HUBUNGAN LAMA MENJALANI HEMODIALISIS TERHADAP TINGKAT FATIGUE PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Fritzie Azalia Faustine

NIM: 030002200184

UNIVERSITAS TRISAKTI

FAKULTAS KEDOKTERAN

JAKARTA, Juni 2025

Bidang Ilmu: Biomedik klinik

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN LAMA MENJALANI HEMODIALISIS TERHADAP TINGKAT FATIGUE PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Fritzie Azalia Faustine, 030002200184

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
JAKARTA, Juni 2025

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

HUBUNGAN LAMA MENJALANI HEMODIALISIS TERHADAP TINGKAT FATIGUE PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

Nama mahasiswa: Fritzie Azalia Faustine

NIM 030002200184

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Sabtu., Tanggal 21 Juni 2025

Pembimbing

Dr. dr. Patwa Amani, Mkes

NIK : 3609/USAKTI

Scanned with CamScanner

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN LAMA MENJALANI HEMODIALISIS TERHADAP TINGKAT FATIGUE PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

Nama mahasiswa: Fritzie Azalia Faustine

NIM 030002200184

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari ....., Tanggal ..... 20....

Ketua Penguji
Nama : ....
NIK : .....

Anggota Penguji I
Nama : ....
NIK : .....

Anggota Penguji II
Nama : ....
NIK : .....

Jakarta, ... 20....

Dekan

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK

NIK: 2613/USAKTI

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan Rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan ke tahap penyusunan skripsi pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan proposal ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Dr. dr. Patwa Amani, M.Kes selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan proposal skripsi ini.
2. Seluruh dosen dan staf pengajar di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, yang telah membagikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi penulis di bangku perkuliahan.
3. Kedua orang tua tercinta, Bapak Adian Sahyu dan Ibu Utami Asmarani yang senantiasa menjadi sumber semangat dan kekuatan, serta tidak henti-hentinya memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moral maupun material dalam setiap langkah penulis.
4. Saudara kandung penulis, Syifa Naufal Abhirama Pratista yang sudah memberikan dukungan, semangat, perhatian, dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala bentuk saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan skripsi di tahap selanjutnya. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fritzie Azalia Faustine
NIM	: 030002200184
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Griya Metropolitan Blok F2 No.12 RT.005 RW.024, Pekayon Jaya, Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat, 17148
Telepon / mobile	: 081297961528
E-mail	: 030002200184@std.trisakti.ac.id
Judul proposal skripsi	: Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Terhadap Tingkat Fatigue Pasien Gagal Ginjal Kronis

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No. 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Juli 2025



Fritzie Azalia Faustine

NIM 030002200184

Scanned with CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul "Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Terhadap Tingkat Fatigue Pasien Gagal Ginjal Kronis" sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Pemilihan topik penelitian ini dilatar belakangi oleh kejadian *fatigue* pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisis, selain adanya beberapa efek samping seperti hipotensi, kram otot, mual muntah, serta kulit kering dan gatal yang kerap terjadi selama dilakukannya hemodialisis.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari ini maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan dalam tahap selanjutnya.

Penulisan proposal ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dosen pembimbing skripsi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. dr. Patwa Amani, M.Kes selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan proposal ini. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang biomedik klinik.

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 4
1.3 Tujuan 4
1.3.1 Tujuan umum 4
1.3.2 Tujuan khusus 4
1.4 Hipotesis 4
1.5 Manfaat 4
1.5.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan 4
1.5.2 Manfaat untuk profesi 5
1.5.3 Manfaat untuk masyarakat 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1.1 . Gagal Ginjal Kronis 6
2.1.1.1 Definisi 6
2.1.1.2 Epidemiologi 6
2.1.1.3 Etiologi 7
2.1.1.4 Klasifikasi 8
2.1.1.5 Patofisiologi 9
2.1.1.6 Manifestasi klinis 10
2.1.1.7 Tatalaksana 11
2.1.2 . Hemodialisis 12
2.1.2.1 Definisi 12
2.1.2.2 Tujuan 13
2.1.2.3 Regimen 13
2.1.2.4 Indikasi 14
2.1.2.5 Prinsip dasar 15
2.1.2.6 Efek samping 16
2.1.3 . Fatigue 19
2.1.3.1 Definisi 19
2.1.3.2 Patofisiologi fatigue pada GGK 19
2.1.3.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat fatigue pada GGK 22
2.1.3.4 Penilaian tingkat fatigue 24

2.1.3.5 Hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat fatigue 25
2.2 RINGKASAN PUSTAKA 27
2.3 KERANGKA TEORI 29

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 30
3.1 Kerangka konsep 30
3.2 Definisi operasional 31

BAB IV METODE 33
4.1 Desain 33
4.2 Lokasi dan waktu penelitian 33
4.3 Populasi, subjek dan sampel penelitian 33
4.3.1 . Populasi 33
4.3.1.1 Populasi target 33
4.3.1.2 Populasi terjangkau 33
4.3.2 . Sampel 34
4.3.2.1 Kriteria pemilihan sampel 34
4.3.2.2 Perhitungan jumlah sampel 34
4.4 Bahan dan instrumen 36
4.5 Analisis statistik 36
4.6 Alur kerja penelitian 38
4.7 Etika penelitian 38
4.8 Penjadwalan pelaksanaan penelitian 39

DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan pustaka 27
Tabel 2. Definisi operasional 31
Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian 39

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Patofisiologi fatigue pada GGK 20
Gambar 2. Kerangka teori 29
Gambar 3. Kerangka konsep 30
Gambar 4. Alur kerja penelitian 38

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Informed consent 47
Lampiran 2. Kuesioner pendahuluan 49
Lampiran 3. Dummy table 50
Lampiran 4. *Functional Assessment of Chronic Illness Therapy* (FACIT) *Fatigue Scale* 52

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Gagal ginjal kronis (GGK) adalah keadaan yang ditandai dengan terjadinya penurunan secara bertahap pada fungsi ginjal akibat kerusakan pada ginjal sudah yang berlangsung lebih dari 3 bulan dan dapat atau tanpa disertai dengan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) <60 mL/menit/1,73 m^2.[1,2] Pada kondisi GGK, cairan dan elektrolit gagal dipertahankan keseimbangannya oleh ginjal.[1] Zat-zat sisa metabolisme dari ginjal yang akan keluar melalui urin terakumulasi dalam cairan tubuh sehingga terjadi gangguan endokrin dan metabolik.[3] Prevalensi pasien GGK di dunia menurut *World Health Organization* (WHO) data tahun 2019 berjumlah sekitar 15% dari populasi dan telah menyumbang angka kematian sebesar 1,2 juta kasus. Berdasarkan data pada tahun 2020 menunjukkan jumlah kasus kematian akibat GGK sebesar 254.028 kasus, serta pada tahun 2021 sebanyak lebih dari 843,6 juta kasus kematian di dunia. Diperkirakan hingga tahun 2040 jumlah kematian akibat GGK akan meningkat mencapai 41,5% kasus.[4] Di Indonesia, menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, kasus GGK yang terdiagnosis oleh dokter sebesar 3,8% (713.783) yang berarti terdapat kenaikan sebesar 1,8% dari tahun 2013.[5]

Pasien GGK akan mengalami beberapa perubahan pada tubuhnya, yaitu dapat terjadi kelainan pada sistem kardiovaskuler, penurunan hemoglobin yang mengakibatkan anemia, serta penurunan kadar kalsium yang menyebabkan tulang menjadi rapuh dan terjadi osteoporosis.[6] Pada penderita, khususnya yang menjalani terapi hemodialisis akan mengalami beberapa permasalahan seperti kelelahan (*fatigue*), mual, muntah, pusing, serta kram otot. *Fatigue* merupakan gejala pada pasien GGK yang paling umum dialami dengan prevalensi di Indonesia sekitar 60%-97%.[7] *Fatigue* dapat didefinisikan sebagai kondisi ketika seseorang merasa lelah sehingga tidak mempunyai energi untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Penurunan kadar hemoglobin merupakan penyebab pasien GGK

mengalami *fatigue*, bahkan hingga sesak napas.[8] Menurunnya sekresi ureum dan kreatinin ditambah faktor lain seperti anemia dan hemodialisis yang lama juga merupakan penyebab terjadinya *fatigue* pada pasien GGK. Hal ini terjadi karena produksi hormon eritropoietin yang terganggu sehingga menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah dan terjadi gangguan pada pengangkutan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh.[9]

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal dengan menggunakan peralatan buatan sehingga mampu mengurangi keluhan yang dirasakan serta dapat mencegah komplikasi yang mungkin terjadi pada pasien GGK.[11] Berdasarkan data dari *Indonesian Renal Registry* (IRR) pada tahun 2016 terdapat 2.349 pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis, sedangkan di tahun 2017 terdapat kenaikan menjadi 3.717 pasien hemodialisis. Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menyebutkan bahwa, terdapat sekitar 19,3% pasien yang menjalani hemodialisis karena GGK dengan prevalensi di Provinsi Jawa Barat sebesar 19,34%.[12,13] Di sisi lain, terdapat beberapa efek samping yang akan muncul pada pasien yang menjalani hemodialisis, yaitu *disequilibrium syndrome*, kram otot, demam, pruritus atau gatal-gatal pada kulit, serta nyeri. Selain itu, saat menjalani hemodialisis, pasien juga dapat mengalami perubahan kualitas hidup hingga menimbulkan stres psikis seperti rasa cemas berlebih.[14] Namun, efek samping yang paling sering dialami yaitu *fatigue* atau kelelahan. Pasien hemodialisis cenderung mengalami *fatigue* tingkat sedang hingga berat yang umumnya dirasakan selama lebih dari 6 jam pasca terapi hemodialisis. Namun, kondisi ini dialami pada pasien yang masih dalam masa penyesuaian pada tubuhnya dan akan berlangsung sekitar 6-8 bulan pertama sejak dimulai terapi hemodialisis.[15]

Fatigue pada pasien GGK diawali dengan munculnya kelelahan otot akibat berbagai mekanisme fisiologis yang saling berkaitan. Anemia dan penurunan fungsi kardiovaskular juga mengganggu suplai oksigen ke jaringan, sehingga memicu peningkatan respirasi anaerobik dan penumpukan asam laktat. Selain itu, rendahnya permeabilitas oksigen menghambat respirasi aerobik, menyebabkan asidosis metabolik kronis yang memicu proteolisis otot melalui aktivasi jalur ubiquitin.

Proses ini diperparah oleh peradangan kronis, malnutrisi, gangguan metabolik dan hormonal, serta hiperfosfatemia yang mengganggu kontraksi otot akibat gangguan keseimbangan kalsium intraseluler, sehingga memperburuk kelelahan pada pasien.[10]

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyuni didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara lama menjalani hemodialisis terhadap kejadian *fatigue* (p=0,037).[16] Hasil penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hakim yang menyatakan bahwa terdapat hubungan lama menjalani hemodialisis dengan *fatigue* (p=0,0001).[17] Namun, terdapat perbedaan hasil dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi et al yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kelelahan (p=0,758).[18] Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Royani et al yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat perawatan dialisis dengan kelelahan pada pasien hemodialisis (p=0,74).[19]

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini karena masih terdapat perbedaan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan proporsi sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) tingkat *fatigue* pada pasien gagal ginjal kronis dan untuk menentukan hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis.

