

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini yang berisi landasan teori yang menjadi dasar dalam penelitian mengenai pengaruh latihan *Intradialytic Exercise* terhadap tingkat fatigue atau kelelahan pada pasien hemodialisis, yang mencakup konsep konsep utama seperti gagal ginjal kronis, hemodialisis, fatigue dan juga *Intradialytic Exercise*, selain itu pada bab ini juga terdapat kerangka teori dan kerangka konseptual serta hipotesis penelitian yang menjadi fondasi dalam pelaksanaan penelitian

2.1 Konsep Chronic Kidney Disease (CKD)

Konsep Chronic Kidney Disease merupakan dasar penting dalam memahami penyakit ginjal kronis secara menyeluruh, yang mencakup pengertian, penyebab, patofisiologi, tanda dan gejala, serta penatalaksanaannya.

2.1.1 Definisi Chronic Kidney Disease (CKD)

Penyakit ginjal kronis atau yang disebut *Chronis Kidney Disease*, merupakan suatu kondisi dimana ginjal mengalami penurunan fungsi kerja yang berlangsung lebih dari 3 bulan. Penyakit Ginjal Kronis, yang juga disebut Chronic Kidney Disease (CKD), adalah kondisi yang dimana ginjal kurang mampu menyaring racun dan cairan berlebih dari darah, sehingga racun menumpuk di tubuh dan bisa menyebabkan masalah kesehatan serius seperti tekanan darah tinggi, kurang darah (anemia), penyakit jantung, dan tulang yang lemah (Eviwindha, 2024).

Menurut *Kidney Disease Outcome Quality Initiative (KDOQI)*, gagal ginjal kronis diartikan sebagai kerusakan fungsi ginjal atau penurunan laju filtrasi glomerulus yang kurang dari 60 mL per menit per 1,73 meter persegi, yang dimana kerusakan ini berlangsung selama lebih dari 3 bulan dengan atau tanpa adanya tanda dan gejala tanda-tanda kerusakan ginjal. Gagal ginjal kronik ini juga merupakan gangguan fungsi ginjal dalam mengatur keseimbangan cairan dan juga elektrolit, fungsi ginjal ini juga kehilangan daya dalam proses metabolisme dalam darah yang dapat menyebabkan terjadinya uremia karena adanya penumpukan zat-zat yang sudah tidak dapat dikeluarkan dari tubuh oleh ginjal yang mengarah pada kerusakan jaringan ginjal yang progresif dan dan reversibel (Nazaruddin, 2025).

2.1.2 Klasifikasi Chronic Kidney Disease (CKD)

Gagal ginjal kronis dibedakan berdasarkan jumlah nefron yang memiliki fungsi sebagai filtrasi glomerulus. Laju filtrasi glomerulus rendah yang berarti tingkat kerusakan ginjal yang lebih tinggi.

1. Derajat 1 dengan GFR lebih dari 90 mL per menit. adalah kondisi yang dimana struktur ginjal rusak, namun kapasitas dan kemampuan ginjal masih terhitung normal.
2. Derajat 2 dengan GFR 60-89 mL per menit adalah kondisi dimana ginjal mengalami fungsi penurunan ringan

3. Derajat 3A dengan GFR 45-59 mL per menit adalah kondisi yang dimana ginjal mengalami penurunan ringan sedang yang biasanya memiliki gejala anemia ringan dan tekanan darah naik
4. Derajat 3B dengan hasil GFR 30- 44 mL per menit adalah kondisi kerusakan ginjal sedang berat yang biasanya ditandai dengan gejala lemas, gangguan elektrolit, dan anemia lebih jelas.
5. Derajat 4 dengan hasil GFR 15-29 mL per menit adalah ginjal mengalami penurunan berat yang biasanya ditandai dengan gejala uremia mulai muncul, mual, nafsu makan menurun dan lemah.
6. Derajat 5 dengan hasil GFR kurang dari 15 mL per menit yaitu gagal ginjal terminal yang dimana penderita biasanya merasakan gejala uremia berat, gangguan cairan dan elektrolit (Hurai, 2024).

2.1.3 Etiologi Chronic Kidney Disease (CKD)

Menurut (Syafiq, 2023) penyakit ginjal kronis ini disebabkan oleh kerusakan ginjal yang berlangsung selama lebih dari 3 bulan dan seiring waktu kerusakannya semakin parah. Dan terdapat beberapa penyebab utama lain diantaranya :

1. Nefropati Diabetik

Kadar gula darah tinggi yang berkepanjangan atau terus menerus merusak bagian penaring ginjal atau glomerulus dan ini adalah menjadi salah satu penyebab utama terjadinya gagal ginjal kronis

2. Hipertensi

Tekanan darah tinggi merusak pembuluh darah di ginjal yang biasanya disebut dengan hipertensi nefrosklerosis

3. Glomerulusnephritis

Peradangan yang terjadi pada glomerulus atau jaringan kapiler darah yang berfungsi sebagai filter utama penyaring limbah

4. Penyakit Ginjal Obstruktif

Misalnya, batu saluran kemih kronis, pembesaran prostat atau refluks vesikourer

5. Nefropati toksik atau obat

Penggunaan NSAID jangka panjang, obat herbal atau suplemen tertentu dan zat berbahaya lainnya.

6. Infeksi Kronis

Adanya infeksi seperti pielonefritis atau infeksi ginjal akut dan nefropati terkait HIV

7. Penyakit Sistemik

Misalnya lupus eritematosus sistemik atau penyakit autoimun kronis, vasculitis atau peradang di pembuluh darah dan amyloidosis atau pengendapan protein abnormal

8. Kelainan bawaan Sejak Lahir

Misalnya kelainan ginjal dan juga saluran kemih

2.1.4 Faktor Risiko Chronic Kidney Disease (CKD)

Menurut (Kazanciog, 2020) terdapat berapa faktor risiko utama serta gaya hidup yang menjadi penyebab terjadinya *Chronic Kidney Disease*:

1. Diabetes Melitus

Diabetes atau kencing manis merupakan penyebab utama penyakit gagal ginjal kronis. (Shabrina et al., 2022) juga menyampaikan gula darah yang tinggi secara terus menerus dapat merusak pembuluh darah kecil di organ ginjal, sehingga ginjal tidak lagi mampu menyaring darah dengan baik dan protein bocor ke dalam urine. Jika gula darah tidak dapat terkontrol maka ginjal akan mengalami kerusakan yang parah dan pada akhirnya berhenti berfungsi.

2. Hipertensi

Tekanan darah tinggi atau yang bisa dikenal dengan sebutan *hipertensi* menurut (Nugraha & Utama, 2023) tekanan darah tinggi membuat pembuluh darah yang ada di ginjal bekerja menjadi lebih keras, kemudian lambat laun bagian ginjal yang bertugas untuk menyaring darah menjadi rusak, tekanan darah yang tinggi dan tidak terkontrol akan menyebabkan ginjal menjadi semakin melemah dan akhirnya tidak bisa bekerja sama sekali.

3. Obesitas

Berdasarkan hasil penelitiannya (Nawaz et al., 2023) menjelaskan bahwa kelebihan berat badan atau orang yang memiliki berat badan berlebih cenderung akan lebih mudah mengalami penyakit ginjal ini karena adanya penumpukan lemak secara berlebih menyebabkan tekanan darah menjadi naik, tubuh menjadi kebal terhadap insulin dan terjadinya peradangan, sehingga ginjal dipaksa bekerja lebih berat dari biasanya

4. Merokok

Menurut (Setyawan, 2021) pada studinya menyatakan bahwa rokok mengandung racun yang dapat menyempitkan pembuluh darah termasuk di ginjal, sehingga aliran darah ke ginjal menjadi berkurang dan dapat mempercepat proses kerusakan pada ginjal terutama pada penderita dengan diabetes dan hipertensi.

5. Konsumsi Obat Jangka Panjang

Penggunaan obat tertentu dalam jangka panjang seperti obat antiinflamasi nonsteroid juga dapat merusak jatringan ginjal, obat-obatan ini mengurangi aliran darah ke ginjal dan pada akhirnya menjadi penyebab kerusakan bertahap yang berujung pada CKD (Novtariansyah, 2025).

6. Kurang Aktivitas Fisik

Menurut (Timor-leste et al., 2026) Gaya hidup yang kurang gerak atau kurangnya aktivitas fisik mudah menyebabkan kegemukan,

diabetes, dan tekanan darah tinggi, sehingga kondisi inilah yang paling banyak menjadi penyebab atau pemicu penyakit ginjal kronis. Selain itu kurangnya olahraga juga membuat metabolisme dan sirkulasi darah dalam tubuh terganggu yang memperburuk fungsi ginjal.

