HUBUNGAN FREKUENSI HEMODIALISA DENGAN KADAR ELEKTROLIT PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Asyadda Tatsbyta

NIM 030002200031

UNIVERSITAS TRISAKTI

FAKULTAS KEDOKTERAN

JAKARTA, JANUARI, 2026

Bidang Ilmu : Klinik

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN FREKUENSI HEMODIALISA DENGAN KADAR ELEKTROLIT PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

(Asyadda Tatsbyta, 03000220031)

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JANUARI 2026

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN FREKUENSI HEMODIALISA DENGAN KADAR ELEKTROLIT PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

Asyadda tatsbyta
030002200031

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

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Kamis, Tanggal 8 Januari 2026

Ketua Penguji

Nama : Dr. dr. Tubagus Ferdi Fadilah, Sp.A,M.Kes ..……

NIK : 2653/USAKTI

Anggota Penguji I

Nama : Dr. dr. Tjam Diana Samara, MKK ..……

NIK : 2392/USAKTI

Anggota Penguji II

Nama : dr. Hari Krismanuel, Sp.B,FinaCS ..……

NIK : 2875/USAKTI

Jakarta, Januari 2026
Dekan
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp. FK
NIK: 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Asyadda Tatsbyta
NIM	: 030002200031
Program Studi	: Kedokteran
Alamat Korespondensi	: Jl. H. Badul No.07, Meruya Selatan, Jakarta Barat
Telepon / mobile	: 081383194055
E-mail	: asyaddatatsbyta@gmail.com
Judul skripsi	: Hubungan Frekuensi Hemodialisa dengan Kadar Elektrolit pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. 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 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, ... 2026

Asyadda Tatsbyta
NIM 030002200031

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul “Hubungan Frekuensi Hemodialisa dengan Kadar Elektrolit pada Pasien Gagal Ginjal Kronik” dengan lancar. Proposal ini disusun sebagai langkah awal dalam menelaah dan mengembangkan kajian ilmiah yang berkaitan dengan topik yang telah dipilih, serta diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam bidang ilmu yang relevan.

Tersusunnya proposal ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan dalam proses penyusunan proposal ini. Ucapkan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada Dr. dr. Tjam Diana Samara , selaku dosen pembimbing, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, waktu, serta masukan berharga selama proses penulisan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memerlukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, penulis terbuka terhadap segala kritik dan saran yang bersifat membangun, demi meningkatkan kualitas proposal ini dan mencapai hasil yang maksimal. Akhir kata, semoga proposal ini dapat memberikan manfaat serta menjadi awal yang baik dalam penyusunan skripsi selanjutnya.

DAFTAR ISI

HALAMAN
HALAMAN JUDUL……..……..……..……i
HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI iii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI v
KATA PENGANTAR..... vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR ARTI SINGKATAN xii

BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang 1
1.2Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan..... 2
1.3.1 Tujuan Umum..... 2
1.3.1 Tujuan Khusus 2
1.4 Hipotesis..... 3
1.5Manfaat 3
1.5.1 Manfaat Untuk Ilmu Pengetahuan..... 3
1.5.2 Manfaat Untuk Profesi 3
1.5.3 Manfaat Untuk Masyarakat 3

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN DAN KERANGKA TEORI 4
2.1 Tinjauan Pustaka 4
2.1.1 Gagal Ginjal Kronik 4
2.1.1.1 Definisi..... 4
2.1.1.2 Epidemiologi..... 4
2.1.1.3 Etiologi..... 4
2.1.1.4 Faktor Risiko..... 5
2.1.1.5 Patofisiologi 5
2.1.1.6 Manifestasi Klinis 6
2.1.1.7 Kriteria Diagnosis 7
2.1.1.8 Komplikasi..... 7
2.1.1.9 Tatalaksana..... 8
2.2.1 Hemodialisa..... 8
2.2.2.1 Indikasi Hemodialisis 9
2.2.2.2 Pelaksanaan Hemodialisis..... 9
2.3.1 Kadar Elektrolit (Natrium, Kalium, Klorida) 10
2.3.1.1 Natrium 10
2.3.1.2 Kalium 11
2.3.1.3 Klorida 11
2.4.1 Hubungan Frekuensi Hemodialisa Dengan Perubahan Kadar Elektrolit Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik 11
2.2 Ringkasan Pustaka 13

2.3 Kerangka Teori 14

BAB III Kerangka Konsep Dan Definisi Operasional.....15
3.1 Kerangka Konsep 15
3.2 Variabel Penelitian 15
3.2.1 Variabel Bebas 15
3.2.2 Variabel Tergantung 15
3.3. Definisi Operasional 16

BAB IV Metode 18
4.1 Desain Penelitian 18
4.2 Lokasi Dan Waktu 18
4.3 Populasi Dan Subjek 18
4.3.1 Populasi 18
4.3.1.1 Populasi Target 18
4.3.1.2 Populasi Terjangkau 18
4.3.1.3 Subjek 19
4.3.2.2 Perhitungan Jumlah Subjek 19
4.4 Bahan Dan Instrumen 20
4.4.1 Kadar Natrium 20
4.4.2 Kadar Kalium 20
4.4.3 Kadar Klorida 20
4.5 Analisis Data 21
4.5.1 Analisis Univariat 21
4.5.2 Analisis Bivariat 21
4.6 Alur Kerja Penelitian 22
4.7 Etika Penelitian 22
4.8 Penjadwalan Penelitian 23

DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN.....26

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Table 1. Nilai normal kadar elektrolit 10
Table 2 Ringkasan Pustaka..... 13
Table 3. Definis Operasional..... 16
Table 4. Penjadwalan pelaksanaan penelitian 23

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Kerangka teori 14
Gambar 2. Kerangka konsep 15
Gambar 3 . Alur kerja 22