1.2 Rumusan masalah

Apakah terdapat hubungan lama menjalani hemodialisis, usia, dan jenis kelamin terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis sehingga pasien dapat beraktivitas sehari-hari dengan hambatan seminimal mungkin dengan mengetahui hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk menentukan proporsi sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) tingkat *fatigue* pada pasien gagal ginjal kronis
2. Untuk menentukan hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis

1.4 Hipotesis

Lama menjalani hemodialisis, usia, dan jenis kelamin berhubungan terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat *fatigue* pasien GGK serta dapat memperluas cakupan teori dari penelitian sebelumnya.

1.5.2 Manfaat bagi profesi/institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk meningkatkan perawatan pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis dengan keluhan *fatigue*.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi terkait gejala *fatigue* yang akan dialami oleh pasien GGK yang menjalani hemodialisis.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Gagal ginjal kronis

2.1.1.1 Definisi

Abnormalitas yang terjadi pada ginjal baik secara struktural maupun fungsional dan berlangsung selama lebih dari 3 bulan disebut GGK.[20] Penyakit ini ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang progresif dan *irreversible* dimana tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme serta keseimbangan cairan dan elektrolit.[21] Penurunan fungsi ginjal ini dapat atau tanpa disertai dengan penurunan LFG <60 mL/menit/1,73 m^2, albuminuria atau ditemukannya albumin dalam urin yang kadarnya melebihi 30 mg/L, serta adanya abnormalitas pada sedimen urin.[2,22]

2.1.1.2 Epidemiologi

Prevalensi pasien GGK di dunia menurut WHO pada tahun 2019 berjumlah sekitar 15% dari populasi dan telah menyumbang angka kematian sebesar 1,2 juta kasus. Data pada tahun 2020 menunjukkan jumlah kasus kematian akibat GGK sebesar 254.028 kasus, serta pada tahun 2021 sebanyak lebih dari 843,6 juta kasus kematian di dunia. Diperkirakan hingga tahun 2040 jumlah kematian akibat GGK akan meningkat mencapai 41,5% kasus.[4] Di Indonesia, menurut data dari RISKESDAS tahun 2018, kasus GGK yang terdiagnosis oleh dokter sebesar 3,8% (713.783) yang berarti terdapat kenaikan sebesar 1,8% dari tahun 2013.[5] Data Kemenkes tahun 2017 mengatakan bahwa, berdasarkan jenis kelamin, prevalensi GGK pada laki-laki (0,3%) lebih tinggi dibandingkan perempuan (0,2%). Sedangkan, jika dilihat berdasarkan karakteristik usia, prevalensi tertinggi

ditemukan terjadi pada kategori usia >75 tahun, yaitu sebesar 0,6%, dimana disebutkan juga bahwa mulai terjadi peningkatan pada usia ≥35.[23]

2.1.1.3 Etiologi

Kondisi yang dapat menyebabkan kejadian GGK sangat bervariasi, dapat berasal dari penyakit yang terjadi pada ginjal maupun penyakit dari luar ginjal seperti penyakit sistemik.[24] Penyebab dari ginjal dapat dibagi menjadi prerenal, renal, dan postrenal:[25]

a. Penyebab prerenal

Disebabkan karena kondisi hipovolemia (volume darah yang berkurang), dehidrasi karena kurangnya asupan cairan, serta terdapat pembuluh darah pada ginjal yang tersumbat.

b. Penyebab renal

Kerusakannya terjadi pada ginjal yang disebabkan oleh sepsis karena adanya infeksi yang dapat menyebabkan peradangan hingga membuat ginjal menjadi rusak, rhabdomyolysis sehingga menyebabkan serat otot rusak dan menyumbat sistem filtrasi pada ginjal, serta adanya multiple myeloma dan peradangan akut pada glomerulus.

c. Penyebab postrenal

Disebabkan karena terganggunya aliran dari ginjal sehingga menyebabkan saluran kemih tersumbat dan terjadi aliran balik urin ke ginjal.

Penyebab dari luar ginjal yang paling umum yaitu diabetes melitus, hipertensi, dan glomerulonefritis[26]:

a. Diabetes Melitus (DM)

Diabetes melitus ditandai dengan menigkatnya kadar gula darah di atas nilai normal, yaitu jika gula darah puasa >126 mg/dL, gula darah 2 jam setelah makan

>200 mg/dL, dan gula darah sewaktu >200 mg/dL.[27] Pada keadaan DM yang telah terjadi hiperglikemik kronis, berkontribusi terhadap terjadinya berbagai komplikasi sampai hilangnya fungsi dan kegagalan berbagai organ yang salah satunya adalah ginjal. Salah satu penyebab terjadinya gagal ginjal adalah nefropati diabetik yang diakibatkan karena tidak terkontrolnya penyakit DM. Nefropati diabetik ditandai dengan mikroalbuminuria (>30mg/hari) yang dapat menyebabkan filtrasi glomerulus menjadi turun dan akhirnya mengakibatkan penyakit ginjal tahap akhir.[28]

b. Hipertensi

Tingginya tekanan darah (hipertensi) ditandai dengan tekanan darah sistolik dan atau diastolik melebihi nilai normal yaitu jika tekanan darah sistolik >140 mmhg dan tekanan darah diastolik >90 mmhg. Hipertensi yang terjadi terus-menerus tanpa ditangani menggunakan obat akan menyebabkan komplikasi berupa glomerulosklerosis. Hal tersebut akan menyebabkan terganggunya filtrasi darah di ginjal sehingga terjadi penurunan fungsi ginjal.[29]

c. Glomerulonefritis

Glomerulonefritis ditandai dengan peradangan dan kerusakan pada glomerulus ginjal. Glomerulus merupakan unit pada ginjal yang berfungsi untuk menyaring (filtrasi) darah untuk menghasilkan urin. Glomerulus bersama dengan tubulus membentuk unit fungsional ginjal yang disebut nefron.[30] Keadaan glomerulonefritis apabila tidak diobati secara dini, dapat menyebabkan kerusakan ginjal jangka panjang serta penurunan fungsi ginjal yang dapat berlanjut menjadi keadaan GGK.[31]

2.1.1.4 Klasifikasi

Penyakit GGK diklasifikasikan berdasarkan jumlah nefron yang masih mampu berfungsi untuk melakukan filtrasi glomerulus. Semakin rendah kemampuan memfiltrasi glomerulus, maka semakin tinggi tingkat keparahan

kerusakan ginjal.[32] GGK dibagi menjadi 6 kategori yang dikenal dengan derajat 1 sampai 5. Pada derajat 1, LFG >90 mL/menit/1,73 m² dan dianggap masih dalam batas normal, meskipun mungkin sudah terdapat kerusakan ginjal secara struktural. Derajat 2 ditandai dengan penurunan LFG ke angka 60–89 mL/menit/1,73 m², yang menunjukkan penurunan ringan fungsi ginjal. Derajat 3 dibagi menjadi dua subkategori, yaitu derajat 3a dengan LFG 45–59 mL/menit/1,73 m², menandakan penurunan ringan hingga sedang dan derajat 3b dengan LFG 30–44 mL/menit/1,73 m², yang menunjukkan penurunan sedang hingga berat. Derajat 4 menunjukkan penurunan yang sangat bermakna dengan LFG 15–29 mL/menit/1,73 m², dimana gejala uremik umumnya mulai muncul. Terakhir, derajat 5 ditandai dengan LFG <15 mL/menit/1,73 m², yang berarti telah terjadi gagal ginjal dan pasien umumnya membutuhkan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis atau transplantasi ginjal.[33]

2.1.1.5 Patofisiologi

Kondisi GGK terjadi akibat cedera kronik yang menyebabkan hilangnya nefron secara permanen. Sisa nefron yang ada harus bekerja lebih berat sehingga terjadi kompensasi oleh tubuh dengan hipertrofi struktural dan fungsional melalui peran molekul vasoaktif seperti sitokin dan *growth factors*. Hal ini menyebabkan terjadinya hiperfiltrasi kompensatorik dan peningkatan tekanan kapiler glomerulus yang dapat memicu fibrosis ginjal apabila berlangsung dalam waktu yang lama.[34]

Perjalanan penyakit GGK dapat dipercepat menjadi semakin buruk karena adanya kondisi hipertensi dan hiperfiltrasi. Hal tersebut terjadi karena kerusakan pada membran filtrasi glomerulus yang berfungsi sebagai penghalang bagi molekul bermuatan anionik, seperti protein plasma, sehingga memungkinkan protein plasma masuk ke filtrat glomerulus. Setelahnya, terjadi cedera glomerulus yang dapat meluas hingga ke tubulointerstisial yang disebabkan karena tubulus terpapar filtrat abnormal.[31]

Ketika terjadi kerusakan hingga penurunan fungsi ginjal, umumnya gejala tidak langsung muncul. Pada stadium awal, gejala baru akan muncul setelah LFG turun di bawah 60%. Keluhan awal yang dirasakan, yaitu lemas, mual, nafsu makan menurun, dan terjadi penurunan berat badan saat LFG <30%. Setelah itu, ketika LFG terus-menerus mengalami penurunan, pasien akan mulai merasakan gejala anemia, hipertensi, gangguan metabolisme fosfor kalsium, serta infeksi. Diperlukannya terapi pengganti ginjal (hemodialisis ataupun transplantasi) ketika kondisi pasien sudah semakin memburuk dan dapat disebut sebagai gagal ginjal.[34]

2.1.1.6 Manifestasi klinis

Tanda dan gejala yang ditimbulkan dari GGK ini dirasakan secara bertahap oleh penderita. Tahapannya meliputi penurunan cadangan ginjal yang ditandai dengan berkurangnya sekitar 40-75% fungsi nefron tetapi belum timbul gejala; insufisiensi ginjal yang ditandai dengan penurunan fungsi nefron sekitar 75-90% disertai peningkatan ureum serta kreatinin serum hingga terjadi anemia; gagal ginjal yang ditandai dengan gangguan elektrolit seperti hipernatremia, hiperkalemia, hiperfosfatemia; gagal ginjal tahap akhir yang ditandai dengan kekacauan mekanisme ekskresi dan regulasi serta gangguan sistem kardiovaskuler, neuromuskuler, skeletal, dan hormonal.[25] Gejala lain yang sering dialami oleh penderita GGK meliputi:

a. Kelelahan (*fatigue*)

Kelelahan merupakan gejala umum pasien GGK yang bermanifestasi sebagai kelemahan pada mental, fisik, atau bahkan keduanya. Selain itu, gejalanya juga termasuk berkurangnya motivasi, berkurangnya aktivitas fisik sehari-hari, dan sering mengantuk. Kelelahan juga dapat dihubungkan dengan faktor psikologis, seperti timbulnya tanda-tanda depresi sebagai manifestasi dari stres psikologis, sehingga ketika terjadi perburukan pada kondisi fisik pasien, maka akan mempengaruhi kondisi psikologisnya.[35]

b. Nokturia

Nokturia merupakan keadaan dimana pada malam hari penderita akan sering buang air kecil. Hal ini disebabkan karena hilangnya kemampuan ginjal untuk mengkonsentrasikan urin.[36]

c. Sesak napas

Pasien GGK derajat 5 dapat mengalami gejala sesak napas yang dirasakan saat istirahat akibat kelebihan cairan atau asidosis.[36]

d. Berkurangnya nafsu makan, mual, dan muntah

Terjadi akibat adanya penumpukan produk limbah dalam darah, seperti urea. Pasien GGK yang sudah berada di derajat 5 juga akan mengalami rasa logam pada mulutnya sehingga dapat mengeluhkan mual dan muntah.[36]

2.1.1.7 Tatalaksana

Terapi pada pasien GGK selain dengan melakukan terapi penggantian ginjal, juga dapat didasarkan pada penyakit penyebabnya, komplikasi yang ditimbulkan, serta faktor yang memperberat penyakit GGK itu sendiri, sehingga penatalaksanaannya meliputi:

1. Memperlambat perkembangan penyakit GGK

Untuk memperlambat perkembangan GGK dapat dilakukan dengan melakukan terapi terhadap faktor-faktor yang dapat memperberat GGK itu sendiri, seperti kondisi hipertensi, diabetes melitus, serta adanya asidosis metabolik. Hipertensi harus dikelola sesuai target yang telah ditetapkan, yaitu tekanan darah sistolik <140 mmHg dan tekanan darah diastolik <90 mmHg. Mengontrol glukosa pada individu dengan diabetes terbukti efektif dalam menunda munculnya albuminuria serta dapat mencegah perkembangannya menjadi proteinuria. Selain itu, konsumsi suplemen bikarbonat untuk mengobati asidosis metabolik juga telah terbukti dapat menunda perkembangan penyakit GGK.[37]

2. Terapi penggantian ginjal

Terdapat tiga modalitas terapi penggantian ginjal, yaitu hemodialisis, dialisis peritoneal, dan transplantasi ginjal

a. Hemodialisis

   Tujuan dari hemodialisis adalah untuk membuang produk akhir metabolisme protein dari darah, mempertahankan konsentrasi elektrolit serum, memperbaiki kondisi asidosis, mengisi kembali sistem penyangga bikarbonat tubuh, serta membuang kelebihan cairan dari darah. Hemodialisis diperlukan ketika LFG turun di bawah 20 ml/menit/1,73 m^2 atau ketika ada perkembangan cepat dari GGK menjadi stadium akhir.(31)

b. Dialisis peritoneal

   Metode terapi ini menggunakan rongga peritoneum pasien sendiri sebagai membran permeabel alami. Proses yang terlibat pada metode ini adalah osmosis dan difusi. Dialisis peritoneal dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan alat otomatis.(31)

c. Transplantasi ginjal

   Transplantasi ginjal merupakan pilihan terapi terbaik untuk ESRD dilihat dari manfaatnya untuk kelangsungan hidup pasien. Indikasi untuk transplantasi ginjal, yaitu ketika LFG sudah turun di bawah 20 mL/menit/1,73 m^2.(37)

2.1.2 Hemodialisis

2.1.2.1 Definisi

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal yang memerlukan peralatan buatan untuk mengurangi keluhan yang dirasakan serta dapat mencegah komplikasi yang mungkin terjadi pada pasien GGK.(11) Hemodialisis dilakukan dengan cara mengubah komponen solut dalam darah menggunakan cairan dialisat untuk melewati membran semipermeabel, yang mana akan terjadi penggabungan

dari proses difusi dan ultrafiltrasi yang bertujuan untuk membuang sisa-sisa metabolisme di dalam darah.[38] Terapi hemodialisis ini tetap tidak dapat menyembuhkan atau mengembalikan fungsi ginjal menjadi normal, tetapi dapat mempertahankan kualitas hidup pasien.[39]

2.1.2.2 Tujuan

Terapi hemodialisis ini berguna untuk memperpanjang kelangsungan hidup serta memperbaiki kualitas hidup pasien.[40] Tujuan dilakukannya terapi hemodialisis bukan untuk menyembuhkan pasien dari GGK, karena penyakit ini bersifat *irreversible* atau tidak dapat kembali ke fungsi normal lagi. Namun, tujuan utamanya yaitu sebagai pengganti fungsi ginjal untuk dapat mempertahankan homeostasis tubuh manusia.[41] Terapi hemodialisis dilakukan untuk mengambil zat-zat toksik dari dalam tubuh pasien yang selanjutnya dimasukkan ke dializer untuk dibersihkan dan kemudian dikembalikan ke dalam tubuh pasien.[40]

2.1.2.3 Regimen

Regimen pada hemodialisis terdiri dari akses vaskular, frekuensi, dan durasi:

a. Akses vaskular

Akses vaskular yang umum digunakan pada pasien hemodialisis adalah Autogenous Arteriovenous Fistula (AVF), Nonautogenous Arteriovenous Graft (AVG), dan Catheter Double Lumen (CDL):

1. Autogenous Arteriovenous Fistula (AVF)

   Merupakan akses yang dibuat melalui anastomosis antara arteri dan vena yang terletak di lengan. Akses ini direkomendasikan untuk pasien yang memerlukan hemodialisis dengan tingkat trombosis, infeksi, dan biaya perawatan yang lebih rendah dibanding dengan AVG dan CDL.[42]

2. Nonautogenous Arteriovenous Graft (AVG)

Akses yang dibuat jika AVF tidak memungkinkan untuk dilakukan. AVG merupakan akses yang memerlukan tabung buatan untuk menghubungkan arteri dan vena untuk keperluan hemodialisis.(42)

3. Catheter Double Lumen (CDL)

CDL merupakan kateter yang dimasukkan ke dalam pembuluh darah vena, baik di leher (vena jugularis), dada (vena subclavia), atau pangkal paha (vena femoralis) dan biasanya CDL digunakan untuk akses sementara selama 3 bulan.(43)

b. Frekuensi dan durasi

Frekuensi hemodialisis dapat diartikan sebagai jumlah terapi yang dilakukan dengan melihat kebutuhan dan memperhatikan kondisi pasien. Terapi hemodialisis dilakukan dengan frekuensi 2 sampai 3 kali per minggu dan durasi selama 4 sampai 5 jam atau 10 sampai 15 jam per minggu.(44)

2.1.2.4 Indikasi

Indikasi terapi hemodialisis yaitu adanya kelebihan volume cairan ekstraseluler yang ditandai dengan edema paru dan gejala gagal jantung akibat retensi cairan. Gangguan produksi urin seperti oliguria (urin <200 mL/12 jam) dan anuria (urin <50 mL/12 jam) juga menandakan penurunan drastis fungsi ginjal. Azotemia berat (BUN >100 mg/dL), ensefalopati uremik, serta asidosis metabolik berat (pH <7,1) yang tidak membaik dengan terapi konservatif adalah indikator lain yang mengindikasikan intervensi dialisis segera. Ketidakseimbangan elektrolit seperti hiperkalemia (K >6,5 mmol/L atau >6 mmol/L dengan kelainan EKG) dan disnatremia berat (Na >160 mmol/L atau <115 mmol/L) juga memerlukan hemodialisis bila tidak responsif terhadap pengobatan. Meskipun peningkatan kreatinin ≥4 mg/dL bukan indikasi mutlak, nilai ini dapat mendukung keputusan dilakukan hemodialisis bila disertai gejala uremik atau komplikasi lain. Pada pasien

dengan GGK derajat 5, hemodialisis direkomendasikan ketika terjadi penurunan fungsi ginjal yang menetap (GFR <15 mL/min/1,73 m²) disertai gejala atau gangguan metabolik yang tidak teratasi secara konservatif. (45)

Pada kondisi GGK yang sudah mencapai stadium 5 atau nilai LFG < 15 mL/menit/1,73 m^2 dengan ditandai adanya penurunan kualitas hidup tanpa sebab yang jelas juga merupakan indikasi dilakukannya terapi hemodialisis. Selain itu, jika didapatkan berat badan yang menurun secara signifikan pada pasien atau kondisi kekurangan nutrisi yang disertai gejala mual dan muntah serta adanya gangguan neurologis, maka segera pikirkan untuk melakukan terapi hemodialisis karena hal tersebut juga menunjukkan bahwa GGK sudah mencapai stadium 5.(46)

2.1.2.5 Prinsip dasar

Hemodialisis merupakan prosedur terapi pengganti ginjal yang dilakukan dengan memanfaatkan membran semipermeabel untuk memisahkan zat terlarut dan cairan dari darah pasien. Prosedur ini melibatkan tiga komponen utama, yaitu komponen darah, cairan pencuci (dialisat), dan ginjal buatan (dialiser). Darah pasien dialirkan dari tubuh ke mesin dialisis melalui pemompaan dengan kecepatan tertentu. Di dalam mesin, darah melewati dialiser, yaitu alat yang mengandung membran semipermeabel sehingga akan terjadi pertukaran zat antara darah dan cairan pencuci (dialisat). Setelah proses hemodialisis selesai, darah bersih akan dikembalikan ke dalam tubuh melalui vena.(45)

Prinsip kerja hemodialisis didasarkan pada dua mekanisme utama, yaitu difusi dan ultrafiltrasi. Perpindahan zat terlarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah melalui membran semipermeabel disebut sebagai difusi, yang memungkinkan pengeluaran molekul kecil seperti urea, kreatinin, dan elektrolit dari darah. Sementara itu, ultrafiltrasi adalah perpindahan air dan zat terlarut akibat adanya perbedaan tekanan hidrostatik dan osmotik antara kompartemen darah dan cairan pencuci (dialisat). Perbedaan tekanan ini dikenal sebagai *transmembrane pressure* (TMP) yang dihasilkan oleh tekanan positif pada sisi darah dan tekanan

negatif pada sisi dialisat, sehingga memungkinkan pengeluaran cairan berlebih dari tubuh. Kombinasi antara proses difusi dan ultrafiltrasi menjadikan hemodialisis sebagai metode efektif untuk mempertahankan homeostasis internal pada pasien dengan GGK, meskipun tidak dapat menyembuhkan penyakit ginjal yang sudah bersifat *irreversibel*.[45]

2.1.2.6 Efek samping

Pada pasien GGK diperlukan tindakan hemodialisis secara rutin yang dilakukan setiap 2x dalam seminggu.[47] Dengan demikian, tentu terdapat beberapa efek samping yang akan timbul pada pasien berupa:

1. Hipotensi

   Hipotensi yang terjadi pada saat berlangsungnya proses terapi hemodialisis disebut hipotensi intradialisis yang ditandai dengan penurunan tekanan darah sistolik lebih dari 40 mmHg atau diastolik lebih dari 20 mmHg dari nilai normal dalam kurang lebih 15 menit. Hipotensi intradialisis terjadi akibat peningkatan tekanan onkotik yang berfungsi untuk mendorong cairan berpindah dari ruang interstisial ke intravaskular, serta dapat diakibatkan karena ultrafiltrasi yang berlebihan sehingga menyebabkan penurunan volume plasma. Perpindahan cairan ini memicu ketidakseimbangan antara ruang ekstraselular dan intraselular, yang berujung pada penurunan tekanan darah. Hipotensi ini merupakan respons tubuh terhadap perubahan volume darah dan resistensi vaskular perifer (*Peripheral Vascular Resistance*). Untuk mencegahnya, perlu evaluasi berat badan kering dan penyesuaian strategi ultrafiltrasi, seperti mengatur agar pengeluaran cairan lebih banyak di awal sesi hemodialisis dibandingkan di akhir.[48]

2. Kram otot

   Kram otot merupakan salah satu efek samping yang sering dialami pasien selama hemodialisis, dengan prevalensi sekitar 5–20%. Kondisi ini umumnya terjadi

akibat penurunan volume cairan ekstraselular yang menyebabkan peningkatan laju ultrafiltrasi, konsentrasi natrium yang tidak adekuat dalam dialisat, serta hipovolemia yang memicu pelepasan zat vasopresor. Kram otot biasanya muncul menjelang akhir sesi hemodialisis, saat pengeluaran cairan tubuh mencapai puncaknya. Selain itu, kekurangan karnitin dalam jaringan otot juga ikut berperan dalam terjadinya kram otot. Faktor lain yang dapat memperparah adalah gangguan perfusi otot yang diakibatkan karena penarikan cairan yang agresif dan karena digunakannya dialisat rendah natrium. Kondisi pembatasan asupan natrium yang ketat juga dapat menimbulkan rasa haus berlebih dan konsumsi cairan yang tinggi sehingga dapat menyebabkan peningkatan beban otot. Beban otot yang meningkat ini memperbesar risiko terjadinya kelelahan otot dan kram.[49]