7. Usia

Seiring bertambahnya usia, kinerja semua organ dalam tubuh mulai mengalami penurunan termasuk ginjal, semakin bertambahnya usia jumlah nefron atau unit penuaring ginjal berkurang sehingga risiko terjadinya CKD dapat meningkat terutama jika penderita juga mengalami penyakit penyerta lainnya (Mallamaci & Tripepi, 2024).

8. Riwayat Keluarga

Menurut (Kim et al., 2023) seseorang yang memiliki anggota keluarga dengan penyakit ginjal kronis ini memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami CKD, karena faktor genetik yang juga dapat mempengaruhi struktur dan fungsi ginjal serta meningkatkan kerentanan terhadap penyakit lain seperti diabetes dan juga hipertensi.

9. Penyakit Kardiovaskular

Adanya gangguan pada jantung dan pembuluh darah yang bisa membuat aliran darah ke ginjal menjadi terganggu, sehingga darah yang mengalir ke ginjal berkurang, fungsi penyaringan juga akan mengalami penurunan sedikit demi sedikit.

10. Riwayat Cedera Ginjal Akut

Menurut (Thongprayoon et al., 2020) juga menyampaikan jika seseorang yang sebelumnya sudah pernah mengalami gagal ginjal akut yang tidak sembuh dengan sempurna dapat meninggalkan jaringan parut dan kemudian mengganggu fungsi penyaringan secara permanen.

11. Infeksi

Menurut (Nasution et al., 2020) Infeksi yang berulang yang terjadi pada ginjal seperti pielonefritis dapat merusak jaringan ginjal secara bertahap, adanya peradangan yang juga terjadi secara terus menerus juga dapat menyebabkan jaringan parut sehingga fungsi ginjal menurun dan berisiko berkembang menjadi CKD.

2.1.5 Manifestasi Klinis Chronic Kidney Disease (CKD)

Menurut Malik, (2022) manifestasi klinis sangat bervariasi, namun banyak penderita hanya memiliki sedikit keluhan.

1. Stadium 1: penderita biasanya memiliki tekanan darah normal, tidak ada kelainan pada pemeriksaan laboratorium dan tidak menunjukkan gejala sama sekali
2. Stadium 2: Penderita umumnya belum menunjukkan gejala, akan tetapi pada pemeriksaan penderita sudah mengalami tekanan darah tinggi dan terdapat kelainan pada pemeriksaan laboratorium
3. Stadium 3: Umumnya penderita masih belum menunjukkan gejala secara jelas, namun hasil pemeriksaan sudah menunjukkan kelainan

pada beberapa organ tubuh, dan hasil pemeriksaan tekanan darah tinggi lebih sering ditemukan

4. Stadium 4: Penderita sudah mulai menunjukkan tanda gejala terkait penyakit ginjal kronis seperti kelelahan dan nafsu makan yang semakin hari semakin berkurang
5. Stadium 5: Sesak nafas berat yang menjadi gejala utama penyakit ginjal stadium akhir dan proteinuria atau adanya protein dalam urine adalah salah satu tanda paling kuat untuk memprediksi perkembangan dari penyakit ginjal kronis.

2.1.6 Patofisiologi Chronic Kidney Disease (CKD)

Menurut pendapat (Nair, 2022) terdapat 3 fase terjadinya gagal ginjal kronis yang dimana kondisi ini meliputi kehilangan nefron secara berangsur dan massa ginjal menjadi lebih kecil secara progresif:

1. Pada fase awal, kadar BUN meningkat 2-5 mg/mL dan laju filtrasi glomerulus menurun secara drastis. Nefron yang masih sehat akan berkeja lebih keras untuk mengkompensasi kerusakan, dan penderita umumnya tidak merasakan gejala apapun.
2. Fase kedua, kadar BUN diatas 10 mg/mL dan kreatinin diatas 0,4 mg/mL. Laju filtrasi glomerulus sangat menurun dan penderita mulai mengalami gejala seperti sering buang air kecil di malam hari atau *nokturia* serta *anemia* atau kurang darah.
3. Fase ketiga, kadar BUN diatas 20 mg/mL dan kreatinin di atas 0,5 mg/mL. Laju filtrasi glomerulus sangat menurun dan Sebagian besar

nefron sudah mengalami kerusakan serta penderita mulai menunjukkan gejala-gejala yang lebih jelas.

2.1.7 Komplikasi Chronic Kidney Disease (CKD)

Menurut (Viadya, 2024), terdapat beberapa komplikasi sistemik penyakit ginjal kronis :

1. Keseimbangan garam atau cairan

Elektrolit sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Natrium adalah salah satu elektrolit yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah cukup, untuk menjaga keseimbangan cairan. Namun pada penderita gagal ginjal kronis, ginjal tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga ginjal tidak lagi mampu membuang limbah metabolisme tubuh yang pada akhirnya menyebabkan gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit (Iziana et al., 2024).

2. Hipertensi

Tekanan darah tinggi atau *hipertensi* sangat sering terjadi pada penderita gagal ginjal kronis. Menurut (Burnier, 2023) kondisi ini memiliki hubungan dua arah yang dimana tekanan darah tinggi dapat mempercepat kerusakan ginjal, dan ginjal yang mengalami kerusakan akan membuat tekanan darah semakin tinggi.

3. Hiperkalemia

Hiperkalemia atau kadar kalium darah yang tinggi adalah salah satu komplikasi yang juga sering terjadi pada penderita gagal ginjal kronis. Keadaan ini disebabkan karena ginjal tidak lagi mampu

membuang kelebihan kalium melalui urine. (Sarnowski et al., 2022) juga menyatakan jika kadar kalium yang terlalu tinggi dalam darah dapat semakin parah akibat konsumsi obat tertentu, terjadinya gangguan asam basa sehingga mengganggu kerja jantung dan menyebabkan irama jantung jika tidak segera ditangani.

4. Asidosis metabolic

Asidosis metabolic adalah salah satu komplikasi yang sering terjadi pada penyakit gagal ginjal kronis terutama pada stadium lanjut. Keadaan ini terjadi karena ginjal yang rusak tidak lagi mampu *mengekskresikan* atau melepaskan asam secara efektif sehingga produksi bikarbonat menurun dan keseimbangan asam basa tubuh menjadi terganggu (Between et al., 2021).

5. Hiperfosfatemia

Dalam penelitiannya (Shaman & Kowalski, 2020) menyatakan bahwa hiperfosfatemia atau kadar fosfat yang tinggi, adalah kondisi yang terjadi karena ginjal tidak mampu membuang fosfat berlebihan, sehingga fosfat menumpuk dalam darah. Penumpukan fosfat dalam darah dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme mineral seperti kelenjar paratiroid yang terlalu aktif, gangguan tulang serta pengendapan kalsium fosfat pada pembuluh darah dan jaringan lunak

6. Anemia

Pada hasil penelitiannya (Wondimeneh et al., 2020) menyatakan anemia merupakan satu komplikasi penting karena ginjal

yang sudah rusak tidak mampu memproduksi hormon *eritropoietin* secara cukup, hormon ini sangat diperlukan untuk pembentukan sel darah merah, akibatnya kadar hemoglobin menurun sehingga terjadinya anemia

7. Penyakit Kardiovaskuler

Berdasarkan hasil penelitian (Aeddula et al., n.d.) penyakit ini menyebabkan terjadinya pengerasan dan pengapuran pada pembuluh darah. Ketika fungsi kerja ginjal yang sudah menurun sistem *renin angiotensin aldosterone* menjadi lebih aktif dan terjadinya peningkatan stress oksidatif yang semakin merusak pembuluh darah dan menyebabkan pembesaran otot jantung.

8. Resistensi insulin

Menurut (Wahdi et al., 2022) menyatakan bahwa pada kejadian gagal ginjal, organ ginjal tidak mampu memecah dan mengeluarkan insulin dengan baik, sehingga insulin bertahan lebih lama didalam darah. Kerusakan yang terjadi pada nefron atau bagian kecil dari ginjal menyebabkan insulin tidak bisa diuraikan dan dibuang dengan normal. Kadar insulin dalam darah meningkat meskipun produksi insulin tubuh tidak berubah dan kondisi ini menyebabkan hipoglikemia terutama penderita diabetes yang menggunakan obat insulin atau obat penurun kadar gula darah, sehingga mempengaruhi kerja hormon dan metabolisme gula darah di dalam tubuh.