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. *Dummy table* ……26

DAFTAR ARTI SINGKATAN

ACE inhibitor : *Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor*

ARB : *Angiotensin Receptor Blocker*

BPJS : Badan Penyelenggara Jaminan Sosial

ESRD : *End-Stage Renal Disease*

GGK : Gagal Ginjal Kronik

ISE : *Ion Selective Electrode*

KDIGO : *Kidney Disease: Improving Global Outcomes*

LFG : Laju Filtrasi Glomerulus

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan masalah kesehatan global yang prevalensinya terus meningkat setiap tahun. Gagal ginjal kronik Adalah keadaan menurunnya fungsi ginjal secara bertahap, yang berlangsung lebih dari 3 bulan, ditandai oleh gangguan struktural ataupun fungsional ginjal, dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG).[1] Kondisi ini bersifat progresif dan irreversibel, yang pada akhirnya dapat menyebabkan gagal ginjal tahap akhir (end-stage renal disease/ESRD) dan memerlukan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis.[2]

Secara global, data pada tahun 2021 terdapat 673,7 juta orang di dunia atau setara sekitar 8,54% dari populasi global, dengan lebih dari 850 juta orang hidup dengan berbagai tingkat keparahan penyakit ginjal.[3] Menurut data Riskesdas 2018, prevalensi penyakit ginjal kronik di Indonesia sebesar 0,38%, dengan peningkatan signifikan dibandingkan survei sebelumnya.[8] Selain itu, laporan badan penyelenggara jaminan sosial (BPJS) Kesehatan tahun 2022 menunjukkan bahwa hemodialisis merupakan salah satu layanan dengan pembiayaan tertinggi, menggambarkan tingginya beban ekonomi dan sosial akibat penyakit ini.

Hemodialisis merupakan terapi utama pada pasien GGK stadium lanjut untuk menggantikan fungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa metabolisme dan menyeimbangkan cairan serta elektrolit tubuh. Namun, kondisi ketidakseimbangan elektrolit seperti natrium, kalium, dan klorida masih sering terjadi pada pasien hemodialisis akibat penurunan fungsi ginjal dan berbagai faktor lainnya. Perubahan kadar elektrolit tersebut berpotensi menimbulkan komplikasi serius, termasuk aritmia, kejang, gangguan tekanan darah, dan risiko mortalitas yang lebih tinggi. Frekuensi hemodialisis diduga berperan penting dalam menjaga stabilitas elektrolit.[4,5]

Penelitian yang telah dilakukan oleh Anwar S*, et al*. melaporkan bahwa terjadi perubahan kadar elektrolit (natrium, kalium, dan klorida) yang bermakna antara pasien sebelum hemodialisis dan sesudah hemodialisis, dengan nilai $p < 0{,}001$.[6] Sebaliknya, studi oleh Alaswad N, *et al*. menunjukkan bahwa kadar natrium dan klorida tidak mengalami perubahan signifikan pada pasien sebelum dan sesudah hemodialisis.[7] Namun, kedua penelitian tersebut tidak menjelaskan frekuensi hemodialisis yang dijalani pasien hingga menimbulkan perubahan kadar elektrolit tersebut. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan frekuensi hemodialisa dengan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik guna memperkuat bukti ilmiah mengenai pengaruh frekuensi hemodialisa terhadap keseimbangan elektrolit.

1.2 Perumusan masalah

1. Apakah terdapat korelasi frekuensi hemodialisa dengan kadar natrium pada pasien gagal ginjal?
2. Apakah terdapat korelasi frekuensi hemodialisa dengan kadar kalium pada pasien gagal ginjal?
3. Apakah terdapat korelasi frekuensi hemodialisa dengan kadar klorida pada pasien gagal ginjal?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan pemahaman tentang pengaruh frekuensi hemodialisa terhadap keseimbangan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronis

1.3.1 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui prevalensi frekuensi hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik.
2. Untuk mengetahui gambaran kadar elektorlit pasien gagal ginjal kronik.
3. Untuk mengetahui hubungan frekuensi hemodialisa dengan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat korelasi antara frekuensi hemodialisa dengan kadar natrium pasien gagal ginjal kronik.
2. Terdapat korelasi antara frekuensi hemodialisa dengan kadar kalium pasien gagal ginjal kronik.
3. Terdapat korelasi antara frekuensi hemodialisa dengan kadar klorida pasien gagal ginjal kronik.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat untuk Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi mengenai hubungan frekuensi hemodialisa dengan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik.

1.5.2 Manfaat untuk Profesi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan teori untuk memberikan edukasi mengenai hubungan frekuensi hemodialisa dengan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik.

1.5.3 Manfaat untuk Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai hubungan frekuensi hemodialisa dengan kadar elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik.

BAB II
TINJAUAN, RINGKASAN DAN KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Gagal ginjal kronik

2.1.1.1 Definisi

Gagal ginjal kronik adalah keadaan menurunnya fungsi ginjal secara bertahap, progresif, dan menetap, yang berlangsung lebih dari 3 bulan, ditandai oleh gangguan struktural ataupun fungsional ginjal, dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG).[1,2]

2.1.1.2 Epidemiologi

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang prevalensinya terus meningkat setiap tahun. Data epidemiologi terbaru menunjukkan bahwa pada tahun 2021 terdapat sekitar 673,7 juta orang di dunia yang hidup dengan penyakit ginjal kronik, atau setara dengan 8,54% populasi global.[3] Berdasarkan Riskesdas 2018 dilaporkan sebesar 0,38% kasus gagal ginjal kronik.(riskesdas).[8] Dan berdasarkan data SKI 2023 dilaporkan gagal ginjal kronis sebensar 0,18%.[9] Dengan kecenderungan peningkatan jumlah pasien yang membutuhkan terapi pengganti ginjal, terutama hemodialisis.[6] Peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya prevalensi penyakit penyebab utama seperti diabetes melitus dan hipertensi.