3. Mual dan muntah

Mual dan muntah pada pasien hemodialisis dapat disebabkan karena adanya perubahan homeostasis selama proses hemodialisis yang juga dapat distimulasi oleh rasa kurang nyaman serta nyeri yang dirasakan oleh pasien. Keluhan mual dan muntah juga dapat diakibatkan karena banyaknya ureum yang keluar saat berlangsungnya hemodialisis.[50]

4. Pusing atau sakit kepala

Rasa pusing yang dialami pasien selama hemodialisis umumnya disebabkan oleh terjadinya hipotensi intradialisis. Pada fase awal hemodialisis, terjadi penurunan volume darah, khususnya dalam satu jam pertama. Kondisi ini memicu aktifnya refleks kardiopresor, yaitu refleks *Bezold–Jarisch*, yang menyebabkan menurunnya aktivitas saraf simpatis dan meningkatnya aktivitas saraf parasimpatis. Akibatnya, curah jantung akan menurun dan diikuti oleh menurunnya tekanan darah. Penurunan volume intravaskular yang signifikan ini memicu refleks kardiopresor dengan efek penghambatan sistem saraf simpatis, sehingga tekanan darah menurun secara mendadak. Respons inilah yang menjadi

penyebab utama timbulnya rasa pusing pada pasien selama proses hemodialisis.[50]

5. Kulit kering dan gatal

Efek samping lain yang dapat terjadi pada pasien yang menjalani hemodialisis adalah gangguan pada kulit berupa kulit kering (xerosis). Xerosis terjadi akibat hilangnya lipid dan faktor pelembap alami di lapisan stratum korneum, sehingga kemampuan kulit untuk mempertahankan kelembapan menurun hingga sekitar 10%.[47] Selain itu, rasa gatal pada kulit (pruritus) juga merupakan efek samping yang sering terjadi pada pasien hemodialisis. Pruritus dapat diartikan sebagai rasa gatal setidaknya dirasakan 3 kali dalam kurun waktu 2 minggu atau terjadi lebih dari 6 bulan secara teratur. Umumnya, keluhan gatal pada pasien hemodialisis ini dialami sekitar 6 bulan sejak awal terapi hemodialisis dan biasanya terasa semakin meningkat. Pruritus uremik tetap menjadi masalah serius pada pasien hemodialisis. Faktor yang paling berperan dalam menyebabkan pruritus pada pasien hemodialisis adalah tingkat sel darah putih dan adanya kulit kering.[51]

6. *Fatigue*

Fatigue juga merupakan kondisi yang sering dirasakan oleh pasien GGK yang menjalani hemodialisis dan dapat mempengaruhi keadaan fisik, emosional, serta mental pasien yang menyebabkan berkurangnya konsentrasi, reaksi yang lambat, dan penurunan fungsi motorik. Pasien hemodialisis cenderung merasa mudah lelah sehingga tidak memiliki semangat untuk beraktivitas. Namun, pasien dapat melakukan aktivitas ringan seperti berjalan - jalan di sekitar rumah secara rutin untuk membuat tubuh menjadi rileks sehingga *fatigue* yang dirasakannya dapat teralihkan. Selain itu, *fatigue* pada pasien hemodialisis dapat disebabkan oleh adanya gangguan psikologis seperti stres atau depresi. Pasien yang mengalami depresi dapat meningkatkan kejadian *fatigue* yang dialami pasien.[52]

2.1.3 Fatigue

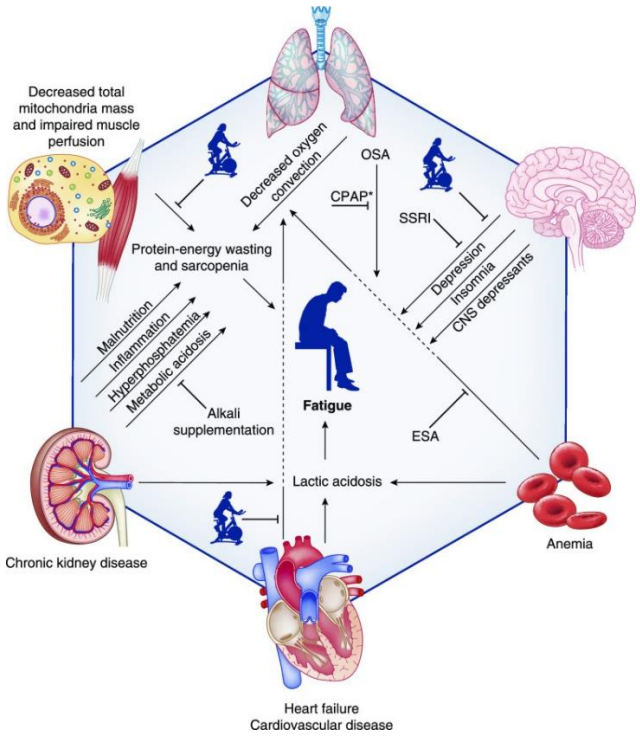
2.1.3.1 Definisi

Kelelahan (*fatigue*) berasal dari Bahasa Latin (*fatigare*) yang berarti hilang atau lenyap (*waste time*). Definisi *fatigue* dibedakan secara psikologis dan fisiologis. Secara psikologis, *fatigue* adalah keadaan menurunnya motivasi dalam diri seseorang serta menurunnya kecepatan dan kecermatan dalam memecahkan persoalan. Sedangkan secara fisiologis, *fatigue* merupakan penurunan kekuatan otot yang disebabkan karena kehabisan tenaga dan meningkatnya sisa-sisa metabolisme, seperti asam laktat dan karbondioksida.[53] Dengan kata lain, *fatigue* juga dapat didefinisikan sebagai kondisi ketika seseorang mengalami lelah sehingga tidak mempunyai energi untuk melakukan kegiatan sehari-hari.[8]

Fatigue biasanya diawali dengan munculnya rasa letih yang berlanjut menjadi kelelahan psikis dan fisik sehingga dapat megganggu aktivitas normal sehari-hari. Keadaan ini akan berlangsung terus-menerus dan tidak menghilang dengan istirahat. Berbeda dengan rasa letih atau mengantuk pada umumnya, *fatigue* paling sering dilaporkan pada seseorang yang mengidap penyakit kronis.[54] Pada kondisi seseorang yang mengidap penyakit kronis, terjadi mekanisme perlindungan tubuh dengan munculnya rasa lelah (*fatigue*) agar tubuh tidak mengalami kerusakan lebih lanjut sehingga pemulihan dapat terjadi.[55]

2.1.3.2 Patofisiologi fatigue pada GGK

Terjadinya kondisi kelelahan pada pasien GGK tidak terlepas dari beberapa kelainan yang berkontribusi terhadapnya. Termasuk kejadian kelelahan otot yang disebabkan oleh gangguan pengiriman oksigen, perubahan respons jantung terhadap pengerahan tenaga, dan asidosis metabolik.[10] Proses perjalanan terjadinya *fatigue* akan dijelaskan lebih detail sebagai berikut:



Gambar 1. Patofisiologi fatigue pada GGK[10]

1. Pengiriman oksigen dan asidosis laktat

   Pasien GGK akan mengalami asidosis laktat lebih cepat dibanding seseorang yang sehat sebagai respon tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah sehingga dapat bermanifestasi menjadi gejala kelelahan otot. Gejala kelelahan yang dilaporkan oleh pasien sejajar dengan tingginya kadar laktat plasma dan rasio pertukaran pernapasan. Hal tersebut menunjukkan bahwa respirasi anaerobik yang mengalami peningkatan berkontribusi terhadap perjalanan timbulnya gejala kelelahan.

2. Anemia dan menurunnya pengangkutan oksigen oleh sirkulasi

   Kondisi anemia dan kompensasi kardiovaskuler yang buruk menyebabkan penurunan pengangkutan oksigen oleh sirkulasi yang dapat menyebabkan terjadinya asidosis laktat dan kelelahan pada pasien GGK sehingga dapat terjadi gangguan pengantaran oksigen ke seluruh tubuh.

3. Permeabilitas oksigen

Kondisi rendahnya permeabilitas oksigen berakibat pada rendahnya penyerapan oksigen maksimal secara keseluruhan. Oksigen harus dipisahkan dari hemoglobin dan berpindah ke mitokondria setelah oksigen tiba di kapiler otot, dimana setelahnya oksigen dapat digunakan untuk respirasi aerobik. Pada kondisi GGK, menunjukkan bahwa perubahan permeabilitas oksigen membatasi respirasi aerobik.

4. Asidosis metabolik

Asidosis metabolik kronis akan menguras otot rangka, tulang, dan jaringan perifer lainnya dari bikarbonat yang bertujuan untuk menyangga kandungan asam yang meningkat. Selain itu, juga berkontribusi terhadap proteolisis yang diperantarai oleh ubiquitin pada otot rangka. Asidosis metabolik kronis juga dikaitkan dengan kejadian kelelahan otot yang diakibatkan oleh aktivitas pasien GGK yang menjalani hemodialisis.

5. Pemborosan energi protein

Meliputi peradangan kronis, katabolisme protein, malnutrisi, serta kelainan metabolik dan hormonal sehingga terjadinya perburukan fungsi ginjal, dianggap berhubungan terhadap terjadinya *fatigue*.

6. Hiperfosfatemia

Kondisi ini dianggap berhubungan dengan kelelahan otot melalui efek pada kalsium intraseluler. Peningkatan fosfat anorganik intraseluler akibat penurunan ekskresi ginjal dapat mengakibatkan menurunnya jumlah ion kalsium yang tersedia dengan mengikatnya dan mengendap sebagai kalsium fosfat di dalam retikulum sarkoplasma. Tidak tersedianya ion kalsium dapat menyebabkan timbulnya keluhan *fatigue*.