2.1.8 Penatalaksanaan Chronic Kidney Disease (CKD)

Penatalaksanaan keperawatan pada pasien dengan gagal ginjal kronis menurut (Roisyah, 2025) diantaranya adalah:

1. Pendekatan Sistematis

Pada penatalaksanaan pasien dengan CKD terutama pada stadium akhir dengan dilakukannya proses keperawatan yang sistematis yang dimana meliputi pengkajian, diagnosis, intervensi, implementasi dan evaluasi. Pendekatan ini penting karena kondisi pasien biasanya kompleks dan juga melibatkan berbagai gangguan fisiologis sekaligus, sehingga penanganan harus terstruktur dan terintegrasi untuk menjaga stabilitas pasien dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

2. Manajemen Gangguan Pernapasan

Pada pasien CKD lanjut sering terjadi kondisi sesak napas akibat kelebihan cairan, anemia, atau asidosis metabolik. Pada kondisi ini dengan menjaga jalan napas, memantau pola respirasi, memberikan oksigen aliran tinggi, dan juga memposisikan pasien semi fowler untuk meningkatkan ekspansi paru.

3. Manajemen Nyeri Akut

Nyeri yang terjadi pada pasien dapat disebabkan oleh gangguan metabolik atau komplikasi sistemik. Penatalaksanaannya dengan dilakukannya asesmen karakteristik nyeri, mengidentifikasi penyebab nyeri, memberikan terapi farmakologis dan juga dukungan

kenyamanan pasien. Nyeri yang tidak teratasi dengan baik akan mempengaruhi stabilitas hemodinamik serta kualitas hidup pasien.

4. Pemantauan dan Penanganan Perfusi Renal

Gangguan perfusi ginjal ditangani dengan melakukan pemantauan ketat status hidrasi pasien, tanda vital, keseimbangan cairan, dan juga hasil laboratorium seperti ureum dan kreatinin. Tindakan yang diberikan juga mencakup kolaborasi terapi cairan atau diuretik serta observasi tanda-tanda ketidakseimbangan elektrolit, yang dimana tujuan utamanya adalah menjaga perfusi organ dan mencegah perburukan kerusakan ginjal.

5. Kolaborasi Terapi Medis dan Hemodialisis

Pada pasien CKD stadium akhir memerlukan hemodialisis sebagai pengganti fungsi ginjal. Keberhasilan pada terapi ini sangat bergantung pada akses vascular yang adekuat serta Kerjasama tim. Proses keperawatan ini memiliki peran dalam menstabilisasi kondisi pasien.

2.2 Konsep Hemodialisa

2.2.1 Definisi Hemodialisa

Hemodialisa atau yang sering dikenal oleh masyarakat sebagai cuci darah, merupakan salah satu bentuk terapi pengganti ginjal yang dilakukan pada pasien yang mengalami gagal ginjal kronis stadium akhir. Menurut (Diawati et al., 2023) hemodialisa adalah pengobatan pengganti fungsi ginjal untuk pasien yang ginjalnya sudah gagal. (Irwan, 2026a)

dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa hemodialisa secara medis dilakukan dengan mengalirkan darah pasien ke mesin dialisis yang sudah dilengkapi dengan membran *semipermeabel* melalui proses difusi osmosis dan *ultrafiltrasi* dan prosedur ini dilakukan secara rutin dua sampai tiga minggu sekali dengan durasi 4-5 jam per sesi tergantung dengan tingkat keprahan dan kondisi klinis pada pasien.

2.2.2 Tujuan Hemodialisa

Menurut (Thiodoris, 2023) tujuan dilakukannya hemodialisa adalah untuk mengeluarkan zat sisa-sisa metabolisme didalam tubuh yang berupa zat metabolisme protein dan juga mengoreksi ketidakseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh melalui darah pasien yang menjalani hemodialisa dengan membran *semipermeabel* yang memiliki fungsi sebagai ginjal buatan. Selain itu (Salsabila et al., 2023) juga berpendapat tujuan dari hemodialisa adalah mengeluarkan zat beracun yang mengandung nitrogen dari darah pasien, membersihkannya dalam mesin dan mengembalikannya ke tubuh pasien.

2.2.3 Indikasi Hemodialisa

Menurut (Lestari, 2023) hemodialisa perlu dilakukan jika fungsi ginjal sudah tidak mampu lagi untuk membuang cukup limbah dan cairan darah untuk menjaga tubuh tetap sehat. (Putri, 2023) juga berpendapat bahwa indikasi lainnya dari hemodialisa adalah adanya perikarditis atau pleuritis atau indikasi mendesak, ensefalopati uremik atau neuropati progresif dengan tanda tanda seperti kebingungan, asteriksis, tremor,

pergelangan tangan atau kaki layuh atau dalam kasus yang parah timbul kejang, seorang yang mengalami perdarahan diatesis kurang responsif terhadap obat antihipertensi dan gangguan metabolik persisten yang sulit disembuhkan dengan terapi medis seperti hiperkalemia, asidosis metabolik, hiperkalsemia, hipokalsemia, hiperfosfatemia, mual dan muntah persisten, BUN >40 mmol/liter, kreatinin >900.

2.2.4 Kontra Indikasi Hemodialisa

Menurut (Lestari, 2023) terdapat beberapa kontra indikasi pasien yang hemodialisa:

1. Pasien yang mengalami peradarahan serius disertai anemia
2. Pasien yang mengalami hipotensi berat atau syok
3. Pasien yang mengalami penyakit jantung koroner serius, aritmia serius, hipertensi berat atau penyakit pembuluh darah otak
4. Pasien pasca operasi besar
5. Pasien yang mengalami gangguan mental
6. Pasien yang mengalami perdarahan serebral akibat hipertensi dan anti pembekuan

2.2.5 Cara Kerja Hemodialisa

Menurut (Irwan, 2026) prinsip atau cara kerja hemodialis melibatkan tiga proses utama:

1. Difusi, yaitu perpindahan zat yang terlarut dari darah ke cairan dialisis berdasarkan perbedaan konsentrasi

2. Osmosis, adalah perpindahan cairan melalui membran untuk menyeimbangkan tekanan osmotik
3. Ultrafiltrasi, merupakan pengeluaran cairan tubuh melalui tekanan hidrostatik, yang juga membantu mengurangi kelebihan cairan yang dapat menyebabkan edema dan hipertensi

2.2.6 Komplikasi Hemodialisa

Terdapat beberapa komplikasi dari terapi hemodialisa akan tetapi tidak semua pasien akan mengalami komplikasi tergantung pada kondisi kesehatan umum pasien dan juga kepatuhan terhadap perawatan serta kualitas peralatan prosedur yang digunakan menurut (Handayani, 2023) terdapat beberapa komplikasi diantaranya:

1. Hipotensi

Hipotensi ini sering terjadi saat atau setelah dilakukannya proses hemodialisis. Menurut (Syafa et al., 2025) kondisi ini terjadi karena tubuh kehilangan terlalu banyak cairan selama proses hemodialisa

2. Kram otot

Menurut (Lumbantobing, 2024) hal ini bisa dialami oleh pasien saat dan setelah hemodialisis terutama pada bagian kaki, penyebabnya adalah perubahan kadar elektrolit seperti kalium yang menurun.

3. Risiko Infeksi

Risiko infeksi menurut pendapat (Arduino, 2020) dapat terjadi lebih tinggi alat hemodialisis, misalnya pada bekas tusukan jarum atau

kateter. Infeksi ini juga dapat muncul di saluran kencing atau pada bagian lain karena daya tahan tubuh melemah.

4. Kerusakan Pembuluh Darah

Kondisi ini menurut pendapat (Prodyanatasari & Purnadianti, 2024) dapat terjadi karena penggunaan jarum atau kateter selama hemodialisis yang dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah seperti pembentukan bekuan darah atau penyumbatan.

5. Anemia

Tindakan hemodialisis dapat menyebabkan anemia, menurut (Arifin & Fatmawati, 2023) hal ini terjadi karena proses hemodialisis dapat menghilangkan sel darah merah yang sehat selama proses filtrasi darah.

6. Gangguan elektrolit

Menurut (Boesoirie et al., 2025) hemodialisis bisa menyebabkan perubahan dalam kadar elektrolit dalam tubuh, seperti natrium, kalium dan juga kalsium. Ketidakseimbangan elektrolit dapat menyebabkan berbagai macam masalah kesehatan termasuk aritmia jantung dan kelemahan otot.

7. Stres Oksidatif

Kondisi ini dapat muncul saat hemodialisis, menurut pendapat (Azouaou et al., 2024) kondisi ini adalah dimana tubuh memproduksi radikal bebas berlebih yang sulit dikendalikan yang membuat kerusakan sel dan jaringan jangka panjang.

