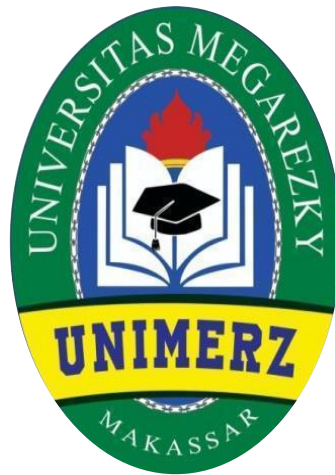


## **SKRIPSI**

### **ANALISIS LAJU FILTRASI GLOMERULUS (LFG) MENGGUNAKAN METODE *COCKCROFT-GAULT* PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK (GGK) YANG MELAKUKAN HEMODIALISA**



*Disusun Dan Diajukan Sebagai Syarat Dalam Meraih Gelar Sarjana Terapan  
Kesehatan (S.Tr.Kes) Pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi  
Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky*

**JESNI HARUN MISI**

**B1D121016**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MEGAREZKY**

**MAKASSAR**

**2025**

**HALAMAN JUDUL**

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU FILTRASI GLOMERULUS (LFG) MENGGUNAKAN  
METODE *COCKCROFT-GAULT* PADA PASIEN GAGAL GINJAL  
KRONIK (GGK) YANG MELAKUKAN HEMODIALISA**

**ANALYSIS OF GLOMERULAR FILTRATION RATE (GFR) USING THE  
*COCKROFT-GAULT* METHOD IN CHRONIC KIDNEY FAILURE (CKD)  
PATIENTS UNDERGOING HEMODIALYSIS**

**JESNI HARUN MISI**

**B1D121016**

**Dibimbing Oleh:**

**Pembimbing I**

**A.Maya Kesrianti, S.Si.,M.kes**

**Pembimbing II**

**Siti Nurul Haliza, S.I.Kom.,M.Sc**

**Penguji**

**Ruly, S.Si.,M.Kes**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN  
UNIVERSITAS MEGAREZKY  
MAKASSAR**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU FILTRASI GLOMERULUS (LFG) MENGGUNAKAN  
METODE COCKCROFT-GAULT PADA PASIEN GAGAL GINJAL  
KRONIK (GGK) YANG MELAKUKAN HEMODIALISA**

Disusun dan diajukan oleh:

JESNI HARUN MISI

Nomor Induk Mahasiswa B1D121016

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Pada tanggal 12 Juni 2025

Dan di nyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

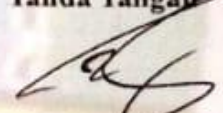
**Tim Penguji**

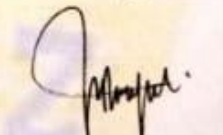
1. Ruly, S.Si.,M.Kes


2. A . Maya Kesrianti, S.Si.,M.Kes

3. Siti Nurul Haliza, S.I.Kom.,M.Sc

**Tanda Tangan**

(  )

(  )

(  )

**Mengetahui,**

  
**Dekan  
Fakultas Teknologi Kesehatan**

Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si  
NUPTK : 1350727628230013

**Ketua Program Studi  
DIV Teknologi Laboratorium Medis**

  
Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes  
NUPTK : 6950765666230332



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)

UNIVERSITAS MEGAREZKY

SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : <http://universitasmegarezky.ac.id> Email: [info@universitasmegarezky.ac.id](mailto:info@universitasmegarezky.ac.id)

**KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN**

**No. 516 /T/07.091056/ VI /2025**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Jesni Harun Misi

NIM : B1D121016

Prodi : D4 Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode *Cockcroft-Gault* Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Melakukan Hemodialisa.

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 24%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 2 Juni 2025

Ketua



**Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep**

**NIDN: 09-151186 02**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya dedikasikan dengan sepenuh hati dan rasa bangga kepada orang-orang tercinta yang telah memberikan dukungan kepada saya dengan cara masing-masing:

1. Tuhan Yesus Kristus yang dengan tuntunan kasih setia, kebaikan, dan cinta-Nya telah membuat saya dapat menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.
2. Untuk cinta pertama dan teladan saya, Ayah Harum Misi Sampe dan juga Ibunda Yohana Sampe Bua' yang teramat saya cintai. Terima kasih atas semua pengorbanan dan cinta kasih yang tulus telah diberikan. Meskipun mereka belum sempat merasakan pendidikan tinggi, mereka selalu berusaha memberikan hal yang terbaik, tanpa merasa lelah bekerja, memberikan doa, serta senantiasa memberikan perhatian dan dukungan hingga saya berhasil menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar sarjana. Semoga ayah dan ibunda selalu bahagia, sehat, dan panjang umur.
3. Kepada ketiga saudara saya, kakak Yuni Markus, abang Yotam Markus, serta Alm abang saya Londong yang kini berada di surga. Terima kasih atas keterlibatan dan dukungan selama perjalanan pendidikan ini, juga atas dukungan berupa doa dan dukungan yang selalu diberikan kepada saya.
4. Kepada seseorang yang tidak kalah penting bagi penulis, Alexander Jofandi Bunga, S.Teol. Terimakasih sudah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, waktu, dorongan, dan nasehat kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala

hal yang menemani, membantu ataupun menghibur dalam kesedihan, dan memberikan semangat untuk tidak menyerah.