2.1.3.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat fatigue pasien GGK

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat *fatigue* pada pasien GGK:

1. Kadar hemoglobin

   Umumnya pasien GGK mengalami anemia sedang yang disebabkan adanya peningkatan kadar ureum dan kreatinin di atas nilai normal. Kadar ureum yang tinggi menyebabkan produksi hormon eritropoietin terganggu sehingga terjadi penurunan produksi sel darah merah. Hal tersebut akan megakibatkan kurangnya kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, sehingga akan terjadi kelelahan (*fatigue*) pada pasien. Sebagian besar pasien akan mulai merasa lelah jika didapatkan kadar hemoglobin sebesar 10 gr/dL.[56]

2. Lama menjalani hemodialisis

   Menurut penelitian yang dilakukan oleh Santoso et al pasien yang sudah lama menjalani hemodialisis akan mengalami *fatigue* dikarenakan penambahan usia sehingga mengakibatkan fungsi organ menurun dan timbul gejala *fatigue.* Adanya gejala *fatigue* ini akan mempengaruhi kehidupan sehari-hari pasien karena ketergantungan pasien terhadap mesin dialisis.[56] Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni yang menyatakan bahwa *fatigue* umumnya terjadi pada pasien yang baru menjalani hemodialisis, yaitu pada sekitar enam sampai delapan bulan pertama saja, sedangkan semakin lama pasien menjalani hemodialisis, maka gejala *fatigue* akan semakin menurun dikarenakan tubuh sudah masuk dalam fase penyesuaian.[16]

3. Tekanan darah

   Tingginya tekanan darah atau hipertensi merupakan salah satu penyebab terjadinya GGK. Manifestasi klinis yang umum pada keadaan hipertensi yaitu pusing atau sakit kepala. Hipertensi dapat menyebabkan pembesaran jantung, akibatnya jantung mengalami penurunan fungsi dalam memompa darah untuk diedarkan ke seluruh tubuh sehingga terjadi penumpukan darah di paru-paru dan tungkai. Tidak tercukupinya kebutuhan oksigen akan menyebabkan munculnya

gangguan pada sirkulasi darah yang dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan sisa-sisa metabolisme terutama pada tungkai sehingga timbul gejala *fatigue*.[56]

4. *Interdialytic Weight Gain* (IDWG)

   IDWG dapat diartikan sebagai penambahan berat badan pasien di antara dua waktu hemodialisis. Berat badan ini dihitung dengan cara mengurangi berat badan sebelum hemodialisis pada jadwal saat ini dengan berat badan setelah hemodialisis yang dicapai pasien pada jadwal sebelumnya dengan kenaikan berat badan yang ditoleransi yaitu tidak lebih dari 1-1,5 kg.[57] Pasien yang memiliki nilai IDWG tinggi (>3%) dapat disebabkan karena tidak dilakukannya pembatasan asupan cairan oleh pasien saat periode interdialisis. Terjadinya penumpukan cairan dalam tubuh dapat mengakibatkan kerja jantung dan paru-paru semakin berat sehingga pasien merasa cepat lelah dan timbul keluhan sesak napas. Pembatasan jumlah asupan cairan pada pasien GGK sangat dianjurkan yaitu hanya sebanyak "*insisible waterloss*" ditambah dengan jumlah urin. Hal ini berguna untuk mencegah semakin tingginya nilai IDWG, yang mana jika nilai IDWG tinggi atau >5% dari berat badan kering akan menimbulkan efek negatif pada tubuh, salah satunya yaitu kelelahan (*fatigue*).[56]

5. Penyakit penyerta

   Penyakit penyerta atau komorbid merupakan penyakit yang timbul selain penyakit utama. Pada GGK, penyakit penyerta yang umum terjadi yaitu anemia yang timbul karena penurunan hormon eritropoietin sehingga produksi sel darah merah menurun. Hipoalbuminemia juga dapat terjadi sebagai penyakit penyerta yang ditandai dengan banyaknya protein keluar bersama dengan urin (proteinuria). Selain itu, pada kondisi GGK dapat juga terjadi hiperuremia atau akumulasi urea dalam darah yang terjadi karena terganggunya membran filtrasi. Semakin banyak penyakit penyerta maka tingkat *fatigue* yang dialami akan semakin tinggi.[56]

2.1.3.4 Penilaian tingkat fatigue

Penilaian tingkat *fatigue* dapat dilakukan secara objektif maupun subjektif. Salah satu pengukuran objektif yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan elektromiografi (EMG). EMG merupakan metode pengukuran non invasif yang digunakan untuk merekam aktivitas listrik otot selama kontraksi sehingga dapat memantau tanda-tanda awal adanya keluhan *fatigue*.[58] EMG dapat diukur dengan menggunakan dua jenis elektroda yang berbeda, yaitu di dalam tubuh dan di permukaan yang dapat mencerminkan aktivitas pada otot.[59]

Penilaian objektif lainnya untuk mengukur tingkat *fatigue* dengan menggunakan penilaian kadar hemoglobin (Hb). Hb merupakan pembawa oksigen eritrosit di dalam tubuh yang dibentuk oleh eritrosit dan berkembang dalam sumsum tulang.[60] Nilai normal Hb untuk laki-laki dewasa yaitu 13-18 gr/dL dan untuk perempuan dewasa yaitu 12-16 gr/dL.[61] Jika didapatkan nilai Hb di bawah normal, maka dapat dikatakan mengalami anemia.[60]

Sedangkan, penilaian tingkat *fatigue* secara subjektif dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner, salah satunya adalah *Fatigue Assessment Chronic Illness Therapy* (FACIT) *Fatigue Scale.* FACIT *Fatigue Scale* merupakan kuesioner yang terdiri dari 13 pertanyaan untuk mengukur tingkat kelelahan seseorang selama melakukan aktivitas sehari-hari yang biasa dilakukan selama satu minggu.[62] Penilaiannya diukur dengan Skala Likert 5 poin, yaitu (4) = sangat sering, (3) = agak sering, (2) = sedang, (1) = kadang-kadang, (0) = tidak sama sekali. Rentang skor antara 0-52 dengan skor 0-30 menunjukkan kelelahan yang berat, sedangkan skor 31-52 menunjukkan kelelahan ringan.[63]

Pada uji validitas konstruk (*construct validity*) secara *Pearson Correlation,* dari seluruh pertanyaan yang diberikan, nilai yang diperoleh lebih besar dari 0,279 yaitu pada rentang nilai 0,331–0,636 yang mana menunjukkan bahwa semua butir pertanyaan terbukti valid. Pada uji reliabilitas dengan menggunakan teknik *Alpha Cronbach* diperoleh nilai 0,646 yang mana nilai ini lebih besar dari 0,6 sehingga menunjukkan bahwa instrumen kuesioner ini terbukti reliabel.[62]

2.1.3.5 Hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat fatigue

Pasien GGK akan mengalami beberapa perubahan pada tubuhnya, yaitu dapat terjadi kelainan pada sistem kardiovaskuler, penurunan hemoglobin yang mengakibatkan anemia, serta penurunan kadar kalsium yang menyebabkan tulang menjadi rapuh dan terjadi osteoporosis.[6] Pada penderita, khususnya yang menjalani terapi hemodialisis akan mengalami beberapa permasalahan seperti kelelahan (*fatigue*), mual, muntah, pusing, serta kram otot.[64] Terdapat juga beberapa faktor yang khususnya mempengaruhi kejadian *fatigue* pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis, yaitu salah satunya faktor lama menjalani hemodialisis itu sendiri.

Fatigue pada pasien GGK diawali dengan munculnya kelelahan otot akibat berbagai mekanisme fisiologis yang saling berkaitan. Anemia dan penurunan fungsi kardiovaskular juga mengganggu suplai oksigen ke jaringan, sehingga memicu peningkatan respirasi anaerobik dan penumpukan asam laktat. Selain itu, rendahnya permeabilitas oksigen menghambat respirasi aerobik, menyebabkan asidosis metabolik kronis yang memicu proteolisis otot melalui aktivasi jalur ubiquitin. Proses ini diperparah oleh peradangan kronis, malnutrisi, gangguan metabolik dan hormonal, serta hiperfosfatemia yang mengganggu kontraksi otot akibat gangguan keseimbangan kalsium intraseluler, sehingga memperburuk kelelahan pada pasien.[10]

Kondisi *fatigue* yang dialami oleh pasien hemodialisis dapat berangsur-angsur menurun setelah 6-8 bulan sejak dimulainya terapi hemodialisis karena adanya adaptasi oleh tubuh. Mekanisme adaptasi ini melibatkan sejumlah jalur persinyalan molekuler yang mengatur metabolisme energi dan stres seluler. *AMP-activated protein kinase* (AMPK) berperan dalam mendeteksi perubahan rasio AMP/ATP, meningkatkan oksidasi asam lemak dan glukosa, serta menekan sintesis energi yang tidak diperlukan untuk menjaga homeostasis.[65]

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyuni, *fatigue* umumnya terjadi pada pasien hemodialisis pada 6-8 bulan pertama saja, sedangkan

semakin lama menjalani hemodialisis, maka gejala *fatigue* akan semakin menurun dikarenakan tubuh sudah masuk dalam fase penyesuaian. Dalam hasil penelitiannya disebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama menjalani hemodialisis terhadap kejadian *fatigue* dengan hasil (*p value* 0,037; OR 2,401).[16] Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hakim, yang juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama menjalani hemodialisis dengan *fatigue* dan didapatkan p value 0,0001. Dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pasien yang telah menjalani hemodialisis lebih dari 1 bulan berpeluang mengalami *fatigue* sedang sampai berat.[17]

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, yang menyatakan bahwa tidak diperoleh hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kelelahan (*fatigue*) dan didapatkan p=0,758. Dikatakan bahwa responden yang telah menjalani hemodialisis selama ≤2 tahun maupun >2 tahun memiliki hasil yang sama yaitu mengalami *fatigue* ringan.[18] Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Royani, di mana hasil yang didapatkan menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat perawatan dialisis dengan kelelahan dengan p=0,74.[19]

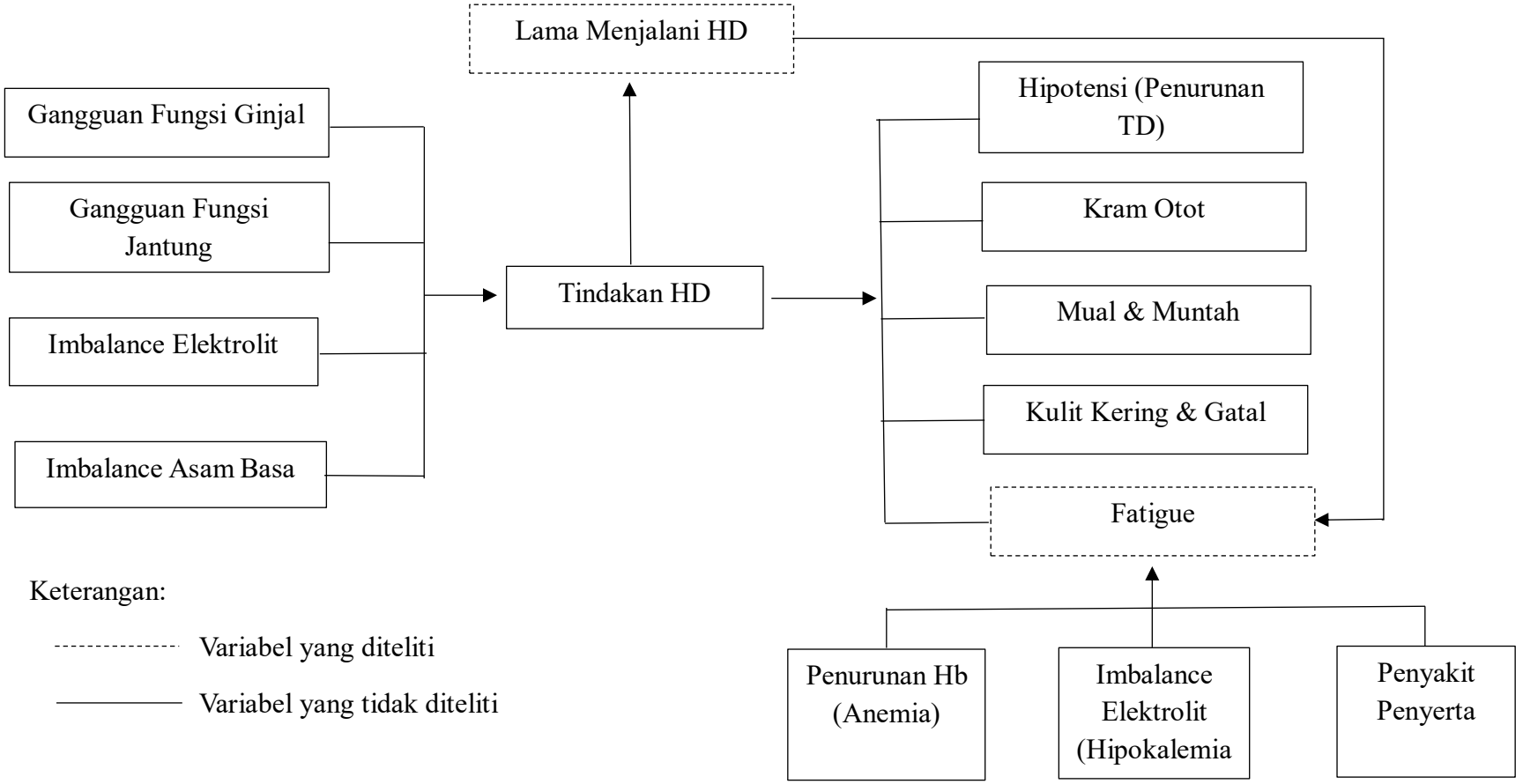
2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan Pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama studi	Hasil
Wahyuni T.[16]	RS Islam Jakarta Cempaka Putih 2024	*Cross sectional*	132 responden	Variabel bebas: Lama menjalani hemodialisis Variabel terikat: Kejadian *fatigue*	Tidak disebutkan	Terdapat hubungan yang signifikan antara lama menjalani hemodialisis terhadap kejadian *fatigue* dengan hasil (p=0,037; OR 2,401)
Hakim A.[17]	RS Islam Jakarta Pondok Kopi 2020	*Cross sectional*	48 responden	Variabel bebas: Hemodialisis Variabel terikat: *Fatigue*	Tidak disebutkan	Terdapat hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan *fatigue* dengan p=0,0001