2.3 Konsep Fatigue pada Pasien Hemodialisa

2.3.1 Definisi Fatigue

Menurut (Bossola et al., 2024) fatigue merupakan suatu kondisi kelelahan yang terjadi pada pasien dengan penyakit kronis khususnya pasien yang menjalani hemodialisis, kelelahan ini memiliki sifat yang kompleks karena melibatkan berbagai macam aspek fisik, psikologis dan juga emosional. Keadaan ini juga berupa rasa lelah yang menetap dan tidak hilang meskipun dengan istirahat sehingga mengganggu kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

2.3.2 Penyebab Fatigue

Pada penelitian (Amelia, 2021) menyebutkan terdapat empat faktor yang menyebabkan terjadinya fatigue pada pasien yang sedang menjalani hemodialisa:

1. Kadar Hemoglobin yang rendah

Menurut pendapat (Masriwati, 2025) kejadian ini menyebabkan fatigue pada pasien hemodialisa karena berkurangnya suplai oksigen ke jaringan tubuh sehingga menurunkan produksi energi yang dimana membuat pasien merasa mudah lelah dan lemah.

2. Lamanya Hemodialisa

Menurut (Nugroho, 2024) lamanya proses terapi hemodialisa yang membutuhkan waktu selama 4-5 jam umumnya akan menimbulkan stres fisik pada pasien setelah hemodialisa, pasien akan merasakan kelelahan, sakit kepala dan keluar keringat dingin akibat

tekanan darah yang menurun yang sehubungan dengan efek dari hemodialisis.

3. Usia

Usia juga merupakan salah satu faktor penyebab yang juga dapat mempengaruhi tingkat fatigue yang dirasakan oleh pasien selama menjalani diaysis. Menurut (Li et al., 2023) semakin bertambahnya usia seseorang, kemampuan tubuh untuk menjalankan fungsinya akan menurun termasuk kekuatan otot dan juga daya tahan tubuh, oleh karena itu tubuh menjadi sulit untuk beradaptasi dengan proses diaysis sehingga pasien mudah mengalami kelelahan dibandingkan pasien dengan usia yang lebih muda.

4. Jenis Kelamin

Menurut (Alshmmari et al., 2024) jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi fatigue pada pasien hemodialisa, pada pasien laki-laki kelelahan dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang cenderung lebih tinggi serta kebiasaan merokok yang dilakukan oleh laki-laki, sedangkan pada perempuan, mereka memiliki hormon estrogen yang membantu menjaga keseimbangan kalsium untuk mencegah pembentukan batu ginjal

5. Perubahan Tekanan Darah

Menurut (Patimah et al., 2024) hipotensi intradialisis adalah komplikasi yang paling banyak ditemui pada pasien hemodialisa yang menyebabkan adanya gejala seperti perasaan tidak nyaman pada perut,

otot terasa kram, mual, muntah, gelisah, pusing, kelelahan dan juga kecemasan.

6. Peningkatan Volume Cairan

IDWG atau *Inter Dialysis weight Gain* menurut (Sukron, 2025) adalah peningkatan volume cairan yang dimana menyebabkan efek negatif terhadap tubuh diantaranya terjadi hipotensi, kram otot, sesak nafas, mual dan muntah, serta kelelahan.

2.3.3 Tanda dan Gejala Fatigue

Menurut (Luh et al., 2024) terdapat beberapa tanda dan gejala fatigue:

1. Lemas fisik, pasien merasa tubuhnya cepat lelah, tidak bertenaga dan juga sulit untuk melakukan aktivitas ringan.
2. Penurunan aktivitas harian, kelelahan ini menyebabkan pasien mengurangi bahkan tidak mampu untuk menyelesaikan aktivitas sehari-hari.
3. Kram otot, kondisi ini terjadi karena ketidakseimbangan cairan dan elektrolit selama ataupun setelah proses hemodialisa yang menyebabkan nyeri dan kram pada otot.
4. Hipotensi, penurunan tekanan darah saat atau setelah proses hemodialisa yang menyebabkan pasien merasa pusing, lemas bahkan pingsan.
5. Gangguan konsentrasi, pasien sulit untuk fokus, mudah lupa karena kelelahan fisik dan mental.

6. Gangguan tidur, pasien sering juga mengalami gangguan tidur yang menyebabkan tubuh tidak mendapatkan istirahat yang cukup.

2.3.4 Pengukuran Fatigue

Menurut (Rosdiana, 2023) instrument atau alat ukur fatigue subjektif untuk fatigue kronis yang dikembangkan berdasarkan Fatigue Quisioner yang umum digunakan dalam penelitian. FAS yang merupakan kepanjangan dari *Fatigue assessment Scale* yang terdiri dari 10 pertanyaan yang menanyakan aspek fatigue fisik dan mental. FAS ini mengukur fatigue yang dirasakan oleh seseorang. *Fatigue Assesment Scale* ini dilakukan sebelum dan setelah pasien diberikan intervensi. Terdapat lima pertanyaan yang mencerminkan fatigue fisik dan 5 pertanyaan yang menggambarkan fatigue mental. Jawaban dari setiap pertanyaan harus diberikan. Menurut (Herabare, 2023) skor kurang dari 22 pasien dikategorikan tidak mengalami fatigue, skor 22-32 pasien mengalami fatigue ringan, skor 33-35 fatigue sedang dan skor lebih dari 35 dikategorikan fatigue berat. Total skor FAS dihitung dengan menjumlahkan skor pada semua pertanyaan. Daftar pertanyaan dalam Fatigue Assesment Scale atau FAS:

1. Saya sangat terganggu dengan rasa lelah yang saya rasakan
2. Saya mudah merasa lelah
3. Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari
4. Saya merasa memiliki energi cukup untuk melakukan aktivitas harian saya

5. Secara fisik saya merasa lelah
6. Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu
7. Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih
8. Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan
9. Secara mental saya merasa lelah
10. Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh.

Cara penilaian skor FAS:

- a. Skor untuk pertanyaan nomor 1-5, 5-9 yang merupakan pernyataan negatif yang secara langsung menggambarkan kondisi fatigue sehingga penilaian dilakukan secara langsung. Skor diantaranya: tidak pernah 1, kadang kadang 2, dirasakan secara teratur 3, sering dialami 4, selalu dialami 5.
- b. Skor untuk pertanyaan nomor 4 dan 10 merupakan pernyataan yang digunakan yang bersifat positif untuk menggambarkan energi yang baik dan kemampuan konsentrasi pasien yang lebih optimal. Oleh karena itu metode ini menggunakan *reverse scoring* atau pembalikan skor yang bertujuan menjaga konsistensi arah penilaian dalam skala interpretasi yang sama yang dimana semakin tinggi skor total menunjukkan kelelahan jika tidak dilakukan pembalikan skor maka pernyataan positif dapat menjadi bias atau ketidakakuratan karena menghasilkan skor yang berlawanan. Dengan Penilaian: tidak pernah

5, kadang kadang 4, dirasakan secara teratur 3, sering dialami 2, selalu dialami 1.

2.4 Konsep *Intradialytic Exercise*

2.4.1 Definisi *Intradialytic Exercise*

Intradialytic Exercise merupakan latihan fisik yang dilakukan selama sesi dialisis, sehingga tidak mengganggu proses dialisis. Menurut pendapat (Wayunah et al., 2023) Latihan *Intradialytic Exercise* ini dapat dilakukan dengan durasi 15 menit dalam 2 jam pertama dialisis dan dilakukan sebanyak 2 kali seminggu mengikuti jadwal dialisis pasien. Prosedur Latihan ini dilakukan sesudah pasien mengisi kuisisoneer tingkat fatigue untuk mengetahui tingkat fatigue yang dirasakan oleh pasien sebelum diberikan latihan ini pada dialisis pertama, dan dilakukan kembali sebelum pasien mengisi kuisisoneer untuk mengetahui perubahan tingkat fatigue setelah diberikannya *Latihan Intradialytic Exercise* ini pada dialisis kedua (Wayunah et al., 2023). Bentuk latihannya meliputi latihan aerobik ringan, latihan fleksibilitas, dan gerakan range of motion. Latihan ini bertujuan meningkatkan sirkulasi darah, kapasitas kardiovaskular, dan kekuatan otot, sehingga dapat membantu pasien merasa lebih segar dan menurunkan tingkat fatigue.

2.4.2 Jenis *Intradialytic Exercise*

Menurut (jung & park 2021) jenis *Intradialytic Exercise* yang dapat diberikan kepada pasien yang menjalani hemodialisa:

1. *Flexibility Exercise*

Latihan yang berupa gerakan peregangan *stretching* yang dilakukan secara perlahan, seperti meregangkan tangan, kaki, dan leher. Manfaatnya adalah mengurangi kekakuan otot, meningkatkan rentang gerak, serta mencegah cedera selama hemodialisa.