5. Untuk sahabat seperjuangan saya terkasih, Stefani, Farah, Deby, dan Sulkifli yang selalu menemani dan membantu saya selama masa perantauan dan kuliah. Sahabat-sahabat saya sejak kecil, Monika, Mona, Sonia, Jetly, dan Glarita. Terima kasih telah mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dan yang terakhir, saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang lebih keras hingga saat ini, sehingga saya bisa bertahan dari berbagai tekanan di luar kemampuan dan tak pernah mempertimbangkan untuk berhenti ditengah jalan walaupun proses penyusunan tugas akhir ini sangat sulit, dengan berusaha menyelesaikannya dengan baik dan semaksimal mungkin, ini adalah pencapaian yang harus saya banggakan pada diri penulis.

## MOTTO

“Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimata Tuhan, *Prove Them Wrong*”

“Dan apa saja yang kamu minta dalam doa dengan penuh kepercayaan kamu akan menerimanya”

(Matius 21:22)

“Walaupun kedua orang tua saya bukan lulusan sarjana, Puji Tuhan mereka mampu menjadikan anak-anak mereka sarjana”

(Penulis)

“Bila esok nanti kau sudah lebih baik, jangan lupakan masa-masa sulitmu. Ceritakan kembali pada dunia, caramu merumah peluh jadi senyuman”

(Andmesh Kamaleng)

## CURRICULUME VITAE



JESNI HARUN MISI

B1D121016

Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis

Alamat : Jl. Gunung Amal RT. 15, Kel. Kampung 6, Kota Tarakan  
Kalimantan Utara

Orang Tua :

- a. Ayah : Harum Misi Sampe
- b. Ibu : Yohana Sampe Bua'
- c. Alamat : Kota Tarakan

Riwayat Pendidikan:

- a. SD : SD Negeri 015 Tarakan
- b. SMP : SMP Negeri 3 Tarakan
- c. SMA : SMA Swasta Hang Tuah Tarakan

Prinsip Hidup : Hidup Harus Terarah dan Mempunyai Tujuan

Kesan Saat Kuliah : Penulis memiliki kesan yang luar biasa baik selama perkuliahan mulai dari teman dan dosen-dosen yang luar biasa baik.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan **Skripsi** ini yang berjudul:

**“Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode *Cockcroft-Gault* Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Melakukan Hemodialisa”**

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Sarjana Terapan Kesehatan pada Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Media, Universitas Megarezky Makassar**. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan **ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Harum Misi Sampe dan Ibunda Yohana Sampe Bua**, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun material tanpa henti. Tanpa keiklasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan **Skripsi** ini tidak akan pernah terwujud.

Dengan segala hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn., sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Universitas Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.

2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH., sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan Lembaga Pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qalby, S.H., LLM., sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses Pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, S.E., M.Si., sebagai Rektor Universitas Megarezky Makassar**, atas motivasi dan arahnya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Prof. Dr. Dra. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si., sebagai Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes., sebagai ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Dosen Pembimbing Ibu A. Maya Kesrianti, S.Si., M.kes., dan Ibu Siti Nurul Haliza, S.I.Kom., M.Sc.,** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keiklasan.
8. **Ibu Dr. Santi, S.Si., M.Kes., sebagai Pembimbing Akademik (PA)**, atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.

9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas segala ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. **Bapak Kepala Instalasi Lab. RSUP. Dr. Wahudin Sudirohusodo Makassar**, atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
11. **Teman-Teman angkatan 2021 di Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, khususnya Kelas 2021A**, atas dukungan, kebersamaan, dan kerja sama yang terjalin dengan baik selama proses studi saya.
12. Abang saya Yotam Markus, Riyan, kakak saya Yuni Markus, Titin Manggiri, Elmi Tandi dan segenap keluarga saya yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberi dukungan dalam bentuk dorongan, semangat, cinta kasih, dan doa yang tiada henti demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. **Sahabat Saya Stefani, Farah, Deby, dan Sulkifli** yang telah membantu dan menemani saya dalam perkuliahan hingga tahap akhir studi saya. Serta semua teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya, terima kasih untuk kenangan juga dukungan yang telah saya terima selama di perantauan.

Makassar, 29 November, 2024

Jesni Harun Misi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>CURRICULUME VITAE.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Manfaat Praktis.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Umum Tentang Ginjal .....	6
1. Definisi Ginjal.....	6
2. Anatomi Ginjal.....	6
3. Fungsi Ginjal.....	10
B. Tinjauan Umum Penyakit Ginjal .....	11
1. Gagal Ginjal Akut (GGA) .....	11
2. Definisi Gagal Ginjal Kronik (GGK).....	11
3. Klasifikasi penyakit gagal ginjal .....	12
4. Etiologi Gagal Ginjal Kronik .....	13
5. Patofisiologi penyakit gagal ginjal kronik .....	14
6. Menifestasi klinis gagal ginjal kronik .....	15
7. Komplikasi gagal ginjal kronik .....	17

8. Pemeriksaan diagnostik pada penderita gagal ginjal .....	17
9. Pencegahan gagal ginjal kronik .....	19
10. Penatalaksanaan gagal ginjal kronik .....	19
C. Tinjauan Umum Tentang Hemodialisa .....	20
1. Definisi hemodialisa.....	20
2. Prinsip hemodialisa .....	21
3. Jenis-jenis hemodialisa.....	22
4. Komplikasi hemodialisa.....	23
5. Lama Hemodialisa .....	25
6. Komponen hemodialisa.....	25
D. Tunjauan Umum Kreatinin .....	26
1. Pengertian Kreatinin.....	26
2. Metabolisme Kreatinin.....	27
3. Faktor Yang Mempengaruhi Kreatinin.....	27
E. Tinjauan Umum Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) .....	28
F. Tinjauan Umum Tentang Pemeriksaan Laboratorium .....	29
1. Pemeriksaan Kreatinin .....	29
2. Pemeriksaan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG).....	30
G. Alat Pemeriksaan Laboratorium.....	33
1. <i>Clinical Chemistry Analyzer</i> .....	33
H. Karangka Teori .....	35
I. Karangka Konsep .....	36
J. Variabel Penelitian.....	36
K. Definisi Oprasional.....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Jenis penelitian .....	38
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	38
C. Populasi dan Sampel.....	38
D. Prosedur Kerja .....	40
E. Teknik Pengumpulan Data.....	43
F. Analisis Data.....	44
G. Etika Penelitian.....	44