Mengacu pada data Kesehatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, di mana laporan Dinas Kesehatan menunjukkan jumlah tindakan hemodialisis mencapai 10.666 tindakan pada tahun 2020, 10.611 tindakan pada 2021, dan 8.521 tindakan pada 2022, menggambarkan beban layanan ginjal yang cukup tinggi di wilayah tersebut.[10]

2.1.1.3 Etiologi

Gagal ginjal kronik merupakan suatu keadaan hilangnya fungsi ginjal secara progresif dan irreversible. Penyebab terjadinya gagal ginjal kronik sangat bervariasi, menurut Perhimpunan Nefrologi Indonesia

(Pernefri) mencatat penyebab gagal ginjal kronik antara lain, glomerulonefritis, diabetes melitus, obstruksi dan infeksi, dan hipertensi.[2]

2.1.1.4 Faktor Risiko

Faktor resiko gagal ginjal kronik (GGK) pada usia dewasa dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis, biologis, maupun perilaku. Usia merupakan faktor terkuat, di mana proses penuaan menyebabkan perubahan struktural dan fungsional ginjal yang menurunkan cadangan nefron dan mempermudah terjadinya kerusakan ginjal progresif.[11] Faktor biologis lain seperti jenis kelamin, etnis tertentu (Afrika-Amerika, Hispanik, Asia), serta riwayat keluarga penyakit ginjal juga meningkatkan risiko GGK karena adanya predisposisi genetik.[12]

Faktor medis yang paling dominan adalah hipertensi dan diabetes melitus. Hipertensi memicu nefrosklerosis, sedangkan hiperglikemia kronik pada diabetes menyebabkan cedera glomerulus melalui mekanisme inflamasi, stres oksidatif, dan gangguan hemodinamik. Selain itu, obesitas, dislipidemia (kolesterol atau trigliserida tinggi), serta batu ginjal juga berperan penting sebagai faktor risiko, karena dapat memperberat beban kerja ginjal dan mempercepat penurunan fungsi ginjal. Dari aspek perilaku, merokok meningkatkan risiko GGK melalui efek nefrotoksik yang menimbulkan stres oksidatif, disfungsi endotel, serta mempercepat progresi glomerulosklerosis.[12,13]

2.1.1.5 Patofisiologi

Gagal ginjal kronik (GGK) terjadi akibat kerusakan nefron yang berlangsung lama dan progresif, sehingga fungsi ginjal menurun secara bertahap dan irreversible. Kerusakan awal pada glomerulus, tubulus, interstisium, atau pembuluh darah menyebabkan sebagian nefron tidak berfungsi. Sebagai dari nefron terkompensasi, nefron yang tersisa mengalami hiperfiltrasi dan peningkatan tekanan intraglomerulus untuk mempertahankan laju filtrasi glomerulus (LFG). Namun, mekanisme kompensasi ini justru memperberat kerusakan struktur ginjal dan memicu sklerosis glomerulus.[2]

Peningkatan tekanan dan kerusakan glomerulus menyebabkan proteinuria, yang kemudian mengaktifkan proses inflamasi pada tubulus dan interstisium. Inflamasi kronik dan stres oksidatif menimbulkan fibrosis interstisial dan atrofi tubulus, yang merupakan tahap penting dalam progresi GGK. Perubahan tersebut menghambat aliran darah peritubular dan mempercepat hilangnya nefron.[14]

Akibat menurunnya jumlah nefron fungsional, ginjal tidak mampu mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam-basa. Sehingga terjadi retensi cairan, hiperkalemia, dan asidosis metabolik.[15] Proses kerusakan yang berkelanjutan ini akhirnya menyebabkan penurunan LFG yang berat dan membawa pasien ke tahap end-stage kidney disease (ESKD), di mana ginjal tidak dapat lagi menjalankan fungsinya dan diperlukan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis.

2.1.1.6 Manifestasi Klinis

Gagal ginjal kronik (GGK) menimbulkan berbagai manifestasi klinis yang berkembang secara progresif seiring dengan penurunan laju filtrasi glomerulus. Pada tahap awal, sebagian besar pasien belum menunjukkan gejala yang jelas. Namun, seiring memburuknya fungsi ginjal, retensi cairan dan gangguan elektrolit mulai memunculkan keluhan seperti edema, hipertensi, sesak napas, serta hiperkalemia yang berpotensi menyebabkan aritmia. Gangguan kardiovaskular lainnya yang sering ditemukan antara lain gagal jantung kongestif dan edema pulmoner akibat kelebihan volume cairan.[2]

Penumpukan toksin uremik mempengaruhi berbagai sistem tubuh, menyebabkan gejala gastrointestinal seperti anoreksia, mual, muntah, perdarahan saluran cerna, ulserasi, hingga bau napas khas amonia. Sistem neurologis juga dapat terdampak, ditandai dengan perubahan tingkat kesadaran, penurunan konsentrasi, kedutan otot, hingga kejang pada kasus yang berat. Manifestasi pulmoner berupa sputum kental, napas dangkal, pola pernapasan Kussmaul, hingga edema paru dapat terjadi seiring progresivitas penyakit.[14]

Pada sistem integumen, pasien dapat mengalami pruritus akibat penumpukan urea, perubahan warna kulit menjadi keabu-abuan, kulit kering dan bersisik, serta kuku yang tipis dan rapuh. Gangguan muskuloskeletal juga sering muncul, seperti kram otot, kelemahan otot, hingga risiko fraktur akibat osteodistrofi ginjal yang berhubungan dengan gangguan metabolisme kalsium dan hormon dihidroksikolekalsiferol.(2)

2.1.1.7 Kriteria Diagnosis

Diagnosis GGK ditegakkan berdasarkan kriteria *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) , yaitu adanya penurunan fungsi ginjal atau bukti kerusakan ginjal yang berlangsung selama sedikitnya tiga bulan. Seseorang dikatakan mengalami GGK jika laju filtrasi glomerulus berada di bawah 60 mL/min/1,73 m² selama lebih dari tiga bulan, atau ditemukan tanda kerusakan ginjal seperti albuminuria, kelainan sedimen urin, kelainan struktur ginjal melalui pencitraan, atau bukti histopatologis dari biopsi ginjal. KDIGO juga mengklasifikasikan GGK ke dalam lima stadium berdasarkan nilai LFG, dimulai dari stadium 1 (≥90 mL/min/1,73 m² dengan bukti kerusakan ginjal) hingga stadium 5 (<15 mL/min/1,73 m²), yang merupakan tahap gagal ginjal terminal dan biasanya memerlukan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis atau transplantasi ginjal.(1)