2. *Strengthening Exercise,*

Latihan ini berfokus pada meningkatkan kekuatan otot, seperti mengangkat beban ringan misalnya dumbbell kecil, atau memanfaatkan benda sekitar sebagai pengganti beban ringan. latihan ini membantu mencegah penurunan massa otot, meningkatkan daya tahan tubuh, dan mendukung aktivitas sehari-hari.

3. *Cardiovaskular Exercise*

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan fungsi jantung dan paru-paru, seperti mengayuh sepeda statis *cycle ergometer* atau dengan gerakan kaki aktif secara berulang menyerupai mengayuh. Manfaatnya adalah meningkatkan sirkulasi darah, mengurangi kelelahan, dan memperbaiki kebugaran secara umum.

2.4.3 Tujuan *Intradialytic Exercise*

Menurut (Herabare, 2023) tujuan diberikannya terapi *Intradialytic Exercise* ini adalah untuk menekan tingkat kelelahan atau fatigue yang sering dialami dan dikeluhkan oleh pasien CKD yang menjalani proses hemodialisa. Selain itu (Hasbi, 2021) juga berpendapat bahwa terapi ini diberikan kepada pasien untuk mengurangi fatigue serta meningkatkan

edukasi dialisis, menurunkan tekanan darah juga meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

2.4.4 Manfaat Dan Mekanisme *Intradialytic Exercise*

Menurut pendapat (Ariyanti, 2021) *Intradialytic exercise* dapat meningkatkan aliran darah pada otot, memperbesar jumlah kapiler serta memperbesar luas dan permukaan kapiler dan juga meningkatkan perpindahan urea dan toksin dari jaringan ke vaskuler yang kemudian dialirkan ke dialyzer sehingga mengeluarkan hasil sampah metabolik seperti asam laktat dari dalam otot. Selain itu menurut (Fadlilah et al., 2025) latihan *Intradialytic Exercise* ini dapat meningkatkan kinerja hemodialisa dan meningkatkan kebugaran fisik dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Mekanisme pengaruh dari latihan *Intradialytic Exercise* ini menurut pendapat (Hasbi, 2021) latihan ini dapat mengurangi fatigue melalui peningkatan aliran darah ke jaringan otot sehingga merangsang pembentukan kapiler baru dan memperbaiki penyerapan oksigen, pembuangan zat sisa metabolik dalam tubuh, selain itu latihan ini juga dapat mempercepat perpindahan urea dan racun dari jaringan ke aliran darah sehingga lebih mudah dibuang melalui dialisis. Sehingga metabolik seperti asam laktat di otot menjadi berkurang yang membantu mengurangi rasa lelah.

2.4.5 Indikasi *Intradialytic Exercise*

Menurut (Pu et al., 2020) terdapat beberapa indikasi dalam pemberian intervensi *Intradialytic Exercise* diantaranya:

1. Pasien dengan kondisi umum yang baik

Pasien dalam kondisi umum yang baik dan tidak mengalami komplikasi akut selama proses dialisis

2. Pasien dengan tanda vital baik

Tekanan darah, nadi, dan juga pernapasan dalam batas normal atau terkontrol, sehingga tubuh mampu mentoleransi latihan ini tanpa adanya resiko penurunan kondisi yang lebih buruk.

3. Pasien yang mengalami fatigue

Latihan ini membantu meningkatkan sirkulasi dan juga energi sehingga dapat mengurangi rasa lelah yang sering dialami pasien dialisis

4. Pasien dengan kelemahan otot

Latihan ini juga dapat membantu meningkatkan kekuatan otot, serta daya tahan tubuh dan juga kemampuan aktivitas sehari-hari

5. Pasien sadar dan kooperatif

Pasien mampu memahami dan mengikuti instruksi selama proses latihan sehingga proses latihan dapat dilakukan dengan aman dan terkontrol

6. Tidak adanya keluhan kardiovaskular berat

Pasien tidak mengalami nyeri dada, adanya sesak berat atau gangguan irama jantung sehingga latihan ini tidak memperberat kerja jantung

7. Akses vaskular dalam kondisi baik

Tidak adanya perdarahan , nyeri hebat ataupun masalah pada fistula atau catheter yang dapat terganggu saat proses latihan

2.4.6 Kontraindikasi *Intradialytic Exercise*

Menurut (Valenzuela et al., 2021) terdapat beberapa kontraindikasi diberikannya Latihan *Intradialytic Exercise* diantaranya:

1. Hipertensi tidak terkontrol

Tekanan darah tinggi dapat meningkat saat latihan dan berisiko pasien mengalami komplikasi

2. Hipotensi Intradialisis

Penurunan tekanan darah saat dialisis dapat memperburuk keadaan pasien jika dilakukannya *Intradialytic Exercise*

3. Nyeri dada dan sesak nafas berat

Hal ini menandakan adanya gangguan pernafasan atau pasien mengalami kelebihan cairan dan jika dilakukan latihan ini dapat memperburuk kondisi pasien

4. Aritmia jantung tidak stabil

Irama jantung tidak teratur berisiko meningkat saat dilakukan aktivitas fisik karena jantung tidak mampu memompa darah secara efektif sehingga memperberat beban kerja jantung.

5. Anemia Berat

Kadar hemoglobin yang rendah menyebabkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen dalam tubuh menurun, sehingga pasien akan lebih merasa cepat lelah, pusing dan berisiko mengalami sesak

6. Perdarahan aktif

Latihan ini dapat meningkatkan risiko perdarahan lebih lanjut jika dilakukan karena tubuh pasien sudah berada pada kondisi yang rentan selain itu Latihan ini dapat mengganggu proses pembekuan darah dan stabilitas akses vaskular.

7. Pasien dengan gangguan Muskuluskeletal dan Penurunan kesadaran

Pasien dengan gangguan muskuloskeletal seperti nyeri hebat, peradangan akut, atau fraktur yang belum stabil dapat diperburuk oleh aktivitas fisik dan meningkatkan risiko cedera. Selain itu, penurunan kesadaran menyebabkan pasien tidak mampu mengikuti instruksi dengan baik sehingga meningkatkan risiko keselamatan.

8. Mual muntah berat

Pada pasien dengan mual muntah hebat jika dilakukannya terapi ini dapat meningkatkan risiko aspirasi dan ketidaknyamanan yang lebih berat

9. Masalah pada akses vascular

Pada kondisi seperti nyeri, bengkak, perdarahan, atau tanda infeksi pada AV fistula maupun kateter dapat memburuk dengan adanya pergerakan selama latihan. Aktivitas fisik berisiko mengganggu posisi

jarum, meningkatkan tekanan pada area akses, dan menyebabkan komplikasi seperti perdarahan atau kerusakan akses pada pasien.

10. Pasien baru menjalani dialysis

Pasien masih berada dalam tahap adaptasi

2.4.7 SOP *Intradialytic Exercise*

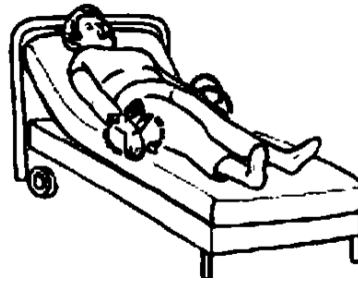
Intradialytic Exercise yang merupakan bentuk latihan gerak ringan yang dapat dilakukan oleh pasien saat proses hemodialisa dengan tujuan membantu mengurangi keluhan seperti fatigue pada pasien, menurut (Ariyanti et al., 2021) dengan langkah-langkah pemberian seperti berikut:

A. Prosedur

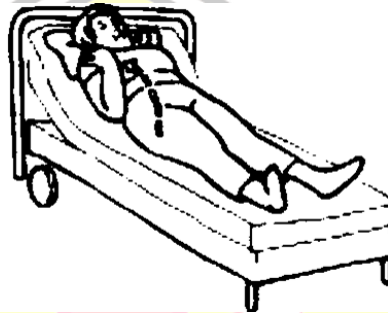
1. Mencuci tangan
2. Memberikan salam terapeutik
3. Memperkenalkan diri
4. Menjelaskan manfaat dan tujuan latihan
5. Validasi pasien
6. Memberikan posisi nyaman pasien
7. Pasien diberikan terapi selama 15 menit yang terdiri dari gerakan pemanasan, gerakan inti dan gerakan pendinginan. Masing masing setiap Gerakan dihitung sebanyak 8 kali Diantaranya:

a. Tahapan Pemanasan (3 menit)

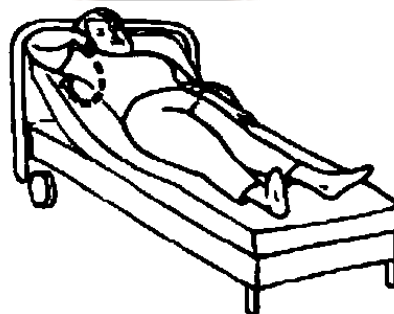
- 1) Pasien dengan posisi berbaring terlentang atau semi fowler, lengan berada di samping tubuh. Gerakkan pergelangan tangan berputar secara bergantian pada kedua arah.