H. Alur Penelitian.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
A. Hasil Penelitian.....	47
B. Pembahasan .....	51
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>
<b>DOKUMENTASI PENELITIAN .....</b>	<b>78</b>

## ABSTRAK

**Jesni Harun Misi (B1D121016)** Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode *Cockcroft-Gault* Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Melakukan Hemodialisa (**Dibimbing Oleh A. Maya Kesrianti dan Siti Nurul Haliza**).

Penyakit Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah masalah fungsi ginjal terjadi akibat kerusakan dalam proses penyaringan (filtrasi) di ginjal, sehingga tubuh tidak mampu mempertahankan metabolisme untuk menjaga keseimbangan cairan dengan elektrolit pada ginjal. Hemodialisa merupakan pengobatan pengganti ginjal yang dianjurkan bagi pasien GGK, yang berfungsi untuk mengeluarkan limbah metabolik dari tubuh demi peningkatan kualitas dan kuantitas hidup mereka. Tujuan daripada penelitian ini adalah untuk menganalisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) pada individu dengan Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang menjalani hemodialisa dengan menggunakan metode *Cockcroft-Gault*. Penelitian ini menerapkan metode observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional study*, serta mengumpulkan data melalui pengeditan, pengkodean, dan tabel yang mengelompokkan berdasarkan usia, jenis kelamin, dan hasil pemeriksaan dalam bentuk persentase. Total sampel yang digunakan adalah 50 pasien yang menjalani hemodialisa dan memenuhi kriteria tertentu. Hasil dari nilai LFG setelah prosedur hemodialisa menunjukkan bahwa 2 (4%) pasien berada pada stadium GGK 3b, 28 (56%) pasien berada pada stadium GGK 4, dan 20 (40%) tetap pada stadium GGK 5. Rekomendasi dalam penelitian ini adalah agar penelitian mendatang dapat membandingkan antara 2 metode kalkulator untuk menentukan nilai LFG.

**Kata Kunci:** Gagal Ginjal Kronik (GGK), Ginjal, Hemodialisa, Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)

## ABSTRACT

**Jesni Harun Misi (B1D121016) Analysis of Glomerular Filtration Rate (GFR) Using the Cockcroft-Gault Method in Chronic Kidney Failure (CKD) Patients Undergoing Hemodialysis (Supervised by A. Maya Kesrianti and Siti Nurul Haliza).**

Chronic Kidney Failure (CKD) is a kidney function disorder that occurs due to damage to the kidney's filtration process, preventing the body from maintaining metabolism and maintaining fluid and electrolyte balance in the kidneys. Hemodialysis is a renal replacement therapy recommended for CKD patients, which functions to remove metabolic waste from the body to improve their quality and quantity of life. The purpose of this study was to analyze Glomerular Filtration Rate (GFR) in individuals with Chronic Kidney Failure (CKD) undergoing hemodialysis using the Cockcroft-Gault method. This study used a descriptive observational method with a cross-sectional approach. The data were collected through editing, coding, and tabulation, grouping data by age, gender, and test results as percentages. The total sample size was 50 patients undergoing hemodialysis who met certain criteria. The GFR values after the hemodialysis procedure showed that 2 (4%) patients were in stage 3b CKD, 28 (56%) patients were in stage 4 CKD, and 20 (40%) remained in stage 5 CKD. This study recommends that future research compare the two calculator methods for determining GFR.

**Keywords:** Chronic Kidney Failure (CKD), Kidney, Hemodialysis, Glomerular Filtration Rate (GFR)



## DAFTAR SINGKATAN

ADH	: Hormon Anti Diuretik
ADP	: Sintesis Adenosin Difosfat
ATLM	: Ahli Teknologi Laboratorium Medik
ATP	: Sintesis Adenosin Trifosfat
AV	: Akses Vaskular
BB	: Berat Badan
DAL	: <i>Diatery Acid Load</i>
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
GGK	: Gagal Ginjal Kronik
GNA	: Glomerulonefritis Akut
GNAPS	: Glomerulonefritis Akut Pasca-Streptokokus
IM	: Intramuscular
LFG	: Laju Filtrasi Glomerulus
LMWH	: <i>Low Molecular Weight Heparin</i>
LPB	: Luas Permukaan Badan
MDRD	: <i>Modification of Diet in Renal Disease</i>
NEAP	: <i>Net Acid Production</i>
NSAID	: <i>Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs</i>
sCr	: Kreatinin Serum
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
UO	: <i>Urine Output</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Anatomi Ginjal Manusia .....	7
Gambar 2. 2. Satu Unit Nefron .....	8
Gambar 2. 3. Alat Hemodialisa .....	21
Gambar 2. 4. Alat <i>Chemistry Analyzer Architect c4100</i> .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Penyakit GGK.....	12
Tabel 2.2. Nilai Rujukan Kadar Kreatinin .....	30
Tabel 4. 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Pada Pasien (GGK) .....	47
Tabel 4. 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	48
Tabel 4. 3. Gambaran Kadar Kreatinin Sebelum Hemodialisa .....	48
Tabel 4. 4. Gambaran Kadar Kreatinin Sesudah Hemodialisa.....	49
Tabel 4. 5 Nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Sebelum Hemodialisa.....	49
Tabel 4. 6. Nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Sesudah Hemodialisa.....	50