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama studi	Hasil
Pratiwi S.D, *et al*.[18]	Bandung 2024	*Cross sectional*	50 responden	Variabel bebas: Lama menjalani hemodialisis Variabel terikat: Kelelahan	Tidak disebutkan	Lama menjalani hemodialisis tidak berhubungan dengan kelelahan (p=0,758)
Royani Z, *et al*.[19]	*Panje Azar Medical and Educational Center, Gorgan* 2016	*Cross sectional*	58 responden	Variabel bebas: Faktor fisik, faktor psikologis, dan faktor situasional Variabel terikat: (*Fatigue*) kelelahan	Tidak disebutkan	Tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat perawatan dialisis dengan kelelahan dengan p=0,74

2.3 Kerangka teori

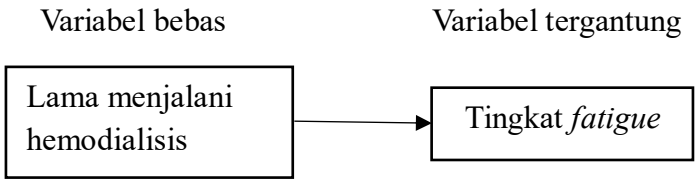


Gambar 2. Kerangka teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama menjalani hemodialisis

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah tingkat *fatigue*

3.2 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Usia	Rentang waktu yang sudah dilalui sejak individu lahir hingga waktu tertentu	Kuesioner	Wawancara	1. Dewasa awal: 21-40 tahun 2. Dewasa madya: 41-60 tahun 3. Dewasa lanjut: >60 tahun	Ordinal	Seventeen W.L. *et al.*[66], Paputungan F.[67]
Jenis kelamin	Karakteristik biologis yang membedakan antara laki-laki dan perempuan	Kuesioner	Wawancara	1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal	Seventeen W.L. *et al.*[66]

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Lama menjalani hemodialisis	Lamanya seseorang telah menjalani terapi hemodialisis	Kuesioner	Wawancara	1. < 6 bulan 2. ≥ 6 bulan	Ordinal	Ardiyani N. *et al.*[68], Purwati H. *et al.*[69]
Tingkat *fatigue*	Kondisi kelelahan yang dialami oleh seseorang sehingga tidak memiliki energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari	FACIT-*Fatigue scale*	Wawancara	Rentang skor 0-52 1. 0-30 = *Fatigue* berat 2. 31-52 = *Fatigue* ringan	Ordinal	Santoso D. *et al.*[8], Maulidiyah D.D. *et al.*[52]

BAB IV

METODE

4.1 Desain

Desain penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* (potong silang) untuk menganalisa hubungan antara variabel bebas (lama menjalani hemodialisis) dengan variabel terikat (tingkat *fatigue*).

4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian ini akan dilakukan di RSU Mekar Sari Bekasi pada bulan September 2025 hingga November 2025

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh pasien GGK.

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target pada penelitian ini adalah pasien GGK yang menjalani hemodialisis.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pasien GGK yang menjalani hemodialisis di RSU Mekar Sari Bekasi.

4.3.1.3 Subjek

Sampel pada penelitian ini dipilih dengan teknik *non-probability sampling* jenis *consecutive sampling* yaitu metode ketika setiap pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dijadikan sampel sampai jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi.

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini, yaitu:

1. Semua pasien GGK yang menjalani hemodialisis di RSU Mekar Sari Bekasi dengan status kesadaran *compos mentis* (sadar penuh)

Kriteria eksklusi sampel pada penelitian ini, yaitu:

1. Pasien GGK yang menjalani hemodialisis yang tidak bersedia menjadi responden dan yang tidak kooperatif

4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah sampel

Populasi pada penlitian ini yaitu sebanyak 46 pasien yang menjalani hemodialisis di RSU Mekar Sari Bekasi. Rumus infinit untuk menentukan besar sampel yang digunakan sebagai berikut:

$$n_0 = \frac{z^2 \times p \times q}{d^2} \longrightarrow n_0 = \frac{1{,}96^2 \times 0{,}6 \times 0{,}4}{0{,}05^2}$$

$$n_0 = 368{,}79 = 369$$

Keterangan:

n_0 : Besar sampel optimal yang dibutuhkan

z : Tingkat kemaknaan 95% besarnya 1,96

p : Prevalensi kejadian *fatigue* pada pasien hemodialisis (0,6)[7]

q : Prevalensi yang tidak mengalami kejadian *fatigue* pada pasien hemodialisis (1-p)

d : Tingkat kepercayaan/ ketepatan yang diinginkan (0,05)

Jumlah ini selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus populasi finit:

$$\mathbf{n = n_0/1+(n_0/N)} \longrightarrow \mathbf{n = \frac{369}{1+(369/46)}}$$

$$\downarrow$$

$$\mathbf{n = 40,9 = 41}$$

Keterangan:

n : Besar sampel yang dibutuhkan untuk populasi finit

n_0 : Besar sampel dari populasi finit

N : Besar populasi finit, yaitu jumlah pasien GGK yang menjalani hemodialisis di RSU Mekar Sari Bekasi

Untuk mencegah terjadinya *dropout*, maka sampel penelitian ditambah sejumlah 10% dari besar sampel yang didapatkan, menjadi:

n = 41 + dropout 10% (4,1)

n = 45,1 dibulatkan menjadi 46

Didapatkan jumlah total sampel yang dibutuhkan adalah 46 responden

4.4 Bahan dan instrumen

Penelitian ini akan mengambil sampel dari pasien GGK yang menjalani hemodialisis di RSU Mekar Sari Bekasi. Data yang digunakan untuk melihat lama pasien menjalani hemodialisis menggunakan rekam medis, serta untuk mengukur tingkat *fatigue* pasien menggunakan kuesioner *Functional Assessment of Chronic Illness Therapy* (FACIT) *Fatigue Scale.* FACIT *Fatigue Scale* merupakan kuesioner ringkas yang terdiri dari 13 pertanyaan dan mudah untuk digunakan dalam mengukur tingkat kelelahan seseorang selama melakukan aktivitas harian yang biasa dilakukan selama satu minggu yang lalu.[62] Penilaiannya diukur dengan Skala Likert 5 poin, yaitu (4) = sangat sering, (3) = agak sering, (2) = sedang, (1) = kadang-kadang, (0) = tidak sama sekali. Rentang skor antara 0-52 dengan skor 0-30 menunjukkan kelelahan yang berat, sedangkan skor 31-52 menunjukkan kelelahan ringan.[63]

Pada uji validitas konstruk (*construct validity*) secara *Pearson Correlation,* dari seluruh pertanyaan yang diberikan, nilai yang diperoleh lebih besar dari 0,279 yaitu pada rentang nilai 0,331–0,636 yang mana menunjukkan bahwa semua butir pertanyaan terbukti valid. Pada uji reliabilitas dengan menggunakan teknik *Alpha Cronbach* diperoleh nilai 0,646 yang mana nilai ini lebih besar dari 0,6 sehingga menunjukkan bahwa instrumen kuesioner ini terbukti reliabel.[62]

4.5 Analisis statistik

4.5.1 Analisis univariat

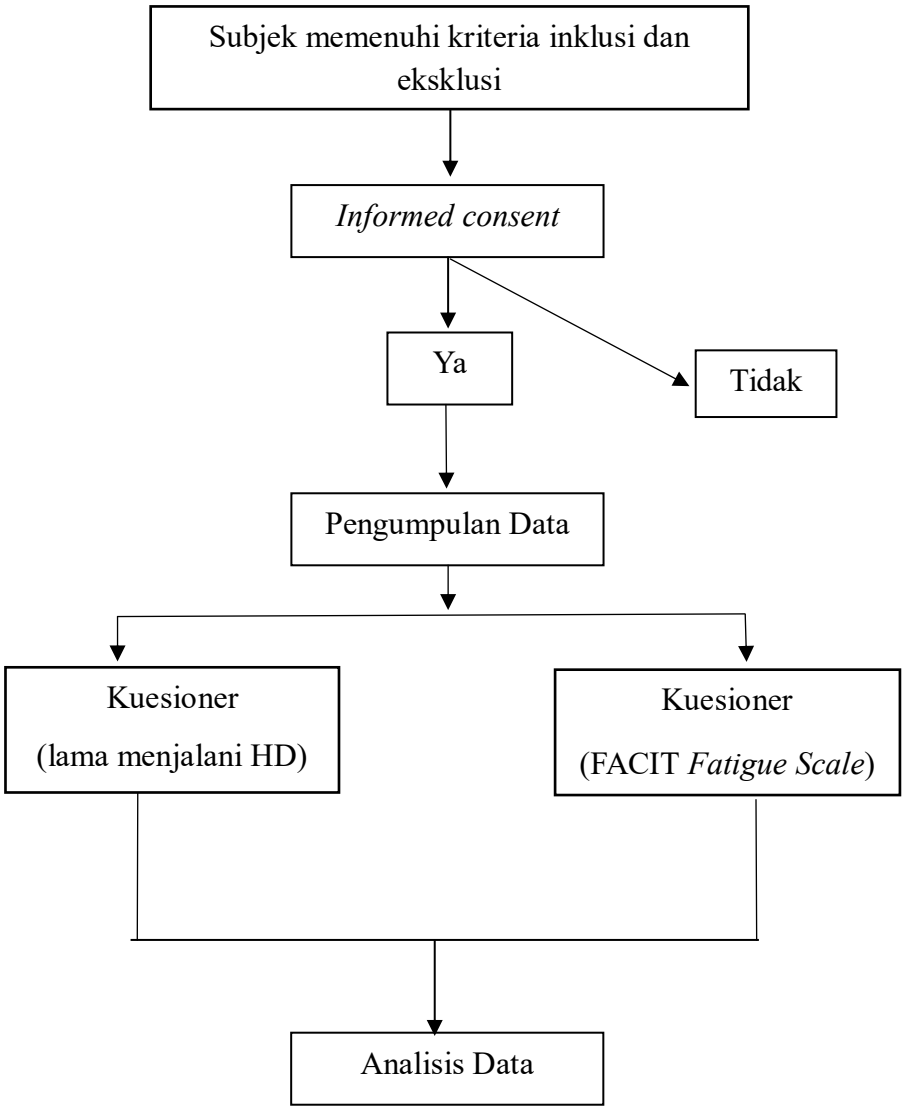
Analisis univariat digunakan untuk memperlihatkan distribusi frekuensi tiap variabel. Variabel yang dideskripsikan antara lain variabel bebas (lama menjalani hemodialisis) dan variabel terikat (tingkat *fatigue*)

