kondisi ini berisiko menyebabkan aritmia fatal.

c. Overload cairan atau edema paru

Pasien dengan kelebihan cairan yang tidak membaik dengan terapi diuretik dan menimbulkan gangguan pernapasan merupakan indikasi untuk dilakukan hemodialisis guna mengeluarkan kelebihan cairan tubuh.

d. Asidosis metabolik refrakter

Hemodialisis dilakukan pada kasus asidosis metabolik berat yang tidak membaik dengan terapi konservatif, karena kondisi ini dapat mengganggu fungsi

jantung dan sistem tubuh lainnya.

e. Perikarditis uremik

Peradangan perikardium akibat uremia merupakan indikasi segera untuk hemodialisis karena berisiko berkembang menjadi tamponade jantung.

f. Gangguan gastrointestinal berat akibat uremia

Hemodialisis diindikasikan pada pasien dengan mual, muntah, atau gastritis uremik yang berat hingga mengganggu asupan nutrisi dan kondisi umum pasien, terutama bila terapi konservatif tidak memberikan perbaikan.

g. Malnutrisi atau *failure to thrive*

Pasien dengan status nutrisi yang semakin memburuk meskipun telah mendapatkan terapi konservatif dapat memerlukan hemodialisis, karena kondisi ini menunjukkan dampak sistemik uremia yang signifikan terhadap metabolisme tubuh.

h. Neuropati perifer uremik

Gangguan saraf perifer yang signifikan akibat akumulasi toksin uremik dapat menjadi indikasi dialisis, terutama bila gejala progresif dan mengganggu fungsi aktivitas sehari-hari pasien.

i. Intoksikasi obat atau toksin tertentu

Hemodialisis digunakan pada kasus keracunan zat yang dapat dieliminasi melalui dialisis (dialyzable toxins), seperti litium atau zat toksik tertentu, untuk mempercepat pembersihan zat tersebut dari sirkulasi darah.

j. Indikasi hemodialisis tidak semata-mata ditentukan oleh angka eGFR, tetapi lebih menekankan pada manifestasi klinis pasien. Dialisis dapat dimulai ketika gejala uremia atau komplikasi sistemik muncul, meskipun nilai eGFR belum sangat rendah.

4. Kontraindikasi

Kontraindikasi hemodialisis bersifat relatif dan harus disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Prosedur ini tidak dianjurkan bila akses vaskular tidak dapat dibuat dengan aman atau pasien mengalami instabilitas hemodinamik berat seperti hipotensi refrakter. Risiko perdarahan tinggi akibat gangguan koagulasi juga menjadi pertimbangan karena penggunaan antikoagulan pada dialisis dapat memperburuk kondisi. Faktor psikososial dan ketidakmampuan mempertahankan kepatuhan terapi turut dipertimbangkan dalam keputusan klinis.

C. Konsep Fatigue

1. Definisi

Fatigue adalah kata lain dari kelelahan merupakan kondisi menurunnya energi fisik maupun mental yang bersifat subjektif, berlangsung menetap, dan tidak membaik hanya dengan istirahat. Keadaan ini digambarkan sebagai sensasi tidak nyaman yang dapat membatasi aktifitas sehari-hari serta menurunkan kualitas hidup. Pada pasien hemodialisis, Fatigue umumnya muncul akibat kombinasi faktor fisiologis, seperti

anemia dan perubahan metabolik, serta faktor psikologis seperti stress. Irawati dkk.(2023) mengemukakan bahwa fatigue merupakan keluhan yang sering dialami pasien hemodialisis sehingga diperlukan intervensi keperawatan yang tepat untuk membantu mengurangnya.

psikologis seperti stress. Irawati dkk.(2023) mengemukakan bahwa fatigue merupakan keluhan yang sering dialami pasien hemodialisis sehingga diperlukan intervensi keperawatan yang tepat untuk membantu mengurangnya.