2.1.1.8 Komplikasi

Gagal Ginjal Kronik dapat berkembang menjadi berbagai komplikasi multisistem. Komplikasi kardiovaskular merupakan penyebab mortalitas terbesar, meliputi hipertensi yang sulit dikontrol, gagal jantung, penyakit jantung koroner, dan perikarditis uremik. Gangguan metabolisme mineral dan tulang seperti hipokalsemia, hiperfosfatemia, hiperparatiroidisme sekunder, serta osteodistrofi renal juga sering terjadi akibat gangguan regulasi kalsium–fosfat. Selain itu, anemia dan gangguan hemostasis dapat muncul sebagai komplikasi hematologis. Komplikasi gastrointestinal seperti anoreksia, gastritis uremik, dan malnutrisi, serta komplikasi neurologis berupa neuropati perifer dan ensefalopati uremik,

dapat terjadi pada stadium lanjut. Asidosis metabolik, retensi cairan, dan hiperkalemia merupakan komplikasi metabolik yang berpotensi fatal apabila tidak ditangani dengan tepat.[2,14]

2.1.1.9 Tatalaksana

Tatalaksana gagal ginjal kronik (GGK) bertujuan untuk memperlambat progresi kerusakan ginjal, mengatasi komplikasi, serta mempersiapkan pasien menuju terapi pengganti ginjal. Penatalaksanaan GGK dimulai dengan mengidentifikasi dan mengontrol penyakit dasar seperti diabetes melitus serta hipertensi, yang merupakan penyebab tersering.[1] Pengendalian tekanan darah, pembatasan asupan natrium, dan pemilihan terapi farmakologis seperti ACE inhibitor atau ARB sangat penting terutama pada pasien dengan albuminuria, karena dapat menurunkan tekanan intraglomerulus dan memperlambat penurunan laju filtrasi glomerulus.[1] Selain itu, penatalaksanaan meliputi modifikasi gaya hidup, pembatasan protein, menghindari obat nefrotoksik, serta tata laksana komplikasi seperti anemia, asidosis metabolik, hiperkalemia, dan gangguan metabolisme mineral tulang.

Terapi penggantian ginjal bisa dilakukan melalui hemodialisis, peritoneal dialisis, atau transplantasi ginjal. Hemodialisis adalah metode yang dapat menjaga kelangsungan hidup penderita gagal ginjal kronis, namun tidak menyembuhkan atau mengembalikan fungsi ginjal yang normal.[16]

2.2.1 Hemodialisa

Hemodialisis merupakan salah satu bentuk terapi pengganti ginjal yang diberikan ketika fungsi ekskresi dan pengaturan cairan oleh ginjal tidak lagi memadai. Prosedur ini bekerja dengan mengalirkan darah melalui dialyzer untuk membuang toksin uremik, mengoreksi gangguan elektrolit, mengurangi kelebihan cairan, serta menormalkan keseimbangan asam-basa. Inisiasi hemodialisis tidak semata-mata ditentukan oleh nilai GFR, tetapi lebih didasarkan pada munculnya

gejala dan komplikasi klinis yang tidak lagi dapat ditatalaksana dengan terapi konservatif.[17]

2.2.2.1 Indikasi Hemodialisis

- Overload cairan dan hipertensi yang tidak respons terhadap terapi.
- Hiperkalemia refrakter, meskipun sudah dilakukan restriksi diet dan terapi obat.
- Asidosis metabolik berat yang tidak dapat dikoreksi.
- Hiperfosfatemia refrakter terhadap pengikat fosfat.
- Anemia refrakter terhadap terapi erythropoietin dan suplementasi besi.
- Penurunan kapasitas fungsional atau kualitas hidup tanpa penyebab lain.
- Malnutrisi atau penurunan berat badan progresif disertai mual dan muntah.
- Indikasi darurat: ensefalopati uremik, neuropati, perikarditis/pleuritis uremik, dan diatesis hemoragik.

Indikasi klinis tersebut lebih berperan dibandingkan angka GFR absolut, meskipun umumnya muncul ketika GFR <15 mL/min/1,73 m^2.[17]

2.2.2.2 Pelaksanaan Hemodialisis

Frekuensi hemodialisis umumnya dilakukan 2-3 kali per minggu dengan durasi 4–5 jam tiap sesi.[18] Mekanisme kerja hemodialisis meliputi proses difusi, ultrafiltrasi, dan konveksi, yang memungkinkan pembuangan sisa metabolisme serta pengaturan elektrolit dan cairan tubuh.

Difusi merupakan perpindahan molekul kecil seperti urea, kreatinin, dan kalium dari darah yang berkonsentrasi tinggi menuju dialisat yang berkonsentrasi rendah, melalui membran semipermeabel. Mekanisme ini menjadi prinsip dasar pembuangan toksin uremik.[19]

Ultrafiltrasi terjadi akibat perbedaan tekanan transmembran yang diciptakan oleh mesin dialisis, sehingga cairan dipindahkan dari kompartemen

darah ke ruang dialisat. Proses ini berfungsi mengeluarkan kelebihan cairan tubuh, memperbaiki hipertensi, dan mengembalikan berat badan kering pasien.[20]

Konveksi merupakan perpindahan solut bersama aliran cairan (*solvent drag*) saat cairan ditarik keluar dari darah. Mekanisme ini efektif untuk mengeliminasi molekul berukuran sedang seperti β2-mikroglobulin, terutama ketika menggunakan *dialyzer high-flux* atau pada teknik hemodiafiltrasi. Kombinasi ketiga mekanisme tersebut memungkinkan hemodialisis memperbaiki keseimbangan cairan, elektrolit, dan pembuangan toksin pada pasien gagal ginjal kronik.[19]

2.3.1 Kadar elektrolit (Natrium, Kalium, Klorida)

Elektrolit merupakan mineral bermuatan listrik yang berperan penting dalam menjaga homeostasis tubuh, termasuk keseimbangan cairan, fungsi neuromuskular, serta regulasi asam-basa. Pada pasien gagal ginjal kronik (GGK), gangguan ekskresi ginjal menyebabkan perubahan kadar elektrolit yang signifikan akibat penurunan laju filtrasi glomerulus dan gangguan regulasi tubular. Perubahan konsentrasi natrium, kalium, dan klorida menjadi fokus utama karena ketiganya berperan vital dalam kestabilan fisiologis serta sering mengalami fluktuasi bermakna pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis.[21]

Table 1. Nilai normal kadar elektrolit

Elektrolit	Nilai Normal
Natrium	135–145 mmol/L.
Kalium	3,5–5,0 mmol/L.
Klorida	98–106 mmol/L.