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis hubungan antara lama menjalani hemodialisis dan tingkat fatigue. Menggunakan uji *chi*-square dengan

tingkat kepercayaan yang digunakan yaitu sebesar 95% dan tingkat kemaknaan 0,05. Bila didapatkan hasil uji *p-value* >0,05 maka dapat diartikan tidak terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Sedangkan bila didapatkan hasil uji *p-value* <0,05 maka dapat diartikan terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Apabila data tidak memenuhi syarat uji *chi-square*, maka akan dilakukan analisis data menggunakan uji pengganti, yaitu uji *fisher exact*. Analisis data pada penelitian ini menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 30.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 4. Alur kerja penelitian

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti dan RS Mekar Sari Bekasi.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	WAKTU				
	Feb-2025	Mar-2025	Apr-2025	Mei-2025	Jun-2025
Pemilihan Judul					
Penyusunan dan Penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**					
Penyusunan dan Penyelesaian BAB II **(Tinjauan Pustaka)**					
Penyusunan dan Penyelesaian BAB III **(Kerangka Konsep dan Definisi Operasional)**					
Penyusunan dan Penyelesaian BAB IV **(Metode)**					
Persiapan Ujian					

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri SI, Dewi TK, Ludiana. Penerapan Slow Deep Breathing Terhadap Kelelahan (Fatigue) pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Ruang HD RSUD Jendral Ahmad Yani Metro Tahun 2022. Jurnal Cendikia Muda. 2023;3(2):291–9.
2. Baroleh MJ Ratag BT Langi FLFG. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Penyakit Ginjal Kronis pada Pasien di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Pancaran Kasih Manado. Universitas Sam Ratulangi Manado 2019;
3. Devi PAR. Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis dengan Metode KNN (Studi Kasus RS di Kab Gresik). JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika) [Internet]. 2024;9(3):1739–48. Available from: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/6226
4. Aditama NZ, Kusumajaya H, Fitri N. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronis. Jurnal Penelitian Perawat Profesional [Internet]. 2024;6(1):109–20. Available from: http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP
5. Kusumaningrum ED, Sariono. Evidence Base Nursing Penggunaan Mobile Health Dialysis untuk Evaluasi Mandiri Adekuasi Hemodialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. Malahayati Nursing Journal. 2023;5(8):2580–8.
6. Wijaya DS, Kurniawan YF. Gagal Ginjal Kronik pada Anak. Jurnal Medika Hutama (JMH). 2024;5(4):4029–35.
7. Nabila PR, Herlina S. Hubungan Tekanan Darah Intradialisis dan Kadar Hemoglobin dengan Kejadian Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia. 2025;9(1):60–71.
8. Santoso D, Sawiji, Oktantri H, Septiwi C. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa di RSUD DR. Soedirman Kebumen. Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan. 2022;18(1):60–70.
9. Hasanah U, Hammad, Rachmadi A. Hubungan Kadar Ureum dan Kreatinin Dengan Tingkat Fatigue pada Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) yang Menjalani Hemodialisa. Jurnal Citra Keperawatan. 2020;8(2):86–92.
10. Gregg LP, Bossola M, Frid MO, Hedayati SS. Fatigue in CKD. Clin J Am Soc Nephrol. 2021;16(9):1445–55.
11. Sulistyaningsih DR, Noor MA, Rokhayati I. Self Care Management dan Kualitas Hidup Pasien Hemodialisis. NURSCOPE. 2022;8(2):77–86.
12. Aini DN, Arifianto. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Penerimaan Diri pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa. Jurnal

Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal [Internet]. 2024;14(4):1343–50. Available from: http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM

13. Cahyaningrum A, Indrawati L, Meliyana E. Hubungan Tingkat Kecemasan dengan Kualitas Hidup pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa. Jurnal Penelitian Perawat Profesional [Internet]. 2024;6(4):1847–56. Available from: http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP
14. Rahmawati RAD, Ningsih WT, Nugraheni WT. Durasi Hemodialisis dengan Tingkat Kecemasan Pasien Gagal Ginjal Kronik di Ruang Hemodialisa RSUD Dr. R. Koesma Tuban. Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia. 2023;7(2):154–60.
15. Utami SS, Arifah S, Rahayuningsih FB. Terapi Komplementer untuk Mengatasi Fatigue pada Pasien Hemodialisis: Literatur Review. Jurnal Kesehatan Vokasional [Internet]. 2023;8(2):123–33. Available from: https://jurnal.ugm.ac.id/jkesvoPublishedonline
16. Wahyuni. Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Terhadap Kejadian Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih Tahun 2024. 2024.
17. Hakim A. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Fatigue pada Pasien End-Stage Renal Disease yang Menjalani Hemodialisis di Rumah Sakit Islam Pondok Kopi Jakarta Timur Tahun 2020 [Internet]. 2020. Available from: www.indonesianrenalregistry.org,
18. Pratiwi SD, Hamzah A, Herlina L, Setiawan A. Hubungan Lama Menjalani Hemodialisa Dengan Kelelahan Pasien Chronic Kidney Disease. JKIFN. 2024;4(2):1–7.
19. Royani Z, Roohi G, Sabzi Z, Mancheri H, Mollaei E. Relationship between Fatigue and Physical, Psychological and Situational Factors in Hemodialysis Patients. Journal of Research Development in Nursing and Midwifery. 2017;14(2):66–71.
20. Afikah A, Nurhasanah. Tatalaksana Protein Energy Wasting pada Penyakit Ginjal Kronik dengan Hemodialisis. Syifa MEDIKA. 2021;12(1):48–56.
21. Siagian KN, Damayanty AE. Identifikasi Penyebab Penyakit Ginjal Kronik pada Usia Dibawah 45 Tahun di Unit Hemodialisis Rumah Sakit Ginjal Rasyida Medan Tahun 2015. Anatomica Medical Journal [Internet]. 2018;1(3):159–66. Available from: http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ
22. Gliselda VK. Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK). Jurnal Medika Hutama (JMH) [Internet]. 2021;2(4):1135–42. Available from: http://jurnalmedikahutama.com
23. Putri CV, Prasetia T, Kriswiastiny R, Detty AU. Gambaran Kadar Serum LDL pada Pasien Penyakit Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Kelompok Usia

Dewasa dan Lansia di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan [Internet]. 2023;10(9):2694–700. Available from: http://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan

24. Vestabilivy E, Siska B. Gambaran Pasien yang Mengalami Hipervolemia dengan Gagal Ginjal Kronik: Studi Kasus di RSUD dr. Chasbullah Abdul Majid Kota Bekasi. Jurnal Persada Husada Indonesia [Internet]. 2023;10(38):1–13. Available from: http://jurnal.stikesphi.ac.id/index.php/kesehatan
25. Halawa E, Manalu H, Rumahorbo D, Nduru I, Sunarti. Hubungan antara Dukungan Keluarga dengan Illness Perception pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Ruang Hemodialisa di RSU Royal Prima Medan. MAHESA : Malahayati Health Student Journal. 2023;3(3):605–21.
26. Lilia IH, Supadmi W. Faktor Risiko Gagal Ginjal Kronik pada Unit Hemodialisis Rumah Sakit Swasta di Yogyakarta. Majalah Farmasetika. 2019;4(1):60–5.
27. Lestari, Zulkarnain, Sijid SA. Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. Journal UIN Alauddin [Internet]. 2021;237–41. Available from: http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb
28. Saputra SI, Berawi KN, Susianti, Hadibrata E. Hubungan Diabetes Melitus dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik. Medula. 2023;13(5):787–91.
29. Nugraha SA, Sutarto, Utama WT. Analisis Hipertensi sebagai Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Ginjal Kronik. Medula. 2023;12(4):600–4.
30. Lydia A. Merawat Kesehatan Ginjal Generasi Muda Indonesia: Peran Deteksi Dini Glomerulonefritis. Jakarta; 2023.
31. Supramanian K, Sekar M, Afendi NSHN. Chronic Kidney Disease: Etiology, Pathophisiology, and Management Strategies to Increase Quality of Life. Chapter Metrics Overview. 2024;14–6.
32. Nopitasari BL, Pradiningsih A, Diniaty RPS. Perbedaan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik dengan Komorbid Diabetes Melitus dan Hipertensi yang Menjalani Hemodialisa Di RSUD Provinsi NTB. Jurnal Ilmu Kefarmasian. 2024;5(2):186–92.
33. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int. 2024 Apr 1;105(4):S117–314.
34. Anggraini D. Aspek Klinis dan Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Ginjal Kronik. An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat [Internet]. 2022;9(2):236–9. Available from: https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ANN/article/view/9229

35. Awaludin M, Lestari US, Wijaya NAK, Nurmansyah M. Fatigue dan Depresi Terbukti Menurunkan Kualitas Tidur Pasien Gagal Ginjal Kronik yang menjalani Hemodialisis. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes [Internet]. 2023;14(4):769–74. Available from: http://forikes-ejournal.com/index.php/SF
36. Rainey H. Preventing Complications and Managing Symptoms of CKD. Journal of Prescribing Practice 2019;1(7):338-43. doi: 10.12968/jprp.2019.1.7.338.
37. Vaidya SR, Aeddula NR. Chronic Renal Failure: StatPearls Publishing; 2018.
38. Aini DN, Arifianto. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penerimaan Diri pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal [Internet]. 2024;14(4):1343–50. Available from: http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM
39. Prodyanatasari A, Purnadianti M. Hubungan Terapi Hemodialisa dengan Kadar Hemoglobin dan Kreatinin Pasien Gagal Ginjal Kronik. J Sintesis. 2024;5(1):83–93.
40. Mustika R, Suryadi D, Virgiana I. Penerapan Behavior Therapy untuk Meningkatkan Kepatuhan Asupan Cairan pada Pasien Gagal Ginjal yang Melakukan Hemodialisis. Jurnal Muara Ilmu Sosial, Humaniora, dan Seni. 2018;2(1):310–7.
41. Triyono AH, Suandika M, Wibowo TH, Dewi FK. Gambaran Kejadian Komplikasi Intra Hemodialisa pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa di RS TK III 04.06.01 Wijayakusuma Purwokerto. Journal of Nursing and Health (JNH). 2023;8(1):27–39.
42. Lok CE, Yuo T, Lee T. Hemodialysis Vascular Access: Core Curriculum 2025. Hoenig M, editor. Vol. 85, American Journal of Kidney Diseases. W.B. Saunders; 2024. p. 236–52.
43. Muhtadini R, Permana RH. Slow Deep Breathing Pada Pasien Post Pemasangan Catheter Double Lumen dengan Masalah Keperawatan Nyeri Akut: A Case Report. Journal of Nursing Care. 2024;7(1):71–6.
44. Angfakh MAR, Wildan M, Cahyono HD. Hubungan Frekuensi Hemodialisis dengan Kualitas Hidup pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. Jurnal Keperawatan Malang (JKM) [Internet]. 2024;09(01):89–99. Available from: https://doi.org/10.36916/jkm
45. Kandarini Y, Winangun IMA. Hemodialisis Sustained Low-Efficiency Dialysis: Indikasi dan Penerapannya. Intisari Sains Medis [Internet]. 2021;12(1):453–9. Available from: http://isainsmedis.id/