2. Komponen Fatigue

Terdapat lima komponen yaitu antara lain Santoso dkk. (2022).

a. Fatigue Fisiologi

Fatigue pada pasien hemodialisis dipengaruhi oleh berbagai perubahan metabolis akibat penurunan fungsi ginjal. Akumulasi racun tubuh menyebabkan tubuh mudah lelah meskipun tidak melakukan aktivitas berat. Proses hemodialisis sendiri menjadi pemicu kelelahan karena menguras energi dan memengaruhi stabilitas tubuh. Penyakit penyerta atau komorbid juga menambahkan beban fisik sehingga memperkuat sensasi kelelahan. Secara keseluruhan, faktor fisiologis menjadi komponen utama munculnya fatigue pada pasien gagal ginjal kronik.

b. Komponen Psikologis

Stres yang dialami pasien selama menjalani pengobatan kronis dapat meningkatkan intensitas fatigue. Kesemasan mengenai kondisi penyakit dan berkelanjutan terapi berperan dalam memperberat rasa lelah. Emosi negatif membuat tubuh semakin sulit mempetarkan energi dan menurunkan kemampuan adaptasi Kondisi psikologis yang tidak stabil memperburuk persepsi pasien terhadap kelelahan yang dirasakan dengan demikian,

aspek psikologis menjadi komponen penting yang memperkuat fatigue pada pasien hemodialisis.

c. **Komponen Fungsional**

Fatigue menghambat kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari secara optimal. Penurunan energi menyebabkan pasien menjadi cepat lelah meskipun melakukan tugas ringan. Aktivitas fisik menjadi terbatas karena tubuh tidak mampu mempertahankan kekuatan dalam jangka panjang. Kelelahan fungsional ini juga berdampak pada kualitas hidup dan kemandirian pasien. Oleh karena itu, aspek fungsional merupakan bagian yang sangat terpengaruh oleh fatigue kronik.

d. **Komponen Karakteristik Pasien**

Usia pasien memiliki hubungan dengan tingkat fatigue, di mana usia lebih tua cenderung mengalami kelelahan lebih tinggi. Faktor jenis kelamin juga dapat memengaruhi persepsi dan intensitas kelelahan. Lama menderita penyakit menentukan adaptasi tubuh serta besarnya kelelahan yang dialami. Frekuensi hemodialisis berpengaruh karena semakin sering pasien menjalani prosedur, semakin besar risiko fatigue. Secara keseluruhan, karakteristik individual menjadi komponen yang memodulasi tingkat fatigue pada pasien.

e. **Komponen Pengetahuan dan Self-Management**

Kurangnya pengetahuan mengenai kondisi penyakit dapat memperburuk tingkat kelelahan pada pasien. Edukasi membantu meningkatkan pemahaman pasien sehingga mereka lebih mampu mengatur aktivitas dan istirahat. Self-management yang baik memungkinkan pasien mengurangi faktor penyebab fatigue secara

mandiri. Jurnal menunjukkan bahwa edukasi yang tepat dapat menurunkan tingkat fatigue secara signifikan. Dengan demikian, pengetahuan dan manajemen diri menjadi komponen penting dalam pengendalian fatigue.

3. Proses Fatigue

Ada Tujuh Proses Fatigue Menurut Mailani et al., (2025)

a. Penurunan Fungsi Ginjal

Ketika fungsi ginjal menurun, tubuh tidak mampu mengeluarkan produk sisa metabolisme (uremia). Akumulasi toksin tersebut menyebabkan gangguan pada metabolisme energi sel, sehingga tubuh menjadi cepat lelah meskipun tidak melakukan aktivitas berat. Jurnal menunjukkan bahwa kondisi ini merupakan faktor fisiologis utama yang memperkuat fatigue pada pasien CKD.

b. Anemia

Hemoglobin tercatat sebagai salah satu prediktor paling kuat terjadinya fatigue. Ketika Hb rendah, oksigen yang dibawa ke jaringan berkurang, mengurangi kapasitas sel untuk menghasilkan energi. Proses ini menimbulkan rasa lemas, tidak bertenaga, dan kelelahan terus-menerus.

c. Proses Hemodialisis

Hemodialisis menyebabkan perubahan mendadak pada keseimbangan cairan, elektrolit, tekanan darah, dan hemodinamik. Proses ini menimbulkan efek samping intradialisis seperti pusing, mual, dan kelemahan otot, yang berkontribusi pada fatigue selama dan setelah dialisis. Durasi hemodialisis yang makin lama terbukti berkorelasi dengan meningkatnya kelelahan.