- 2) Posisi berbaring terlentang, lengan berada di samping tubuh dengan telapak tangan menghadap ke atas. Gerakan menekuk lengan hingga telapak tangan menyentuh bahu

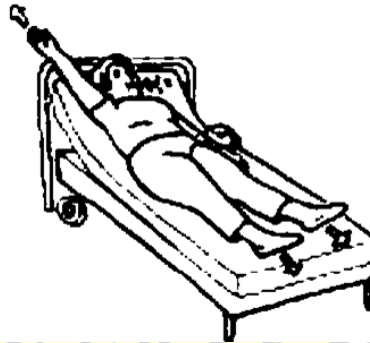


- 3) Posisi berbaring terlentang, lengan ditekuk dengan telapak tangan di bahu. Gerakan bahu berputar-putar secara bergantian pada kedua arah, lengan bergerak ke atas sambil menarik napas, dan ke bawah sambil menghembuskan napas.

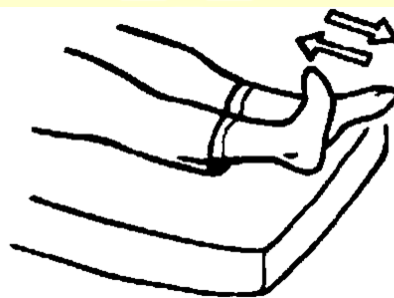


b. Tahapan Inti (10 menit)

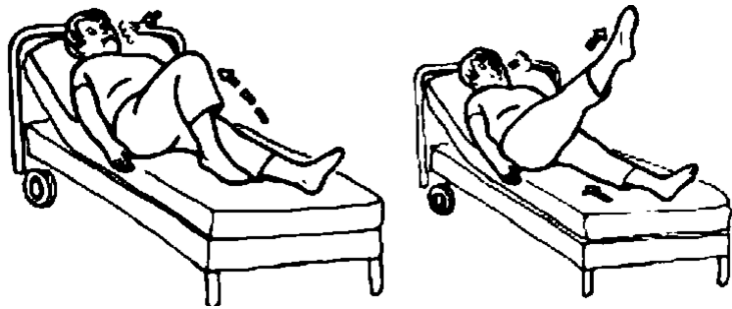
- a) Posisi berbaring terlentang, lengan berada disamping tubuh. Gerakan meregangkan lengan keatas dan kaki ke bawah, tarik napas, lepaskan, dan hembuskan.



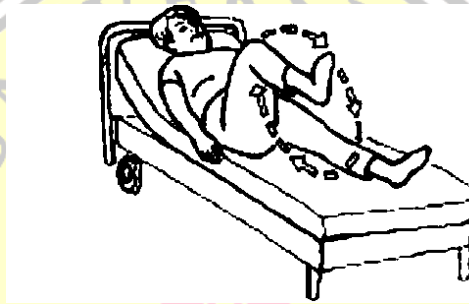
- b) Posisi berbaring terlentang, lengan berada disamping tubuh. Gerakan meregangkan kaki ke bawah, tarik napas, lepaskan, dan hembuskan. Lakukan peregangan secara bergantian.



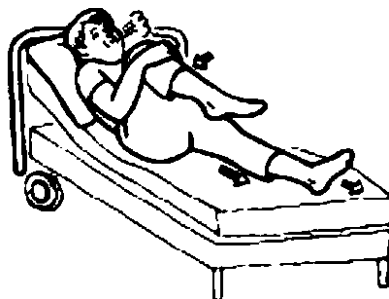
- c) Posisi berbaring terlentang, lengan berada disamping tubuh. Gerakan menekuk lutut (feksi), tarik napas, regangkan kaki ke atas, dan hembuskan napas. Tekuk lutut lagi, tarik napas, kembali ke posisi awal dan hembuskan napas



- d) Posisi berbaring terlentang dengan lutut ditekuk, lengan di samping tubuh. Gerakan menjaga punggung bawah tetap rata di bed, kaki secara bergantian membentuk gerakan bersepeda.

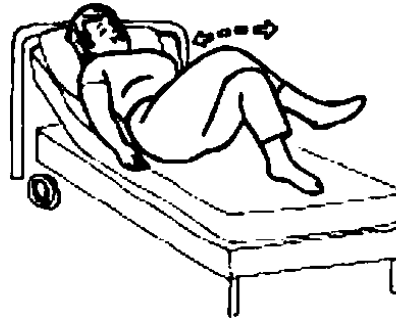


- e) Posisi berbaring terlentang. Gerakan menekuk satu kaki (feksi) dengan lengan menggenggam dibawah lutut, tarik napas. Tarik kaki ke arah dada, kaki lainnya regangkan ke bawah, dan hembuskan napas.



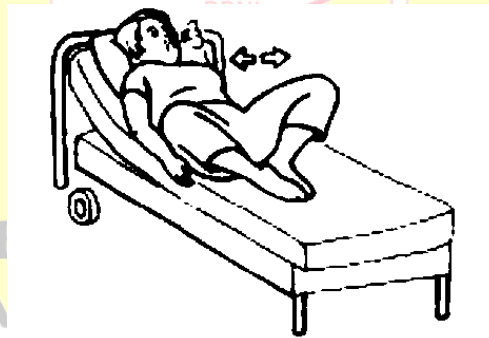
- f) Posisi berbaring terlentang, lengan berada di samping tubuh, dan kaki ditekuk dan disilangkan. Gerakan menarik

napas dan hembuskan napas sambil miringkan kedua kaki kesamping, secara bergantian ke kanan dan kiri.



c. Tahapan Pendinginan (2 menit)

- a) Posisi berbaring terlentang, lutut ditekuk dengan kaki rata di bed, lengan di samping tubuh. Gerakan menarik napas, turunkan lutut ke samping ke arah bed sambil menghembuskan napas.



2.5 Pengaruh *Intradialytic Exercise* dengan Fatigue

Menurut (Lubis, 2025) Mekanisme kerja *Intradialytic Exercise* dalam mengurangi fatigue melalui peningkatan aliran darah ke jaringan otot, yang mendorong pembentukan kapiler baru dan memperbaiki difusi oksigen serta zat sisa metabolik. Selain itu, latihan ini turut meningkatkan perpindahan urea dan toksin dari jaringan ke dalam sirkulasi darah, yang kemudian lebih mudah

dieliminasi melalui proses dialisis. Efek ini juga memiliki pengaruh terhadap pengurangan akumulasi metabolik seperti asam laktat di otot, sehingga membantu meredakan sensasi fatigue. Selain itu (Wayunah et al., 2023) juga berpendapat *Intradialytic exercise* adalah latihan fisik yang dapat dilakukan selama proses dialisis dan juga memiliki hubungan yang signifikan dengan penurunan tingkat fatigue pada pasien. Pelaksanaan latihan ini membantu meningkatkan sirkulasi darah dan suplai oksigen ke jaringan, sehingga dapat mengurangi rasa lelah yang sering dialami pasien selama dan setelah hemodialisa. Selain itu, *Intradialytic Exercise* juga memiliki peran dalam meningkatkan kekuatan otot dan kapasitas fisik, pada pasien hemodialisa yang umumnya mengalami penurunan akibat kondisi penyakit kronis dan proses terapi yang lama. Peningkatan kondisi fisik tersebut berdampak pada berkurangnya fatigue serta meningkatnya kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan demikian *Intradialytic Exercise* ini dapat menjadi salah satu intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam mengatasi fatigue pada pasien hemodialisa. Selain itu menurut (Wahida et al., 2023) mekanisme penurunan fatigue melalui *Intradialytic Exercise* juga berhubungan dengan peningkatan metabolisme tubuh dan efisiensi penggunaan energi. Latihan fisik yang dilakukan secara teratur selama hemodialisa dapat membantu meningkatkan fungsi kardiovaskular dan memperbaiki perfusi jaringan, sehingga mengurangi penumpukan zat sisa metabolisme yang berpengaruh terhadap munculnya rasa lelah pada pasien.