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ginjal adalah organ vital yang ada didalam tubuh manusia karena memiliki peran untuk menjaga kestabilan cairan tubuh agar tetap optimal. Untuk mencapai kestabilan tersebut, ginjal mengelola volume cairan, menjaga keseimbangan osmosis dan asam basa, serta membuang sisa-sisa metabolisme, serta mengontrol sistem hormonal. Meskipun ginjal berfungsi sebagai pengatur bagi semua organ lain dalam tubuh, organ ini tidak selalu bekerja dengan baik (Julisawaty et al., 2020).

Penyakit Gagal Ginjal Kronik (GGK) merupakan keadaan fungsi ginjal mengalami gangguan akibat kerusakan pada proses penyaringan dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama, menyebabkan kerusakan ginjal yang semakin parah dan tetap. Kerusakan ini membuat tubuh sulit untuk mempertahankan metabolisme yang seimbang antara cairan dan elektrolit di ginjal. Pasien yang mengalami gagal ginjal kronik disarankan menjalani terapi pengganti ginjal untuk meningkatkan kualitas hidup dan kuantitasnya melalui hemodialisis yang berfungsi menghilangkan sisa metabolisme, hipervolemia, dan menyeimbangkan elektrolit menggunakan prinsip osmosis dalam sistem luar dan dalam (Naryati & Nugrahandari, 2021).

Menurut informasi dari *World Health Organization* (WHO), penyakit ginjal kronis menyebabkan kematian sebanyak 850. 000 orang setiap tahunnya.

Statistik ini mengatakan bahwa gagal ginjal kronis menempati urutan ke-12 tertinggi sebagai penyakit penyebab kematian di seluruh dunia. Selama tahun 2023, jumlah orang yang mengalami gagal ginjal kronis meningkat menjadi 895,6 juta dengan 129 juta orang (14,4%) menjalani hemodialisis dan angka kematian mencapai 1,5 juta kasus (Junariya, 2024).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2023, terdapat 866.359 kasus gagal ginjal kronik di Indonesia, di mana 167.453 orang (19,3%) aktif dalam terapi hemodialisis dan angka kematiannya mencapai 42.695 kasus (Junariya, 2024). Surat Kesehatan Indonesia (SKI) melaporkan bahwa jumlah penderita GGK di provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2023 adalah 21.459 kasus, menjadikan provinsi tersebut sebagai wilayah dengan kasus tertinggi di Sulawesi (SKI, 2023).

Tingginya angka kejadian gagal ginjal kronik saat ini dipicu oleh berbagai penyakit yang berkontribusi terhadap GGK seperti diabetes mellitus tipe 2 (30%-50%), hipertensi (27,2%), dan *glomerulonefritis* primer (8,2%). Selain itu, ada beberapa faktor risiko untuk terjadinya gagal ginjal kronik, termasuk usia, jenis kelamin, faktor genetik, etnis, obesitas, merokok, juga penerapan gaya hidup yang tidak sehat lainnya (Mardhalena et al., 2024).

Pemeriksaan laboratorium adalah metode untuk membantu diagnosis penyakit, guna mendukung atau mengecualikan diagnosis lain. ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) adalah sebuah profesi yang bekerja di bidang pemeriksaan laboratorium yang berkaitan dengan patologi klinik, cabang ilmu

kedokteran yang digunakan untuk menentukan kondisi kesehatan dan memeriksa adanya penyakit, serta dalam pengelolaan pasien, melalui pengelolaan laboratorium dan penggunaan hasil pemeriksaan dari bahan yang diperoleh dari manusia. Pemeriksaan yang bisa dilakukan ATLM guna memeriksa fungsi ginjal yaitu pengukuran Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) (Prasetyani, 2023).

Pemeriksaan kadar kreatinin pada serum adalah salah satu tes laboratorium yang umum digunakan untuk mengetahui fungsi ginjal melalui pengukuran LFG. Jika nilai LFG menurun, maka kadar kreatinin akan meningkat, yang menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal (Rukminingsih & Widiastuti, 2021).

RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo adalah rumah sakit terbesar yang ada di wilayah Indonesia Timur, berfungsi sebagai rumah sakit rujukan bagi pasien dari berbagai daerah. Data rekam medis menunjukkan bahwa jumlah pasien dengan gagal ginjal kronik yang melakukan hemodialisis pada tahun 2015 yaitu 24 orang, dan angka tersebut meningkat menjadi 162 orang pada tahun 2017 (Mardhatillah et al., 2020).

Dengan latar belakang diatas, membuat peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian ini guna menganalisis Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang menjalani hemodialisis menggunakan metode *Cockcroft-Gault*.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini yaitu bagaimanakah gambaran Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) pada pasien yang mengalami Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang menjalani hemodialisis dengan metode *Cockcroft-Gault*?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Tujuan utama dari studi ini yaitu untuk mengetahui gambaran Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) pada pasien yang mengalami Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang menjalani hemodialisis, dengan menggunakan metode *Cockcroft-Gault*.