d. *Interdialytic Weight Gain (IDWG)*

IDWG yang tinggi menyebabkan tubuh menahan

cairan berlebih. Cairan ini memperberat kerja jantung dan dapat meningkatkan tekanan darah. Jurnal menjelaskan bahwa peningkatan IDWG berkorelasi signifikan dengan fatigue karena tubuh harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan fungsi kardiovaskular.

e. Tekanan Darah Tinggi

Sistolik yang tinggi berhubungan erat dengan fatigue. Tekanan darah tinggi menyebabkan meningkatnya kebutuhan energi tubuh untuk mempertahankan kerja jantung dan perfusi organ, yang akhirnya memunculkan rasa lelah kronis.

f. Tambahan Beban Fisiologis dan Metabolik

Keberadaan penyakit penyerta seperti diabetes, hipertensi, atau penyakit jantung menambah beban metabolik tubuh. Kombinasi beban penyakit dan terapi jangka panjang menurunkan kemampuan adaptasi tubuh sehingga mempercepat munculnya fatigue.

g. Persepsi Kelelahan Meningkatkan

dengan literasi kesehatan rendah cenderung tidak memahami tata cara perawatan diri, pengaturan cairan, obat, dan diet. Hal ini memicu stres, kecemasan, dan ketidakmampuan mengelola gejala, yang pada akhirnya memperkuat fatigue. Aspek psikologis ini menjadi bagian penting dari proses terjadinya fatigue menurut jurnal.

h. Status Sosial-Ekonomi dan Aktivitas

Jurnal menyebutkan bahwa status pekerjaan merupakan prediktor paling signifikan fatigue. Pasien yang tidak bekerja cenderung lebih tidak aktif, lebih banyak beristirahat pasif, dan memiliki pemeliharaan energi yang lebih buruk. Kurangnya aktivitas memengaruhi kebugaran fisik dan memperparah keluhan

kelelahan.

D. Patofisiologi *Fatigue* pada pasien GGK

Fatigue pada pasien gagal ginjal kronik (GGK) merupakan gejala kompleks yang timbul akibat proses patologis progresif ginjal dan perubahan sistemik yang menyertainya; ginjal yang mengalami kerusakan berkepanjangan tidak lagi mampu mengeliminasi toksin uremik sehingga zat-zat sisa metabolik menumpuk, menyebabkan disfungsi sel dan jaringan termasuk otot dan sistem saraf, sementara penurunan produksi eritropoietin memicu anemia yang mengurangi kapasitas pengangkutan oksigen, dan gangguan metabolik seperti asidosis serta ketidak seimbangan elektrolit memperburuk fungsi otot dan metabolisme energi, ditambah protein-energy wasting dan sarcopenia semakin menurunkan kemampuan fisik pasien; kondisi-kondisi ini diperparah oleh disfungsi saraf serta komorbiditas psikososial seperti gangguan tidur dan depresi, sehingga pasien mudah merasa lelah bahkan dengan aktivitas ringan, fatigue yang bersifat kronis ini sering tetap ada sebelum, selama, dan setelah hemodialisis serta berkontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas hidup pasien GGK (Maesaroh *et al.*,

2020).

1. Dampak *Fatigue*

Dampak *fatigue* yang timbul bag pasien gagal jantung kronik antara lain Tambunan, E. H., & Siagian, E. (2023).

a) Stress

Fatigue yang berlangsung kronis pada pasien GGK dapat memicu peningkatan stres psikologis. Pasien sering merasa tidak mampu menjalani aktivitas harian karena tubuh yang mudah lelah dan tidak bertenaga, sehingga menimbulkan tekanan emosional. Kondisi ini dapat menyebabkan kecemasan dan perasaan tidak berdaya,

terutama pada pasien yang menjalani hemodialisis secara rutin. Jurnal menunjukkan bahwa stres merupakan salah satu kondisi psikologis yang sering muncul dan memperburuk kualitas hidup pasien GJK, terutama pada domain psikologis yang menurun akibat rasa lelah yang terus-menerus.

b) Gangguan Kardiovaskuler

Fatigue pada pasien GJK juga memiliki dampak tidak langsung terhadap sistem kardiovaskuler. Kelelahan yang berat akibat anemia, ketidakseimbangan cairan, dan peningkatan beban metabolik membuat jantung bekerja lebih keras untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan. Pasien GJK yang mengalami fatigue biasanya memiliki toleransi aktivitas yang rendah, sehingga kondisi seperti hipotensi intradialitik, palpitasi, atau peningkatan beban kerja jantung dapat muncul setelah hemodialisis. Fatigue yang berkelanjutan dapat memperburuk stabilitas hemodinamik dan meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskuler, yang merupakan salah satu penyebab utama morbiditas pada pasien GJK.