2.3.1.1 Natrium

Natrium merupakan kation utama cairan ekstrasel yang berperan dalam mengatur volume cairan tubuh, tekanan osmotik, serta keseimbangan asam-basa. Pada gagal ginjal kronik, kemampuan ginjal dalam mengekresikan natrium menurun sehingga pasien rentan mengalami retensi natrium yang berujung pada

edema, hipertensi, dan kongesti cairan. Konsentrasi natrium serum pada pasien hemodialisis dapat bervariasi bergantung pada asupan cairan, fungsi residual ginjal, dan komposisi dialisat yang digunakan. Dialisat natrium berfungsi menstabilkan perubahan osmolalitas selama proses dialisis sehingga dapat mencegah kram otot, hipotensi intradialisis, dan ketidakseimbangan cairan.[4,22]

2.3.1.2 Kalium

Kalium merupakan kation utama intrasel yang berperan dalam transmisi impuls saraf, kontraksi otot, dan regulasi aktivitas listrik jantung. Gangguan ekskresi kalium pada gagal ginjal kronik menyebabkan kecenderungan terjadinya hiperkalemia, yang dapat menimbulkan komplikasi fatal berupa aritmia ventrikel dan henti jantung. Hemodialisis menjadi terapi utama untuk menurunkan kadar kalium, terutama pada kondisi hiperkalemia berat. Efektivitas hemodialisis dalam mengurangi kadar kalium dipengaruhi oleh gradien konsentrasi antara serum dan dialisat, durasi dialisis, serta aliran darah selama prosedur.[4,23]

2.3.1.3 Klorida

Klorida adalah anion utama cairan ekstrasel yang berperan dalam menjaga keseimbangan osmotik, regulasi keasaman darah, serta transport ion melalui ginjal. Pada pasien gagal ginjal kronik, kadar klorida dapat mengalami perubahan seiring adanya gangguan mekanisme reabsorpsi tubular serta perubahan status asam-basa. Hemodialisis membantu menormalkan kadar klorida terutama pada pasien yang mengalami asidosis metabolik akibat akumulasi ion hidrogen. Variasi kadar klorida terhadap hemodialisis dapat dipengaruhi oleh buffer dialisat dan keseimbangan bikarbonat selama proses terapi.[4,24]

2.4.1 Hubungan Frekuensi Hemodialisa dengan Perubahan Kadar Elektrolit pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Frekuensi hemodialisa berperan penting dalam menjaga stabilitas elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik, mengingat ginjal yang mengalami

kerusakan tidak mampu lagi melakukan regulasi natrium, kalium, serta klorida secara optimal.

Studi yang dilakukan oleh Anwar S, *et al*. menunjukkan bahwa setiap sesi hemodialisa menghasilkan perubahan bermakna pada natrium, kalium, dan klorida, selain penurunan signifikan kadar ureum, sehingga hemodialisa dinilai efektif memperbaiki seluruh ketidakseimbangan elektrolit yang umum terjadi pada GGK.[6] Selain itu menurut penelitian Sanchan P, *et al* bahwa peningkatan frekuensi sesi hemodialisis cenderung menghasilkan kontrol parameter elektrolit yang lebih stabil dan optimal dibandingkan dengan frekuensi yang lebih rendah.[25]

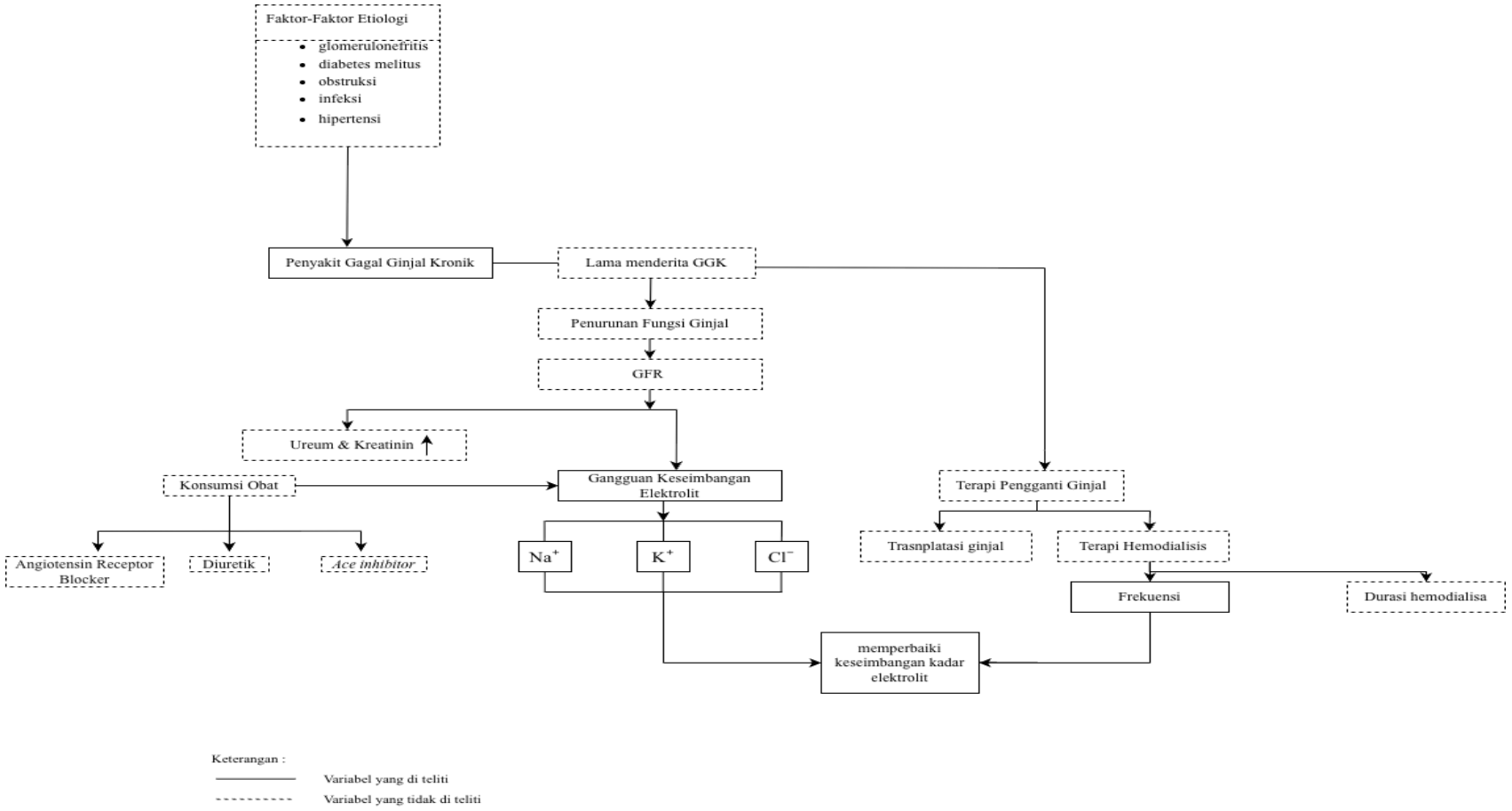
Studi yang dilakukam oleh Alaswad N, *et al*. menemukan bahwa hemodialisa hanya memberikan perubahan signifikan pada kadar kalium, sementara natrium dan klorida tidak berbeda bermakna sebelum dan sesudah dialisis Temuan ini menunjukkan bahwa efek hemodialisa terhadap elektrolit tertentu dapat bervariasi, dipengaruhi oleh komposisi dialisat, kondisi klinis, serta frekuensi dialisis.[7]