### **2. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) pada pasien yang mengalami Gagal Ginjal Kronik (GGK) dengan menggunakan metode *Cockcroft-Gault* yang sedang menjalani hemodialisa.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat teoritis**

#### **a. Untuk Peneliti**

Hasil dari penelitian ini dapat memperluas pengetahuan, pandangan, serta pengalaman penulis dalam memahami Laju Filtrasi

Glomerulus (LFG) melalui metode *Cockcroft-Gault* pada pasien dengan Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang melakukan hemodialisa, serta meningkatkan pemahaman tentang penelitian di bidang kimia klinik yang berhubungan dengan kesehatan ginjal.

b. Untuk Masyarakat

Menyampaikan informasi kepada masyarakat guna merawat kesehatan ginjal.

**E. Manfaat Praktis**

Diharapkan dapat meningkatkan pemahaman bagi tenaga kesehatan, terutama Ahli Teknologi Laboratorium Medis, mengenai pemeriksaan Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) di bidang ilmu kimia klinik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

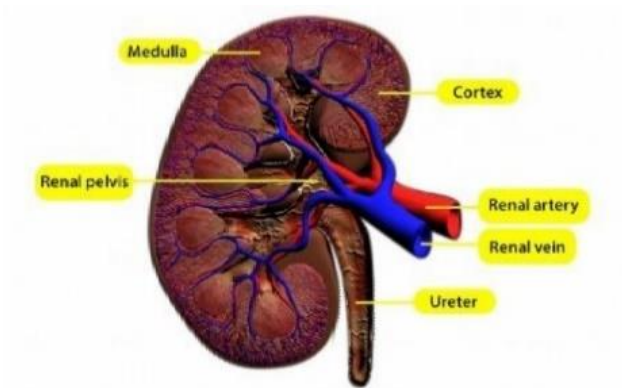
#### **A. Tinjauan Umum Tentang Ginjal**

##### **1. Definisi Ginjal**

Ginjal adalah pasangan organ yang kira-kira berukuran seukuran kepalan tangan dan menyumbang sekitar 1% dari total berat tubuh. Organ ini terletak di bagian belakang abdomen di sebelah kanan dan kiri. Ginjal berada pada belakang peritoneum, di area tengah bagian belakang tulang iga sampai bagian bawah. Posisi ginjal berada pada bagian retroperitoneal atas di bilateral tulang belakang lumbalis III juga terikat langsung pada dinding abdomen. Pada manusia dewasa, berat ginjal sekitar 200 gr dan umumnya, pria memiliki ginjal lebih panjang dibandingkan ginjal seorang wanita (Alwiyah et al., 2024).

##### **2. Anatomi Ginjal**

Secara keseluruhan, struktur ginjal manusia terbagi menjadi tiga yaitu, yang mencakup korteks, medula, dan pelvis (Julisawaty et al., 2020).



Gambar 2. 1. Anatomi Ginjal Manusia  
Sumber: (Agustina & Munich, 2020)

a. Korteks

Korteks ginjal merupakan lapisan terluar dari ginjal. Bagian luar dari korteks ginjal dilapisi oleh kapsul yang terbuat dari jaringan lemak yang berguna sebagai pelindung bagi bagian dalam organ ginjal.

b. Medula

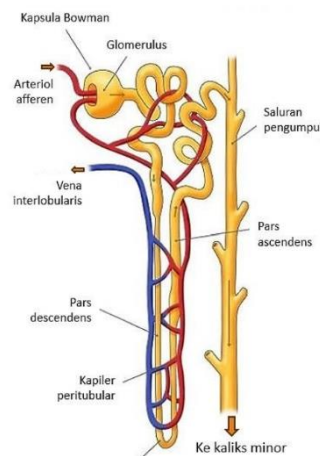
Medula ginjal mempunyai bentuk yang licin dan dalam. Medula juga membentuk lengkung henle berupa piramida ginjal. Komponen ini terdiri dari nefron dan tabung. Tabung berfungsi untuk mengalirkan cairan masuk ke dalam ginjal yang berpindah menjauh dari nefron, lalu mengumpulkan dan mengeluarkan urine dari organ ginjal.

c. Pelvis

Pelvis yang diketahui yang memiliki bentuk corong adalah bagian terdalam. Fungsinya sebagai saluran untuk cairan menuju kandung kemih. Bagian awal dari panggul terdapat calyces. Bagian ini berbentuk seperti cangkir kecil dan berfungsi menampung cairan untuk kemudian mengirimkannya ke kandung kemih.

- 1) Arteri ginjal berperan dalam proses penyaringan dengan mengalirkan darah yang mengandung oksigen dari jantung menuju ginjal.
- 2) Vena ginjal membawa Kembali darah ke jantung. Ureter merupakan tabung otot yang mengalirkan urin kedalam kandung kemih.

Nefron merupakan salahsatu dari struktur organ ginjal yang berguna dalam melakukan penyaringan darah. Nefron menerima darah, mengolah zat-zat gizi, dan mendistribusikan produk limbah hasil penyaringan (Julisawaty et al., 2020). Satu nefron terdiri atas sekelompok glomerulus dan tubulus, glomerulus berguna untuk menyaring, sedangkan tubulus bertugas sebagai menyekresikan dan menyerap kembali (Hutagaol et al., 2022).