c) Penurunan Kualitas Hidup

Dampak *fatigue* yang paling menonjol adalah penurunan kualitas hidup. *Fatigue* membuat pasien mengalami keterbatasan fisik seperti kesulitan melakukan aktivitas sehari-hari, keterbatasan mobilitas, dan ketergantungan pada caregiver. Secara emosional, fatigue memperburuk depresi, kecemasan, dan perasaan tidak berdaya. Secara sosial, pasien mengalami penurunan partisipasi dalam aktivitas sosial dan cenderung menarik diri dari lingkungan. Jurnal yang kamu unggah menegaskan bahwa fatigue menjadi salah satu penyebab utama menurunnya kualitas hidup pada pasien GJK, terutama pada domain fisik dan psikologis yang

paling terdampak selama proses hemodialisi.

E. Alat Ukur Fatigue

Dalam penelitian pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis, salah satu instrumen yang sering digunakan untuk mengukur

tingkat kelelahan adalah *Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-*

Fatigue Scale (FACIT-Fatigue Scale). *FACIT-Fatigue* adalah kuesioner terstandar yang dirancang untuk menilai kelelahan pada penyakit kronik, termasuk pasien dengan penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Instrumen ini mengukur dampak fatigue terhadap kemampuan fisik, fungsi harian, dan kualitas hidup pasien, bukan sekadar gejala lelah sesaat. *FACIT-Fatigue* terdiri dari serangkaian item yang menanyakan frekuensi dan intensitas gejala kelelahan serta dampaknya pada aktivitas sehari-hari, dengan setiap item dinilai menggunakan skala Likert. Skor total diperoleh dengan menjumlahkan skor masing-masing item, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat fatigue yang lebih rendah atau kualitas hidup yang lebih baik, sedangkan skor yang lebih rendah menggambarkan fatigue yang lebih berat (Natasha *et al.*, 2020).

Penggunaan *FACIT-Fatigue Scale* telah dibuktikan valid dan reliabel untuk menilai fatigue pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis serta dapat digunakan untuk memantau perubahan fatigue seiring waktu atau respons terhadap intervensi

dapat digunakan secara efektif untuk mengukur kelelahan pada populasi CKD hemodialisis, dengan hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai yang memadai dan pertanyaan-pertanyaan yang relevan untuk konteks klinik pasien ginjal kronik. Penggunaan instrumen ini dalam penelitian korelasional juga

menunjukkan hubungan antara skor fatigue dengan kualitas hidup pasien hemodialisis, di mana fatigue yang lebih berat (skor *FACIT* lebih rendah) berkaitan dengan penurunan kualitas hidup secara signifikan (Natasha *et al.*, 2020).

F. Konsep Intradialytic Exercise (IDE)

1. Definisi

Intradialytic Exercise (IDE) adalah latihan fisik yang dilakukan selama proses hemodialisis, dengan tujuan meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki sirkulasi darah, meningkatkan efisiensi dialisis, serta menurunkan tekanan darah pasien (Al-Hasbi, 2021). Latihan ini mencakup gerakan ringan hingga sedang, seperti peregangan (*stretching*), *range of motion* (ROM), atau latihan aerobik sederhana (Lakshmi *et al.*, 2024).

2. Jenis-jenis Intradialytic Exercise

Beberapa jenis intradialytic exercise yang diberikan kepada pasien yang menjalani hemodialisa (Muliani dkk., 2021) adalah:

- a. Flexibility Exercise
- b. Strength Exercise
- c. Range of Motion (ROM) Exercise

3. Manfaat Intradialytic exercise

Intradialytic exercise jenis flexibility memberikan manfaat penting bagi pasien penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis. Latihan ini dapat meningkatkan aliran darah pada otot, memperbesar jumlah serta luas permukaan kapiler, dan memperbaiki proses perpindahan urea serta toksin dari jaringan ke pembuluh darah untuk kemudian dikeluarkan melalui dialyzer. Mekanisme tersebut membantu mengurangi penumpukan sampah metabolik seperti asam

laktat dalam otot, sehingga keluhan kelelahan dapat berkurang. Penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan skor fatigue dari nilai rerata 25,70 menjadi 30,75 setelah pemberian latihan flexibility selama empat minggu, menandakan bahwa intradialytic exercise efektif dalam menurunkan fatigue dan meningkatkan kondisi fisik pasien selama menjalani hemodialisis. (Muliani dkk., 2021)