2.6 Penelitian Relevan

Tabel 2 . 1 Tabel Jurnal Penelitian yang Relevan

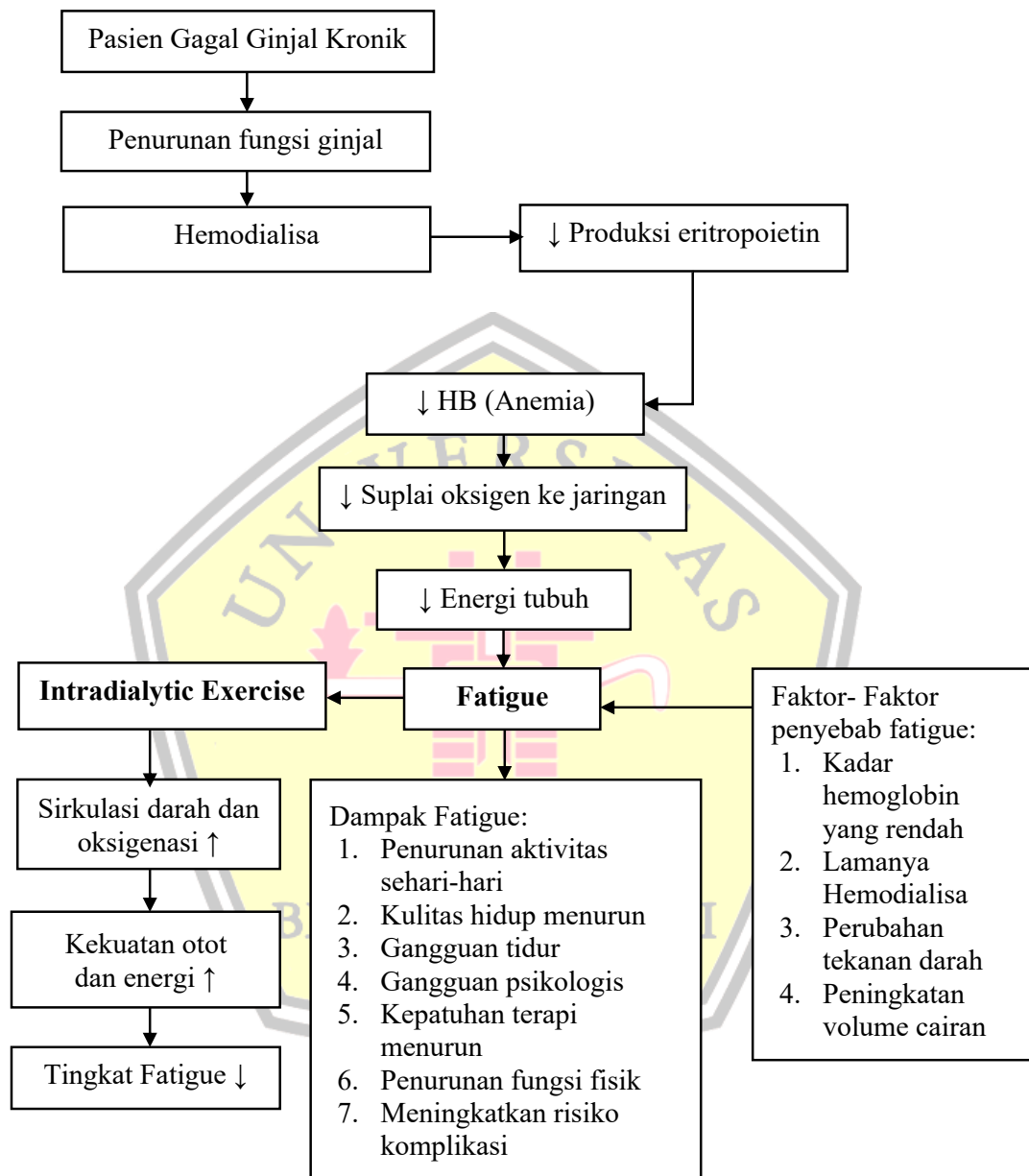
No	Judul	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
1.	<i>Intradialytic Exercise Reduces Fatigue in Chronic Kidney Failure patients</i> (Wayunah et al., 2023)	- Desain: Penelitian dengan metode kuantitatif dengan menggunakan deskriptif analitik - Sampel: Teknik pengambilan sampel adalah total sampling. Dengan responden pasien yang menjalani hemodialisa yang memenuhi kriteria inklusi - Instrumen: Pengukuran melalui skor atau skala fatigue, pree test dan post test - Analisa data: Menggunakan analisa multiple logistic regression dan latihan ini diberikan dengan durasi pemberian pada 2 jam pertama selama 20 menit dan dilakukan 2 kali seminggu jadwal terapi pasien.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Intradialytic Exercise</i> ini memiliki efek terhadap penurunan tingkat fatigue dengan rata rata ($p < 0,05$) dan skor fatigue posttest lebih kecil dari pretest pada pasien hemodialisis
2.	Efektivitas Latihan Intradialitik dalam Mengurangi Gejala Kelelahan pada Pasien gagal Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisa (Wahida et al., 2023)	- Desain: Penelitian ini menggunakan uji coba terkontrol acak (RCT) da kuasi eksperimen - Sampel: Sampel penelitian yang terdiri dari 50 responden yang menjalani hemodialisa - Instrumen: Menggunakan alat ukur kelelahan yang berupa Fatigue Severity Scale dan, Multidimensional fatigue inventory scale (MFI) - Analisa data: Menggunakan standardized mean difference, Heterogenitas dengan uji Chi Square	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Latihan intradialytic secara signifikan mengurangi kelelahan sebesar 81% dengan nilai $p < 0,00001$. Dengan jenis Latihan aerobik, durasi 15-20 menit dan waktu pelaksanaan 2 jam pertama pasien menjalani proses hemodialisa
3.	Implementasi <i>Intradialytic Exercise</i> Terhadap Fatigue Pasien	Desain: Penelitian ini menggunakan Case Cohort Study	Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan $p < 0,05$. Sebelum dilakukannya intervensi subjek berada

	Gagal Ginjal Kronik di Ruang Hemodialisa (Rahmadani et al., 2026)	2. Sampel: 30 Pasien yang menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa 3. Instrumen: Menggunakan Alat ukur tingkat fatigue 4. Analisa data: Menggunakan analisis deskriptif dengan membandingkan skor Fatigue sebelum dan sesudah Intervensi diberikan dengan durasi pemberian pada 2 jam pertama selama 20-30 menit pada pasien dan dilakukan 2 kali dalam seminggu	pada kategori kelelahan sedang dan setelah dilakukan pemberian intervensi skor Fatigue meningkat yang menunjukkan penurunan tingkat fatigue dan menjadi kategori ringan.
4.	<i>Intradialytic Flexybelity Exercise</i> Terhadap fatigue Pasien Penyakit Ginjal Kronis (Inayati, 2025)	1. Desain: Menggunakan kuantitatif eksperimen dengan desain one group pretest dan posttest 2. Sampel: Seluruh pasien penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis, 15 pasien dengan kriteria inklusi berusia >17 tahun, tidak terpasang kateter dan tidak mengalami penurunan kesadaran. 3. Instrumen: Menggunakan Functional Assements of Chronic Illness Therapy Fatigue 4. Analisa data: Menggunakan uji repeated ANOVA, dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu.	Hasil penelitian menunjukkan $p < 0,001$. Skor fatigue sebelum dilakukan intervensi sebesar 21,67 kemudian skor fatigue setelah dilakukannya intervensi menjadi 29,93. Sehingga <i>Intradialytic exercise</i> terbukti signifikan dalam menurunkan tingkat fatigue pada pasien
5.	<i>Intradialityc Exercise Flexibility</i> terhadap Skor Fatigue pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis (Muliani et al., 2021)	1. Desain: Metode penelitian kuantitatif pre eksperimen dengan desain one group pretest dan post test 2. Sampel: Populasin seluruh pasien CK yang menjalani Hemodialisa dan sampel 20 orang yang dipilih dengan tehnik purposive sampling dengan kriteria inklusi pasien dewasa >18 tahun dan menjalani hemodialisa rutin 2 kali selama	Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan denngan $p < 0,001$ sebelum dan sesudah dilakukan pemberian intervensi, dengan skor sebelum 25,70 dan skor quisioner sesudah dilakukan intervensi menjadi 30,75. <i>Intradialityc exercise</i> memiliki