46. Zasra R, Harun H, Azmi S. Indikasi dan Persiapan Hemodialis Pada Penyakit Ginjal Kronis. Jurnal Kesehatan Andalas [Internet]. 2018;7(2):183–6. Available from: http://jurnal.fk.unand.ac.id
47. Faizah MU, Sulastri. Efek Samping Tindakan Hemodialisis pada Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) Dengan Aloe Vera Gel. Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia [Internet]. 2021;5(1):75–82. Available from: http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jik/index75
48. Sidiq MN. Faktor-faktor yang Menyebabkan Hipotensi Intradialisis : Literature Review. Jurnal Berita Ilmu Keperawatan. 2021;14(1):49–56.
49. Marianna S, Astutik S. Hubungan Dampak Terapi Hemodialisa Terhadap Kualitas Hidup Pasien dengan Gagal Ginjal. Indonesian Journal of Nursing Sciences and Practice. 2018;41–52.
50. Pebriantari NKG, Dewi IGAPA. Hubungan Komplikasi Intra Hemodialisis dengan Kualitas Hidup Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) Stage V yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa B RSU Tabanan Tahun 2017. JRKN. 2018;2(1):9–17.
51. Wahyuni A, Lawati UZ, Gusti E. Korelasi Lama Menjalani Hemodialisa Dengan Pruritus pada Pasien Hemodialisa. Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan. 2019;4(1):117–25.
52. Maulidiyah DD, Murtaqib, A'la MZ. Hubungan Fatigue dengan Kualitas Hidup pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSD dr. Soebandi Jember. Jurnal Ilmiah Ners Indonesia [Internet]. 2024;5(2):81–9. Available from: https://online-journal.unja.ac.id/JINI/article/view/35531
53. Putra NAV, Sunardi. Analisis Sistem Kerja untuk Mengurangi Kelelahan Pekerja Bagian Produksi dengan Metode Cardiovascular Load (CVL) dan Bourdon Wiersma di PT. XYZ. Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi. 2021;02(03):155–66.
54. Lainsamputty F. Kelelahan dan Gaya Hidup pada Pasien Hipertensi. Nutrix Journal. 2020;4(1):20–30.
55. Bramantyo MF, Pramono SNW. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Kerja dengan Metode Subjective Self Rating Test (Studi Kasus: Pekerja Bagian Lantai Produksi PT. Marabunta Berkarya Ceperindo).
56. Santoso D, Oktantri H, Septiwi C. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa di RSUD Dr. Soedirman Kebumen. Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan. 2022;18(1):60–70.
57. Patimah S, Kusumajaya H, Faizal KM. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronis yang Menjalani

Hemodialisis di Rumah Sakit Umum Daerah Depati Bahrin Sungailiat Tahun 2024. Jurnal Kesehatan Tambusai. 2024;5(4):11003–12.
58. Sherly, Hasna QF, Gumanti R. Analisis Sinyal EMG untuk Deteksi Kelelahan Otot pada Latihan Fisik. Jurnal Multidisiplin Saintek. 2025;7(10).
59. Denby C, Stone T. Neurological measurement. In: Clinical Engineering. Cambridge: Elsevier; 2020. p. 309–19.
60. Ladyani F. Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan Kelelahan pada Pasien Systemic Lupus Erytematosus pada Komunitas ODAPUS Lampung. Anatomica Medical Journal [Internet]. 2019;2(1):11–21. Available from: http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ
61. Arnanda QP, Fatimah DS, Lestari S, Widiyastuti S, Oktaviani DJ, Ramadhan SA, et al. Hubungan Kadar Hemoglobin, Eritrosit, dan Siklus Menstruasi pada Mahasiswa Farmasi Universitas Padjadjaran Angkatan 2016. Farmaka. 2019;17(2):15–23.
62. Sihombing JP, Hakim L, Andayani TM, Irijanto F. Validation of Indonesian Version of FACIT Fatigue Scale Questionnaire in Chronic Kidney Disease (CKD) Patients with Routine Hemodialysis. Indonesian Journal of Clinical Pharmacy [Internet]. 2016;5(4):231–7. Available from: http://jurnal.unpad.ac.id/ijcp/article/view/13486
63. Wahyuni NS, Damanik C, Sholichin. Pengukuran Respon Kelelahan Menggunakan FACIT Score Pada Pasien Jantung yang Mendapatkan Perawatan di Ruang Intensif. Jurnal Keperawatan Wiyata. 2020;1(1):1–13.
64. Patimah S, Kusumajaya H, Faizal KM. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Fatigue pada Pasien Gagal Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis di Rumah Sakit Umum Daerah Depati Bahrin Sungailiat Tahun 2024. Jurnal Kesehatan Tambusai. 2024;5(4):11003–12.
65. Zhao R, Wu R, Jin J, Ning K, Wang Z, Yi X, et al. Signaling pathways regulated by natural active ingredients in the fight against exercise fatigue-a review. Hassan SS, editor. Vol. 14, Frontiers in Pharmacology. Frontiers Media SA; 2023. p. 1–14.
66. Seventeen WL, Arnova I, Fitriano Y. Pengaruh Faktor Demografis (Usia, Jenis Kelamin, dan Penghasilan) Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak di Kota Bengkulu. Jurnal Ekombis Review. 2023;11(2):1221–6.
67. Paputungan F. Karakteristik Perkembangan Masa Dewasa Awal Developmental Characteristics of Early Adulthood. Journal of Education and Culture (JEaC). 2023;3(1).
68. Ardiyani N, Purbaningsih ES, Nurfajriani I. Hubungan Lamanya Terapi Hemodialisa dengan Perubahan Menstruasi pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD Waled Kabupaten Cirebon. Jurnal

Kesehatan Mahardika [Internet]. 2019;6(2):27–30. Available from: www.jurnal.stikesmahardika.ac.id

69. Purwati H, Wahyuni S. Hubungan Antara Lama Menjalani Hemodialisis dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik di RS Gatoel Mojokerto.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed consent*

Lembar Penjelasan Penelitian

Nama : Fritzie Azalia Faustine

NIM : 030002200184

Judul Skripsi : Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Terhadap Tingkat *Fatigue* Pasien Gagal Ginjal Kronis

Peneliti adalah mahasiswa Program S1 Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti yang sedang melakukan penelitian terkait judul di atas. Sehubungan dengan hal tersebut saya meminta Bapak/Ibu untuk turut ambil bagian dari penelitian mengenai lama menjalani hemodialisis dan tingkat *fatigue* yang bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan lama menjalani hemodialisis terhadap tingkat *fatigue* pasien gagal ginjal kronis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk kepada responden, sehingga dapat menambah informasi mengenai *fatigue* yang dirasakan oleh pasien hemodialisis.

Oleh karena itu, saya mengharapkan Bapak/Ibu untuk ikut serta dalam penelitian ini. Bila bersedia, maka peneliti akan melakukan wawancara tertulis dan jika memenuhi persyaratan, maka responden diminta untuk menjawab kuesioner mengenai tingkat fatigue yang ditanyakan oleh peneliti. Semua yang akan dilakukan nantinya tidak ada risiko yang membahayakan nyawa atau melakukan sesuatu yang akan merugikan Bapak/Ibu kedepannya dan hasil kuesioner ininakan dijaga kerahasiaannya.

Bila ada pertanyaan, Bapak/Ibu dapat menghubungi peneliti di nomor telepon 081297961528. Bapak/Ibu berhak untuk menolak ikut dalam penelitian ini. Bila Bapak/Ibu bersedia untuk ikut dalam penelitian ini, mohon untuk menandatangani formulir persetujuan di bawah ini.

Bekasi, ...2025

Fritzie Azalia Faustine

FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formulir ini saya **SETUJU** untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Nama responden :

Hari, tanggal :

Tanda tangan :

Lampiran 2. Kuesioner pendahuluan

Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Terhadap Tingkat Fatigue Pasien Gagal Ginjal Kronis

Ketentuan : Berilah tanda checklist pada kolom yang disediakan

Hari/Tanggal : .....

1. Nama responden : .....
2. Usia : .....
3. Jenis kelamin

   ☐ Perempuan

   ☐ Laki-laki

4. Sudah berapa lama Bapak/Ibu menjalani hemodialisis?

   ☐ ≥ 6 bulan

   ☐ < 6 bulan

5. Apakah Bapak/Ibu sebelumnya pernah terapi hemodialisis di rumah sakit lain?

   ☐ Pernah, sebutkan rumah sakit mana dan berapa lama

   .....

   ☐ Tidak pernah

Lampiran 3. *Dummy table*

a. Analisis univariat

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
- Dewasa awal (21 – 40 tahun)		
- Dewasa madya (41 – 60 tahun)		
- Dewasa lanjut (>60 tahun)		
Jenis kelamin		
- Laki-laki		
- Perempuan		
Lama menjalani HD		
- < 6 bulan		
- ≥ 6 bulan		
Tingkat fatigue		
- Fatigue berat		
- Fatigue ringan		

b. Analisis bivariat

Lama menjalani HD	Tingkat *fatigue*	
	***Fatigue* berat**	***Fatigue* ringan**
< 6 bulan		
≥ 6 bulan		

Lampiran 4. ***Functional Assessment of Chronic Illness Therapy*** **(FACIT)** ***Fatigue Scale.***

Berikut ini adalah daftar pernyataan yang menurut orang lain yang menderita penyakit yang sama dengan Anda adalah penting. Harap ceklis atau tandai satu angka per baris untuk menunjukkan respons Anda sebagaimana yang Anda rasakan selama 7 hari terakhir.

Kode Pertanyaan	Pertanyaan	Tidak sama sekali 0	Kadang-kadang 1	Sedang 2	Agak sering 3	Sangat sering 4
H17	Saya merasa letih					
HI12	Seluruh tubuh saya terasa lemah					
An1	Saya merasa lesu					
An2	Saya merasa lelah					
An3	Saya sulit memulai apapun karena saya lelah					
An4	Saya sulit menyelesaikan apapun karena saya lelah					
An5	Saya mempunyai tenaga					
An7	Saya mampu melaksanakan kegiatan rutin saya					
An8	Saya perlu tidur pada siang hari					
An12	Saya tidak sanggup makan karena saya lelah					
An14	Saya memerlukan bantuan untuk melakukan kegiatan rutin saya					
An15	Saya kecewa dan kesal karena saya terlalu lelah untuk melakukan apapun yang ingin saya lakukan					
An16	Saya harus membatasi kegiatan sosial saya karena saya lelah					

Interpretasi kuesioner FACIT *Fatigue Scale*

Petunjuk:

1. Catat jawaban di kolom "pilihan jawaban pertanyaan". Jika tidak ada, tandai dengan X
2. Lakukan pembalikan seperti yang ditunjukkan dan jumlahkan item individual untuk memperoleh skor.
3. Kalikan jumlah skor item dengan jumlah item dalam subskala, lalu bagi dengan jumlah item yang dijawab. Ini menghasilkan skor subskala.
4. Semakin tinggi skornya, semakin baik kualitas hidupnya.

Kategori	Kode pertanyaan	Nilai	Pilihan jawaban pertanyaan		Skor jawaban
	HI7	4 -		=	
	HI12	4 -		=	
	An1	4 -		=	
Rentang	An2	4 -		=	
nilai : 0-52	An3	4 -		=	
	An4	4 -		=	
	An5	0 +		=	
	An7	0 +		=	
	An8	4 -		=	
	An12	4 -		=	
	An14	4 -		=	
	An15	4 -		=	
	An16	4 -		=	
			Jumlah nilai	=	
			Kalikan dengan 13	=	
			Bagi dengan jumlah pertanyaan yang dijawab	=	
			Skor *fatigue*	=	

Keterangan:
HI : *Health impact*
An : *Anemia specific*