4. Pengaruh intradaltic Exercise pada keletihan

Menurut (Jusuf & Liputo, 2024) Penelitian yang berjudul "*The Effect of Intradialytic Exercise on Fatigue in Patients Undergoing Hemodialysis: A Literature Review*" menggunakan metode systematic review. Penelitian ini menganalisis 20 studi yang membahas efek latihan fisik selama dialisis terhadap kondisi pasien. Analisis mencakup aspek fatigue, kadar hemoglobin, tekanan darah, serta kualitas hidup pasien. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa *intradialytic exercise* mampu meningkatkan kapasitas fungsional, mengurangi fatigue, dan memperbaiki profil hematologi. Kesimpulan penelitian ini memperkuat dasar ilmiah untuk penerapan latihan fisik pada pasien hemodialisis.

5. Prosese *Intradialytic exercise*

flexibility pada pasien hemodialisis dilakukan selama 15 menit setiap sesi, sebanyak 8 kali latihan dalam 4 minggu. Latihan diberikan ketika pasien sedang menjalani hemodialisis dan dilakukan dalam posisi berbaring sehingga aman serta tidak mengganggu prosedur terapi. Latihan terdiri dari tiga tahapan, yaitu latihan peregangan (stretching), latihan penguatan, dan latihan pendinginan.

Sebelum perlakuan, pasien terlebih dahulu diukur tingkat fatigue menggunakan kuesioner *FACIT*, kemudian dilakukan kembali pengukuran setelah seluruh sesi latihan selesai.

Latihan ini bertujuan meningkatkan aliran darah otot, memperbesar kapiler, serta memperbaiki pengeluaran toksin dan urea sehingga dapat menurunkan fatigue pada pasien. (Muliani dkk., 2021).

6. Cara Kerja Intradialytic Exercise

a. Pemanasan

Merupakan kegiatan awal yang harus dilakukan oleh siapapun yang melakukan latihan peregangan pada intradialytic exercise adalah penurunan fatigue, karena otot yang lentur dan peredaran darah yang lebih baik membuat tubuh lebih efisien dalam menghasilkan energi dan mengurangi rasa lelah yang sebelumnya dialami pasien hemodialisis. Latihan peregangan ini terbukti mendukung peningkatan skor fatigue secara signifikan setelah intervensi dilakukan.

b. Latihan Inti

Latihan dilakukan setelah melakukan pemanasan. Latihan ini disesuaikan dengan kemampuan, sesuai dengan umur, sesuai dengan jenis kelamin, kebiasaan latihan, penyakit dan taraf kesehatan masing-masing.

a) Bahu



Gambar 2.1 Fleksi Bahu



Gambar 2.2 Ekstensi Bahu



Gambar 2.3 Abduksi Bahu



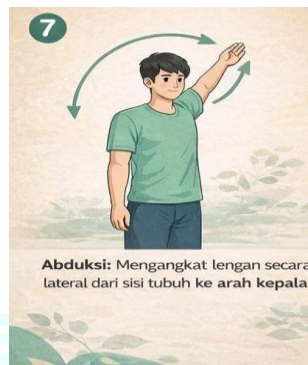
Gambar 2.4 Adduksi Bahu



Gambar 2.5 Circumduksi Bahu



Gambar 2.6 Rotasi Ekstensi Bahu



Gambar 2.7 Abduksi Bahu



Gambar 2.8 Internal Bahu

b) Siku



Gambar 2.9 Fleksi Siku



Gambar 2.10 Ekstensi Bahu



Gambar 2.11 Supinasi Bahu



Gambar 2.12 Pronasi Bahu

c) Pergelangan Tangan



Gambar 2.13 Fleksi, Ektensi, Hiperekstensi, Abduksi, Adduksi. Pergelangan Tangan

d) Tangan Dan Jari



Gambar 2.14 Fleksi, Ekstensi, Hiperekstensi, Hiperekstensi, abduksi, adduksi. Tangan dan jari

e) Thumb (Ibu Jari)