Gambar 2. 2. Satu Unit Nefron  
Sumber: (Zulaika et al. , 2023)

Berikut ini adalah bagian-bagian dari satu unit nefron:

a. Korpuskulus renalis

Bentuknya seperti bola, terdiri atas glomerulus dan juga kapsula bowman. Tiap glomerulus dikelilingi oleh lapisan yang bernama kapsula bowman. Satu glomerulus disertai dengan kapsula bowman di sekelilingnya dinamakan badan malphigi.

b. Tubulus renalis

Tubulus kontortus proksimal, kontortus yang berarti melingkar. Pada bagian ini memiliki peran sangat penting dalam melakukan reabsorpsi dan juga sekresi.

c. Lengkung Henle

Pada fragmen ini memiliki bentuk menyerupai U dan mempunyai dinding yang dapat di tembus.

d. Ductus koligetes (saluran pengumpul)

Fragmen ini memiliki peran sebagai penyimpan cairan. Ketika tubuh perlu hemat cairan, kelenjar pituitaria bagian belakang akan melepaskan ADH (Hormon Anti Deuretik) yang menyebabkan peningkatan permeabilitas saluran pengumpul dan tubulus kontortus distal terhadap air.

Aliran darah menuju kedua ginjal biasanya mencapai 25% dari output jantung, yang berkisaran 1. 200 ml/menit. Arteriolen eferen dari masing-masing glomerulus berbentuk kapiler yang berguna mengalirkan darah ke beberapa nefron, sehingga tubulus dari nefron tidak hanya menerima darah dari satu arteriolen eferen saja. Total luas penampungan kapiler ginjal pada

manusia adalah sekitar 12 m<sup>2</sup>. Jumlah volume darah yang ada didalam kapiler ginjal pada waktu tertentu berkisaran antara 30-40 ml (Hutagaol et al., 2022).

### 3. Fungsi Ginjal

Berikut adalah fungsi dari ginjal (Ginting et al., 2022):

- a. Penyaringan. Ginjal melakukan penyaringan terhadap cairan dari aliran darah setiap harinya. Semua darah dalam tubuh melewati ginjal ratusan kali setiap hari, dengan sekitar 200 liter cairan yang disaring dalam waktu 24 jam.
- b. Pengelolaan limbah. Ginjal bertugas untuk mengelola filtrat ini, dengan mengeluarkan limbah dan ion yang berlebih melalui urin serta menyerap kembali zat-zat yang diperlukan dan berguna bagi tubuh untuk dipakai lagi.
- c. Pembuangan. Ginjal adalah salah satu organ yang berperan penting dalam proses pembuangan. Organ ini bertanggung jawab untuk mengeluarkan limbah nitrogen, racun, dan obat-obatan dari dalam tubuh.
- d. Penyeimbangan. Fungsi ginjal termasuk mengatur jumlah darah dan komposisi kimiawinya, sehingga menjaga keseimbangan antara air, garam, asam, dan basa dalam kondisi yang stabil (homeostasis).
- e. Pengendalian. Fungsi ini dijalankan melalui peran ginjal dalam memproduksi enzim renin yang berkontribusi dalam pengaturan tekanan

darah, dan hormon eritropoetin. Hormon eritropoetin berfungsi untuk proses pembentukan sel darah merah di sumsum tulang.

- f. Aktivasi. Sel-sel ginjal juga berperan dalam mengaktifkan vitamin D.

## **B. Tinjauan Umum Penyakit Ginjal**

### **1. Gagal Ginjal Akut (GGA)**

Gagal Ginjal Akut (GGA) adalah kondisi di mana ginjal mengalami penurunan fungsi secara substansial, menjadi suatu masalah yang kompleks dan melibatkan berbagai penyebab. Kejadian ini dapat terjadi di berbagai lokasi dan menunjukkan tanda-tanda klinis yang beragam, dengan ciri khasnya adalah meningkatnya kadar kreatinin dalam darah serta berkurangnya jumlah urine yang dihasilkan (UO). Lebih lanjut, pada kondisi GGA akan mengalami penurunan yang cepat dalam waktu beberapa jam hingga minggu pada LFG, yang dapat kembali normal, disertai dengan kegagalan ginjal untuk mengeluarkan limbah metabolisme nitrogen, baik disertai maupun tidak mengalami gangguan dalam keseimbangan cairan serta elektrolit (Sari et al., 2023).

### **2. Definisi Gagal Ginjal Kronik (GGK)**

Gagal Ginjal Kronik (GGK) yaitu kondisi di mana ginjal akan mengalami perubahan struktural atau masalah fungsi yang telah berlangsung >3 bulan (Anggraini & Fadila, 2022). GGK diukur melalui nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG), yaitu ukuran untuk menilai kerja

ginjal, di mana nilai normal bagi orang dewasa adalah 125 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (Firdayanti et al., 2023).

Gagal ginjal kronik adalah penyakit dalam sistem urin akibat penurunan fungsi ginjal yang terjadi secara bertahap. Gejala klinis yang muncul pada pasien dengan GJK termasuk hilangnya nafsu makan, uremia, pembengkakan pada kaki dan tangan, kelelahan, sesak nafas, mual, pusing, dan muntah ditandai pada penurunan fungsi ginjal yang tidak dapat Kembali kembali seperti semula (Rohmaniah & Sunarno, 2022).

### 3. Klasifikasi penyakit gagal ginjal

Penyakit ginjal kronis bisa dibagi menjadi beberapa tahap (stage) berdasarkan nilai LFG. *National Kidney Foundation* menyarankan agar LFG yang diperkirakan bisa dihitung menggunakan nilai kreatinin pada serum (Debie, 2022).