2.2 Ringkasan pustaka

Table 2 Ringkasan Pustaka

Peneliti	**Lokasi**	**Desain**	**Subjek**	**Variabel yang diteliti**	**Lama Studi**	**Hasil**
Anwar S, *et al.*[6]	RSUP Dr. Kariadi	*Cross-sectional*	50 Pasien	Na^+, K^+, Cl^- pre–post HD	2 bulan	Kadar elektrolit (Na, K, dan Cl) pra hemodialisa berbeda signifikan dengan paska hemodialisa ($p < 0.001$)
Sanchan P, *et al.*[25]	*Symbiosis University Hospital and Research Centre*	studi *observasional*	29 Pasien	Frekuensi HD per minggu, parameter adekuasi dialisis, elektrolit serum (Na^+, K^+, Ca^{2+}, P)	3 bulan	Terdapat perbedaan tren parameter elektrolit pada frekuensi HD yang berbeda; frekuensi lebih tinggi cenderung berkaitan dengan kontrol elektrolit yang lebih baik
Alaswad N, *et al.*[7]	*Gharyan central teaching hospital*	*Case control*	35 Pasien	Na^+, K^+, Cl^- pre–post HD	3 bulan	Tidak terdapat perubahan kadar elektrolit

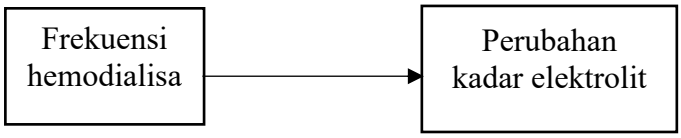
2.3 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah frekuensi hemodialisa.

3.2.2 Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah perubahan kadar elektrolit

3.3. Definisi operasional

Table 3. Definis Operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara pengukuran	Hasil pengukuran	Skala	Referensi
Frekuensi Hemodialisa	Jumlah sesi hemodialisis yang dijalani pasien dalam 3 bulan pada program hemodialisis rutin.	Rekam medik	Rekam medik	x / 6 bulan	Numerik	KDOQI [1]
Kadar Natrium	Kation utama cairan ekstrasel yang berfungsi mengatur keseimbangan osmotik, volume cairan tubuh, dan fungsi neuromuskular.	Rekam medik	Rekam medik	x mmol/L	Numerik	Yaswir *et.al.*[26]
Kadar Kalium	Kation utama cairan intrasel yang berperan dalam menjaga potensial membran, kontraksi otot, dan fungsi jantung.	Rekam medik	Rekam medik	x mmol/L	Numerik	Suryani *et.al.*[23]

Kadar Klorida	Anion utama cairan ekstrasel yang berperan dalam keseimbangan elektrolit, osmolaritas, dan regulasi asam-basa.	Rekam medik	Rekam medik	x mmol/L	Numerik	Maltini E *et.al.*[24]	

BAB IV
METODE

4.1 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan studi observasional dengan maksud mencari hubungan antara variabel satu dengan yang lainnya dan dilaksanakan hanya dengan melakukan pengamatan tanpa adanya intervensi lainnya. Desain yang digunakkan dalam penelitian ini yaitu desain potong lintang atau *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan frekunsi hemodialisa dengan perubahan kadar elekrtolit pada pasien gagal ginjal kronik, dimana pengukuran variabel bebas dan variabel tergantung dilakukan secara bersamaan di waktu yang sama.

4.2 Lokasi dan waktu

Penellitian ini di laksanakan di RS Bakti Timah Pangkalpinag dan berlangsung pada bulan Maret sampai dengan Mei 2026 6bln

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Target populasi penelitian ini yaitu pasien gagal ginjal kronik yang berobat di RS Bakti Timah Pangkalpinag

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa dan tercatat dalam rekam medis RS Bakti Timah Pangkalpinag selama enam bulan sebelum penelitian pada Maret – Mei 2026 yang dipilih dengan metode *consecutive sampling*.

4.3.1.3 Subjek

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

Sampel penelitian adalah subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi:

1. Pasien GGK yang menjalani hemodialisa.
2. Rekam medik pasien GGK yang memiliki data laboratorium kadar elektrolit lengkap pasca hemodialisa.