		satu minggu selama kurang lebih 15-20 menit. 3. Instrumen: Kuisioner Funtional Asssement of chronic Kidney Illness Therapy dan korelasi Pearson 4. Analisa data: Analisis menggunakan uji Shapiro Wilk dan diperoleh nilai pretest (0,084) dan posttest (0,202)	pengaruh yang baik dalam mengurangi tingkat fatigue pada pasien CKD yang menjalani hemodialisa.
6.	<i>The Effect of Intradialityc Aerobic Exercise on Dialysis Parameters and Fatigue in Hemodialysis Patients</i> (Lakshmi et al., 2024)	1. Desain: Penelitian kuantitatif intervensional non acak 2. Sampel: Pasien hemodialisa dengan 295 orang (147 kelompok control, 148 kelompok perlakuan) 3. Instrmen: Menggunakan parameter dialisis dan alat ukur fatigue, Fatigue Assemenst Scale, dengan waktu pemberian 2 kali, sebelum dan setelah diberikan intervensi 4. Analisa Data: Analisa deskriptif dengan uji Chi Squared	Pada Hasil penelitian ini skor tingkat fatigue setelah diberikan intervensi lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang tidak dilakukan intervensi <i>Intradialytic Exercise</i> ($p < 0,001$)
7.	<i>Effect Of Intradialytic Exercise On Fatigue Hemodialysis Patients</i> (Liao, Y,C et al 2021)	1. Desain: Menggunakan desain Quasi Experimental 2. Sampel: Sampel yang digunakan sebanyak 48 pasien yang menjalani hemodialisis 3. Instrument: Menggunakan fatigue Assesment Scale (FAS) 4. Analisa data: Analisa data paired t-test dan independent t-test	Pada hasil penelitian ini terjadi penurunan tingkat fatigue dan adanya peningkatan kemampuan fisik pasien setelah program, latihan dengan hasil $P < 0,005$
8.	<i>Aerobic Intradialytic Exercise Improve Fatigue in Patient Undergoing</i>	1. 1. Desain: Desain penelitian ini menggunakan pretest dan post test	Setelah 2 minggu Latihan Gerakan <i>Intradyalyrtic Exercise</i> selama hemodialisys skor fatigue menurun secara bermakna

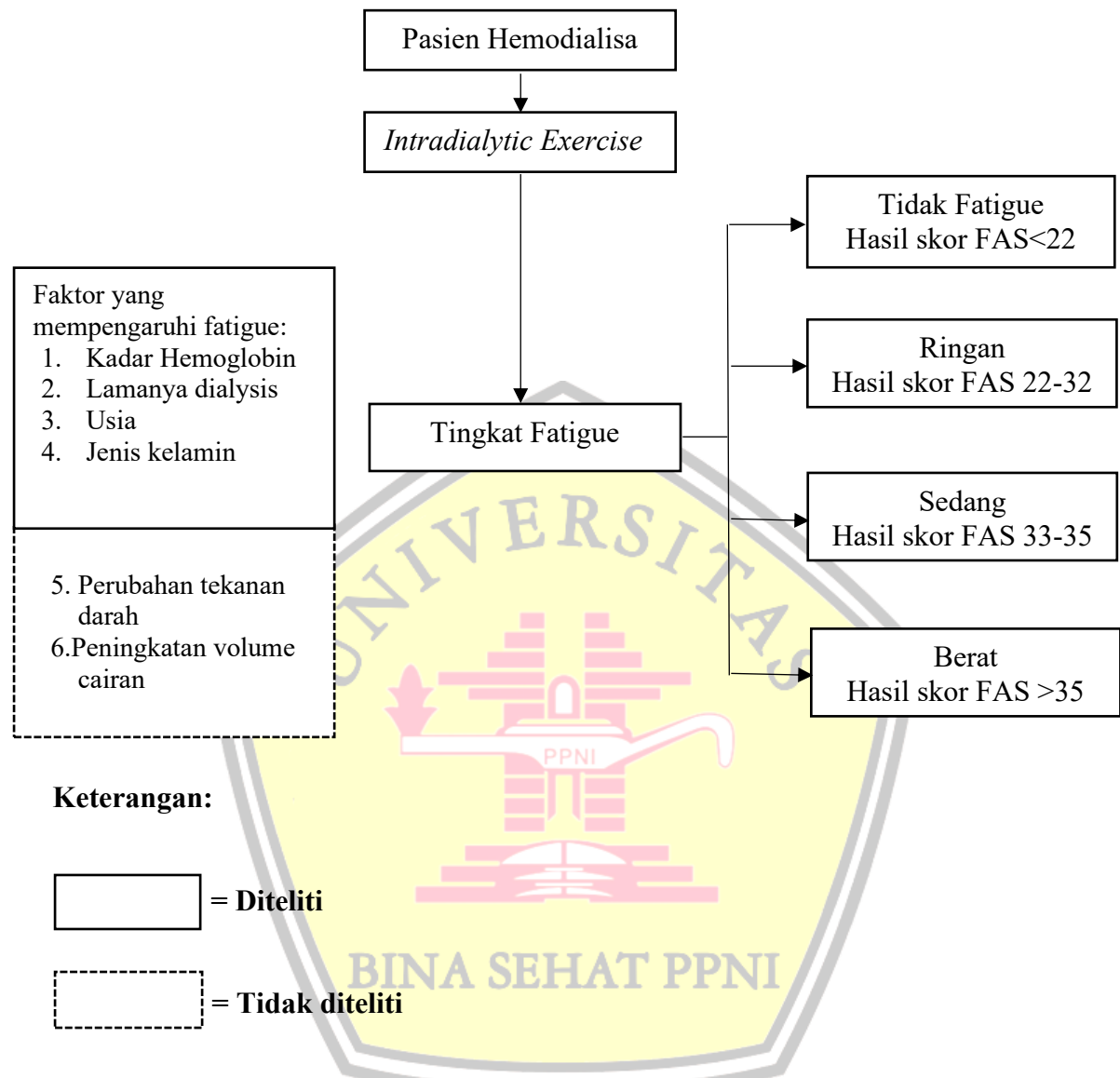
	<i>Maintenance Hemodialysis</i> (Mustafa, s et al 2022)	2. Sampel: Pada penelitian ini sampel diambil sebanyak 40 pasien 3. Instrument Menggunakan Fatigue Assesment Scale 4. Analisa data: paired T-test dan ANCOVA	pada kelompok intervensi dengan hasil $P < 0.005$
9.	<i>Intradialytic Exercise and Its Effect on Fatigue and Functional Capacity in Hemodialysis Patients</i> (Parsons, T.L., et al, 2022)	1. Desain: Quasi experimental pretest–posttest. 2. Sampel: 45 pasien hemodialisis. 3. Instrumen: Functional Assessment of Chronic Illness Therapy–Fatigue (FACIT-F) dan 6MWT. 4. Analisis data: Paired t-test	Terdapat peningkatan skor FACIT-F (menunjukkan fatigue berkurang) dan peningkatan kapasitas fungsional setelah intervensi. Latihan <i>Intradialytic exercise</i> ini dapat dijadikan intervensi rutin untuk membantu mengurangi fatigue dan meningkatkan kemampuan fisik pasien CKD yang menjalani hemodialisis
10.	<i>Intradialytic Exercise sebagai Evidence Base Practice untuk Mengurangi Kelelahan pada Pasien Hemodialisis</i> (Amalia, 2023)	1. Desain: Pre-post design (Evidence Based Practice). 2. Sampel: 7 pasien hemodialisis. 3. Instrumen: Fatigue Assessment Scale (FAS). 4. Analisis data: Deskriptif (perbandingan skor pre-post)	Seluruh responden mengalami penurunan skor FAS setelah dilakukan <i>intradialytic exercise</i> selama 10 menit. Latihan <i>Intradialytic Exercise</i> efektif menurunkan tingkat fatigue pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis
11.	<i>Effectiveness of Intradialytic Exercise on Fatigue in Chronic Kidney Failure Patients Undergoing Hemodialysis Therapy</i> (Safruddin, 2025)	1. Desain: Menggunakan desain Quasi-experimental pretest-posttest. 2. Sampel: Pada 22 pasien yang menjalani hemodialisis. 3. Instrumen: Menggunakan FACIT-Fatigue. Analisis: Pada penelitian ini menggunakan Analisa data berupa Dependent t-test.	Pada penelitian ini menunjukkan hasil Rata-rata skor fatigue meningkat dari 26,36 menjadi 32,09 setelah intervensi selama 6 minggu ($p = 0,001$) yaitu <i>Intradialytic exercise</i> efektif menurunkan fatigue pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2 . 1 Kerangka Teori Pengaruh *Intradialytic Exercise* terhadap tingkat fatigue pada pasien yang menjalani Hemodialisa di RS Rizani Paiton Probolinggo

2.8 Kerangka Konseptual



Gambar 2 . 2 Kerangka Konseptual Pengaruh *Intradialytic Exercise* terhadap tingkat fatigue pada pasien yang menjalani Hemodialisa di RS Rizani Paiton Probolinggo

2.9 Hipotesis Penelitian

Menurut (Nur et al., 2025) hipotesis adalah suatu pernyataan yang disusun dan diterima sementara sebagai dasar untuk melakukan penelitian untuk dapat melihat kebenarannya. Hipotesis dalam penelitian ini adalah H1 terdapat pengaruh *Intradialytic Exercise* terhadap tingkat Fatigue pada pasien yang menjalani hemodialisa di RS Rizani Paiton Probolinggo.