**Tabel 2.1. Klasifikasi Penyakit GJK**

Stadium	Penjelasan	LFG (ml/mnt/1.73 <sup>2</sup> )
Stadium 1	Kerusakan ginjal dengan fungsi ginjal yang normal.	≥ 90
Stadium 2	Kerusakan ginjal dengan kehilangan fungsi ginjal yang ringan.	60 - 89
Stadium 3a	Kehilangan fungsi ginjal ringan sampai sedang.	45 – 59
Stadium 3b	Kehilangan fungsi ginjal sedang sampai berat.	30 - 44
Stadium 4	Kehilangan fungsi ginjal yang sangat berat.	15 - 29
Stadium 5	Gagal ginjal	< 15

Sumber: (Debie, 2022)

#### 4. Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Penyebab gagal ginjal kronik terjadi karena beberapa faktor yaitu tekanan darah tinggi, kencing manis (DM), bertambahnya umur, keturunan dari keluarga dengan penyakit GGK, kegemukan, masalah jantung dan pembuluh darah, berat lahir yang rendah, penyakit autoimun seperti lupus eritematosus sistemik, keracunan obat, infeksi sistemik, infeksi pada saluran kemih, batu di saluran kemih serta penyakit ginjal yang ada sejak lahir. Di samping itu, adapun faktor lain yang diyakini berkontribusi terhadap peningkatan kasus gagal ginjal kronik, termasuk kebiasaan merokok serta penggunaan obat penghilang rasa sakit dan NSAID (Akbar et al., 2023).

Menurut (Mardhalena et al., 2024), ada tiga penyebab utama yang berkontribusi terhadap GGK, yaitu DM (30%-50%), tekanan darah tinggi (27,2%), dan nefritis (8,2%):

##### a. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus dapat mengakibatkan gagal ginjal pada penderitanya, terutama karena munculnya komplikasi mikrovaskuler jangka panjang yang dikenal sebagai nefropati diabetika. Nefropati ini terjadi saat ginjal mengalami penurunan fungsi serta kerusakan pada membran filtrasi darah akibat tingginya kadar glukosa darah (Rukminingsih & Julianti, 2024).

b. Hipertensi

Hipertensi sering disebut sebagai penyakit yang membunuh secara diam-diam. Dikarenakan penyakit ini berkembang secara bertahap tanpa menunjukkan gejala selama bertahun-tahun. Dalam periode tersebut, hipertensi dapat menyembunyikan perkembangan penyakit hingga menyebabkan kerusakan organ yang signifikan. Tingginya tekanan darah yang berlangsung lama pada arteriol dan glomeruli akan menyebabkan sklerosis pembuluh darah (Agussalim et al., 2022).

c. Glomerulonefritis

Glomerulonefritis merupakan salah satu penyakit ginjal yang umum selalu terjadi kepada anak-anak sehingga menjadi penyebab kematian serta kejadian penyakit di negara-negara berpenghasilan kecil dan menengah. GNA biasanya sembuh dengan sendiri, akan tetapi dapat menjadi penyebab utama gagal ginjal akut sampai gagal ginjal stadium akhir (Azmiyatie et al., 2023).

## 5. Patofisiologi penyakit gagal ginjal kronik

GGK muncul akibat cedera berkepanjangan dan menyebabkan kehilangan nefron secara permanen. Nefron yang masih ada harus menanggung beban kerja yang lebih berat dibandingkan sebelumnya. Tubuh berusaha beradaptasi dengan meningkatkan ukuran serta fungsi nefron yang tersisa, yang dipengaruhi oleh molekul vasoaktif berupa

sitokin dan faktor pertumbuhan. Ini berujung pada hiperfiltrasi kompensatori, yang dapat dianggap sebagai jenis "hipertensi" di tingkat nefron. Hiperfiltrasi kompensatori ini juga mengakibatkan peningkatan tekanan di dalam kapiler dan aliran darah di glomerulus, meski penyesuaian ini bersifat sementara. Jika kondisi ini terus berlangsung, dapat menyebabkan terjadinya fibrosis pada ginjal.

Fibrosis pada ginjal terjadi sebagai respons penyembuhan jaringan yang ada pada ginjal yang tidak efektif akibat cedera berkepanjangan, ditandai oleh *glomerulosklerosis*, atrofi pada tubulus, dan fibrosis pada jaringan interstisial. Sklerosis glomerulus atau *glomerulosklerosis* timbul akibat kerusakan fungsi endotel, pertumbuhan sel otot polos, sel mesangial, dan kerusakan pada podosit yang seperti biasa melindungi membran dasar glomerulus. *Glomerulosklerosis* bisa mempercepat kerusakan juga pengurangan jumlah nefron, yang pada akhirnya dapat menyebabkan azotemia, yaitu kombinasi gejala serta tanda yang muncul ketika sisa fungsi ginjal jadi tidak memadai (Debie, 2022).

## **6. Manifestasi klinis gagal ginjal kronik**

Pada individu yang mengalami gagal ginjal kronis, sistem tubuh mereka terpengaruh oleh level ureum, sehingga mereka akan menunjukkan berbagai gejala. Berikut adalah beberapa tanda dan gejala yang umum ditemukan pada pasien dengan gagal ginjal kronis (Riska et al., 2023):

a. Kardiovaskuler

Gejala yang selalu dijumpai mencakup aritmia, efusi pri kardial, hipertensi, perikarditis uremik, gagal jantung, serta pembengkakan di area sekitar mata dan ekstremitas.

b. Integumen

Gejala pada kulit bisa terlihat dengan adanya kondisi kulit kering, terlihat pucat, dan kuning pucat. Serta, terdapat ruam ungu, hematoma, bitnik-bintik kecil, dan akumulasi urea di permukaan kulit.

c. Sistem respiratori

Gejala yang mungkin muncul antara lain pleuritis, pembengkakan paru, nyeri pada pleura, efusi pleura, sputum yang kental, serta kesulitan bernapas.