Kriteria eksklusi:

1. Pasien hemodialisa dalam kondisi darurat.
2. Pasien yang mengonsumsi obat-obatan yang secara signifikan memengaruhi kadar elektrolit (ACE inhibitor/ Angiotensin Receptor Blocker, diuretic)

4.3.2.2 Perhitungan jumlah subjek

.

$$n = \left[\frac{Z_\alpha + Z_\beta}{0.5 \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)}\right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{1{,}96 + 0{,}846}{0.5 \ln\left(\frac{1+0{,}4}{1-0{,}4}\right)}\right]^2 + 3$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimal yang dibutuhkan

Z_α = Score Z pada tingkat signifikansi α yang ditetapkan (nilai standar alpha =1,96)

Z_β = Score Z pada kekuatan uji (power) yang diinginkan dengan nilai β tertentu (nilai standar beta = 0,846)

r = koefisien korelasi minimal yang di anggap bermakna (r = 0,4)[27]

Dengan drop out sebesar 15% dari hasil populasi, maka:

$$n = 47$$

$$n = 47 + drop\ out\ 15\%$$

$$n = 55\ pasien$$

Setelah hasil populasi ditambahkan drop out sebesar 15%, sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 55 rekam medis pasien.

4.4 Bahan dan instrumen

4.4.1 Kadar natrium

Penilaian kadar natrium dilakukan berdasarkan data rekam medis pasien yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium darah. Pemeriksaan natrium serum dilakukan menggunakan metode *ion-selective electrode* (ISE). Kadar natrium dikategorikan normal apabila berada dalam rentang 135–145 mmol/L.

4.4.2 Kadar kalium

Pengukuran kadar kalium diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium yang tercatat dalam rekam medis pasien. Pemeriksaan kalium serum dilakukan dengan metode *ion-selective electrode* (ISE). Nilai kalium dinyatakan normal apabila berada pada kisaran 3,5–5,0 mmol/L.

4.4.3 Kadar Klorida

Penilaian kadar klorida dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa hasil pemeriksaan laboratorium darah pasien yang tercantum dalam rekam medis.

Pemeriksaan klorida serum dilakukan menggunakan *metode ion-selective electrode* (ISE). Kadar klorida dikategorikan normal apabila berada pada rentang 98–106 mmol/L.

4.5 Analisis data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukandengan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Science / Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) for Mac versi 27. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis melalui analisis univariat dan bivariat.

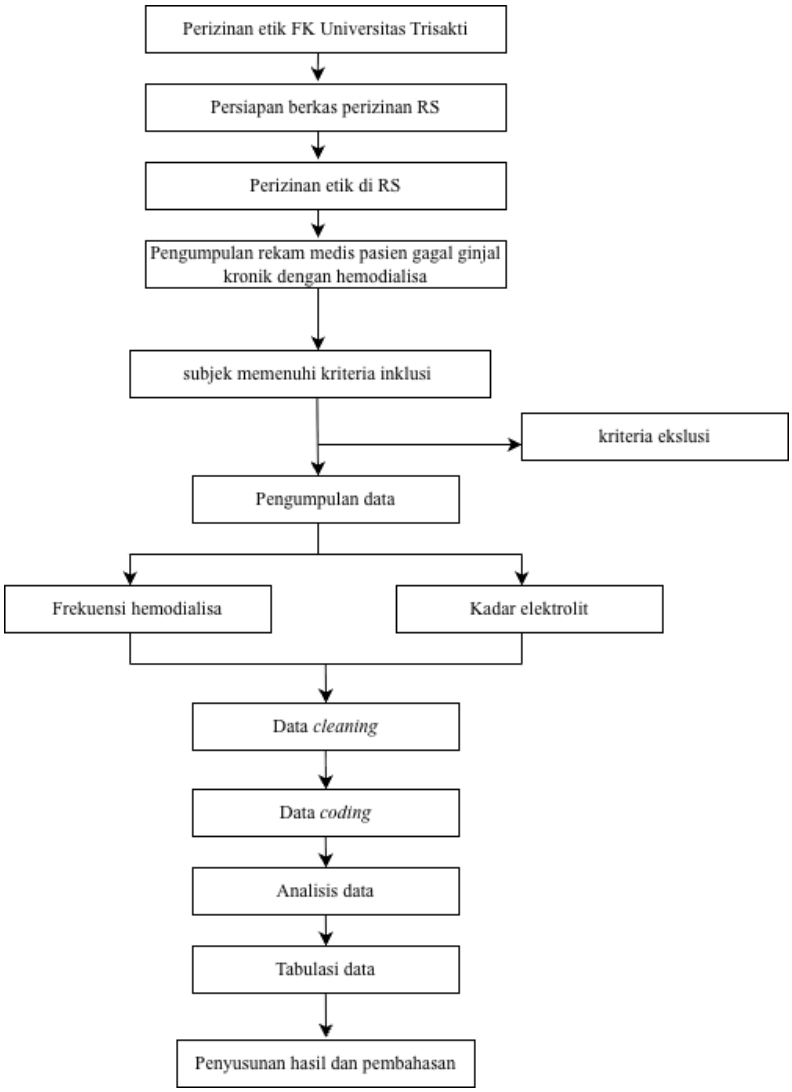
4.5.1 Analisis univariat

Analisis univariat merupakan teknik analisis data yang dilakukan pada satu variabel secara terpisah, tanpa dikaitkan dengan variabel lain. Pada tahap ini, setiap variabel dari hasil penelitian dianalisis dan disajikan dalam bentuk angka, persentase, rasio, ataupun prevalensi. Dalam penelitian ini, analisis univariat diterapkan pada variabel bebas yaitu frekuensi hemodialisa, serta variabel terikat yaitu kadar elektrolit

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat adalah metode yang digunakan untuk meneliti hubungan antara dua variabel dalam suatu dataset. Dalam penelitian ini, teknik bivariat diterapkan untuk mengevaluasi keterkaitan antara frekuensi hemodialisa dan kadar elektrolit. Uji statistik yang diterapkan adalah uji korelasi. Sebelum dilakukan uji korelasi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnovuntuk mengetahui distribusi data frekuensi hemodialisa dan kadar elektrolit. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal (p value > 0,05), maka analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson. Sebaliknya, apabila data tidak berdistribusi normal (p value ≤ 0,05), maka digunakan uji korelasi Spearman sebagai alternatif uji nonparametrik. Penilaian hasil analisis didasarkan pada tingkat signifikansi 95%. Dengan demikian, apabila nilai p value ≤ 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 3 . Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Seluruh data yang diperoleh saat penelitian akan dirahasiakan dan hanya untuk kepentingan penelitian saja.