Gambar 2.15 Fleksi, Ekstensi, oposisi ibu jari

a) Hip (Pinggul)



Gambar 2.16 Fleksi, Ekstensi, Hiperekstensi, Abduksi, Adduksi, Circumduksi, Rotasi. Pinggu

f) Knee (Lutut)



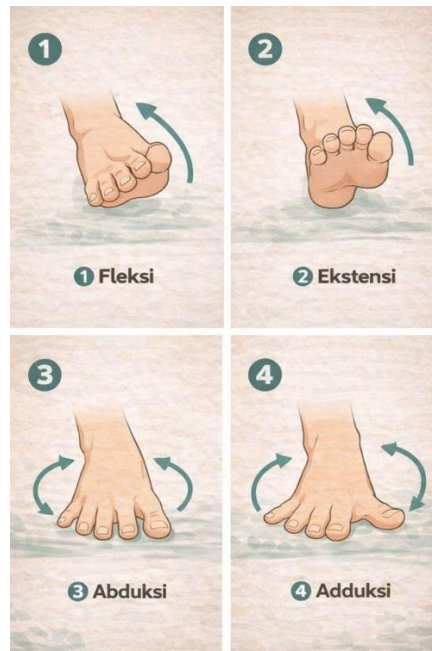
Gambar 2.17 Fleksi, Ekstensi. Lutut

g) Pergelangan Kaki

**Gambar 2.18** Fleksi,Ekstensi.Pergelangan Kaki

h) Kaki

**Gambar 2.19** Inversi, Eversi. Kaki

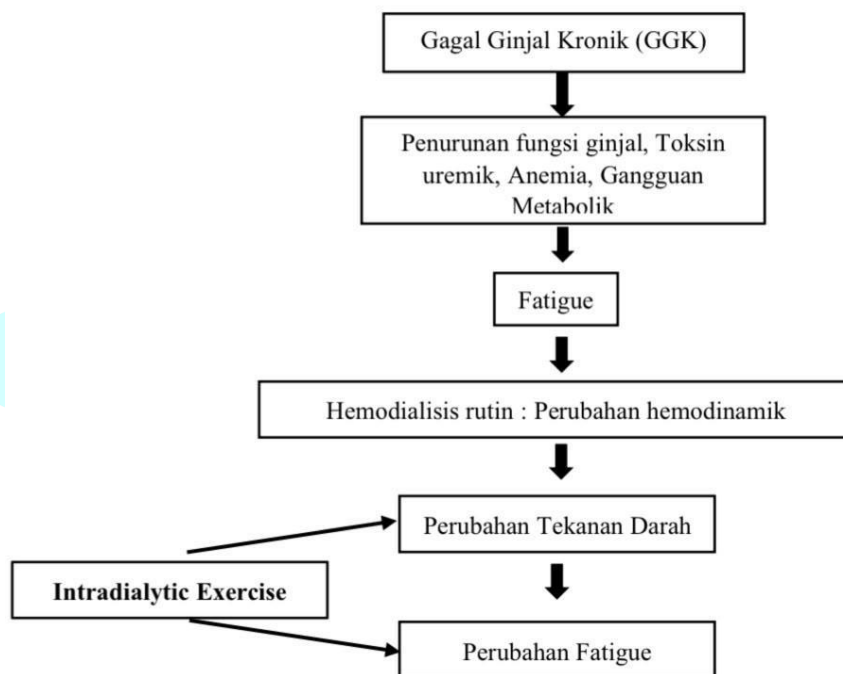


Gambar 2.20 Fleksi, Ektensi, Abduksi
Adduksi. Jari Kaki

c. Pendinginan

Terjadi penurunan aktivitas secara perlahan. Di fase ini, tekanan darah, detak jantung, dan nadi perlu diturunkan perlahan. Proses pemulihan penting agar otot-otot yang digunakan selama latihan dapat rileks, sehingga otot yang baru dipakai dapat pulih dan sisa-sisa pembakaran dapat dikeluarkan agar tidak mengendap dalam tubuh

G. Kerangka teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

Sumber: (Lakshmi et al., 2024) (Kurniawati et al., 2022) (Soliman et al., 2015) (Minanton et al., 2021) (Wahida et al., 2023)