4.8 Penjadwalan penelitian

Table 4. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	2025-2026										
	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
Pemilihan judul											
Penyusunan dan penyelesaian BAB I (Pendahuluan)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (Tinjauan Pustaka)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB III (Kerangka konsep & definisi operasional)											
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV (Metode)											
Konsultasi											
Penyerahan proposal											
Persiapan ujian											
Ujian proposal											
Pengerjaan sampel											
Analisis data											
Penyusunan skripsi											

DAFTAR PUSTAKA

1. National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: update 2015. Am J Kidney Dis. 2015;66(5 Suppl 1):S1–S322.
2. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, et al. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi ke-5. Jakarta: Interna Publishing; 2009.
3. Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet. 2020;395(10225):709–733. doi:10.1016/S0140-6736(20)30045-3.
4. Rahmawati F. Aspek laboratorium gagal ginjal kronik. J Ilm Kedokt Wijaya Kusuma. 2017;6(1):1–8.
5. Kusuma DA, Samsuria IK. Hubungan kadar kreatinin serum dengan kadar mineral pada pasien chronic kidney disease. Medica Hospitalia. 2020;7(2):123–129.
6. Anwar S, Ariosta A. Perbedaan kadar ureum, natrium, kalium dan klorida pra dan pasca hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik. Intisari Sains Medis. 2019;10(1):45–50.
7. Alaswad N, Khalifa M. Serum electrolyte changes in chronic renal failure pre and post dialysis. AlQalam J Med Appl Sci. 2025;1(1):47–50.
8. Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Badan Litbang Kesehatan; 2018.
9. Kementerian Kesehatan RI. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan; 2023.
10. Agustiana R, Anggraini RB, Nurvinanda R. Hubungan dukungan keluarga dan spiritualitas terhadap kecemasan pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. J Kesehatan Tambusai. 2025;6(3):12632–12643.
11. Arriyani F, Wahyono TYM. Faktor risiko penyakit ginjal kronik pada kelompok usia dewasa: literature review. Media Publ Promosi Kesehat Indones. 2023;6(5):788–796.
12. Febyolla CL, Pardilawati CY, Junando M, et al. Faktor risiko terjadinya gagal ginjal kronik di Indonesia. J Farmasi SYIFA. 2025;3(1):50–57.
13. Sinusi R, Hargono A. Diabetes, hypertension, obesity, and smoking as risk factors for chronic kidney disease in productive age. J Berkala Epidemiol. 2021;9(1):88–96.
14. Kyneissia GV. Diagnosis dan manajemen penyakit ginjal kronis. J Medika Hutama. 2020;2(1):45–52.

15. Asif S, Qamar K, Rahat A, et al. Comparative analysis of biochemical profile in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis. J Health Rehabil Res. 2024;4(1):1225–1229.
16. Purnawinadi IG. Peran hemodialisis terhadap kadar kreatinin darah pasien gagal ginjal kronik. Klabat J Nurs. 2021;3(1):25–31.
17. Zasra R, Harun H, Azmi S. Indikasi dan persiapan hemodialisis pada penyakit ginjal kronik. J Kesehat Andalas. 2018;7(2):183–189.
18. Dai L, Lu C, Liu J, et al. Impact of twice- or three-times-weekly maintenance hemodialysis on patient outcomes: a multicenter randomized trial. Medicine (Baltimore). 2020;99(20):e20117. doi:10.1097/MD.0000000000020117.
19. Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK Universitas Airlangga. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi ke-2. Surabaya: FK Universitas Airlangga; 2015.
20. Kaban KB, Marbun EK, Nasution RS, et al. Hubungan quick of blood dengan adekuasi hemodialisis pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis. Mahesa J. 2024;4(6):2446–2459.
21. Azridani NA, Halil F, Darmayanti D. Gambaran elektrolit pasien penyakit ginjal kronik dengan hemodialisis. Mutiara Multidiscip Sci J. 2025;3(4):210–217.
22. Hall JE. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 12th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011.
23. Suryani L, Yurman Y, Hepiyansori H, et al. Gambaran kadar natrium, kalium dan klorida darah penderita hipertensi. J Medika. 2025;10(1):12–17.
24. Malinti E, Elon Y. Hubungan asupan natrium, kalium, indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dengan tekanan darah. Riset Inf Kesehat. 2019;8(1):1–8.
25. Sachan P, Jagtap S, Kumthekar G, et al. Comparison of different hemodialysis frequencies per week on adequacy parameters including electrolytes in chronic hemodialysis patients. Natl Board Exam J Med Sci. 2024;2(8):791–802.
26. Yaswir R, Ferawati I. Fisiologi dan gangguan keseimbangan natrium, kalium dan klorida serta pemeriksaan laboratorium. J Kesehat Andalas. 2012;1(2):80–85.
27. Samsuria I, Adhipireno P. Relationship between sodium and potassium in chronic kidney disease patients. Sapporo Med J. 2020;54(2):101–108.

Lampiran 1. *Dummy table*

Tabel 1. *Dummy table univariat*

Variabel	Rerata +- SD / Median (min-maks)	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Frekuensi Hemodialisa			
kali / minggu			
Kadar Natrium			
(mEq/L)			
Kadar Kalium			
(mEq/L)			
Kadar Klorida			
(mEq/L)			

Tabel 2. *Dummy table bivariat*

Variable	Kadar Natrium	Kadar Kalium	Kadar Klorida	Koefiseien Korelasi (r)	Signifikan (*p)*
Frekuensi Hemodialisa					

Tabel 3. *Dummy table distribusi data*

No	**Inisial Nama**	**Usia**	**Jenis Kelamin**	**Frekuensi Hemodialisa**	**Kadar Elektrolit**		
					Na	K	Cl