d. Gastrointestinal

Ada kemungkinan terjadinya stomatitis, ulserasi, serta perdarahan pada gusi. Di samping itu, juga bisa muncul inflamasi dan ulserasi pada kulit.

e. Neurologi

Gejala neurologis dapat berupa neuropati perifer, rasa nyeri dan gatal di lengan serta kaki. Gejala lainnya termasuk kram otot, refleks kedutan di area mata, serta daya ingat yang menurun, apatis, kelelahan berlebihan, mudah marah, sakit kepala, koma, dan kejang.

f. Muskuloskeletal

Pasien dapat merasakan nyeri yang terjadi di tulang dan sendi, kehilangan mineral dalam tulang, patah tulang yang tidak biasa, serta kalsifikasi yang dapat terjadi di otak, mata, gusi, sendi, dan miokardium.

## 7. Komplikasi gagal ginjal kronik

Menurut (Cahyaningrum, 2024), komplikasi yang dirasakan oleh pasien yang menderita GGK sebagai berikut:

- a. Menyebabkan anemia, di mana ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi sel darah merah dengan efektif. Kelemahan tulang mengganggu keseimbangan mineral seperti fosfor dan kalsium.
- b. Retensi cairan. Ginjal tidak bisa menyaring air dengan baik sehingga dapat mengakibatkan pembengkakan pada kaki.
- c. Penyakit jantung, yang ditandai dengan penebalan otot jantung.
- d. Hiperkalemia, yang merupakan peningkatan kadar kalium.
- e. Asidosis metabolik, di mana cairan tubuh pasien dengan gagal ginjal memiliki kadar asam yang terlalu tinggi.

## 8. Pemeriksaan diagnostik pada penderita gagal ginjal

Pemeriksaan fungsi ginjal sangat penting dilakukan untuk mendeteksi penyakit ginjal pada tahap awal. Pengukuran penurunan fungsi ginjal sejak dini dapat dilakukan melalui tes darah dan urin.

a. Pemeriksaan darah

1) Kadar kreatinin

Pengukuran kadar kreatinin berfungsi sebagai indikator untuk menilai kemampuan penyaringan glomerulus serta memantau perkembangan penyakit ginjal. Penyakit ginjal dapat didiagnosis ketika terdapat peningkatan kadar kreatinin (Wimpy et al., 2024).

2) Ureum

Pengukuran kadar ureum dalam serum bisa digunakan sebagai indikator untuk menilai kerja ginjal, mengecek keseimbangan nitrogen, menilai tingkat hidrasi, mengevaluasi perkembangan penyakit ginjal, serta dapat digunakan untuk menilai efektivitas hemodialisis (Wimpy et al., 2024).

3) Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)

Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) merujuk pada kecepatan rata-rata dalam proses penyaringan darah yang berlangsung di glomerulus ginjal. LFG merupakan salah satu indikator yang bertujuan mengevaluasi kesehatan fungsi ginjal yang berlangsung di glomerulus (Pratiwi et al., 2021).

b. Pemeriksaan urin

1) kadar albumin atau protein

Albuminuria adalah eksistensi albumin yang terkandung pada urin, apabila kadar albumin  $>30$  mg/L, hal ini menunjukkan

adanya masalah pada fungsi endotel serta penurunan kinerja ginjal. Albuminuria menjadi penanda awal adanya isu atau kerusakan pada ginjal yang serius (Romli, 2021).

## **9. Pencegahan gagal ginjal kronik**

Salah satu cara untuk memperbaiki pemahaman mengenai upaya pencegahan GJK adalah dengan pendidikan kesehatan. Pendidikan kesehatan dapat membantu meningkatkan pengetahuan tentang bagaimana menjaga kesehatan serta menghindari hal-hal yang dapat merugikan kesehatan. Penyuluhan mengenai faktor risiko GJK yang dilakukan melalui ceramah dan diikuti diskusi adalah salah satu cara untuk mengembangkan pengetahuan pada masyarakat, terutama terkait gagal ginjal kronis (Arifin et al., 2023).

## **10. Penatalaksanaan gagal ginjal kronik**

### **1. Hemodialisa**

Pasien yang mengalami gagal ginjal kronis perlu melakukan hemodialisis, yang adalah salah satu jenis terapi guna menggantikan sebagian besar fungsi ginjal untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme, kelebihan cairan, dan bahan-bahan yang tidak diperlukan oleh tubuh melalui proses difusi dan hemofiltrasi. Untuk pasien dengan gagal ginjal kronis, prosedur hemodialisis tidak bisa menyembuhkan atau memulihkan fungsi ginjal dengan cara permanen. Namun, prosedur ini dapat mengurangi resiko kerusakan organ vital lainnya yang

disebabkan menumpuknya zat beracun dalam aliran darah (Crisanto et al., 2022).

## 2. Diet

Pasien dengan gagal ginjal kronis dianjurkan untuk menjalani pola makan tertentu karena diet memiliki peran penting dalam mengatur tingkat asam yang harus dikeluarkan oleh ginjal untuk mempertahankan keseimbangan asam-basa. Salah satu metode untuk menilai kualitas diet pada pasien dengan penyakit ini adalah melalui *Dietary Acid Load* (DAL), yaitu ukuran beban asam yang berasal dari makanan yang ditentukan oleh keseimbangan antara makanan yang menghasilkan asam dan basa (Rusdi et al., 2023).

## C. Tinjauan Umum Tentang Hemodialisa

### 1. Definisi hemodialisa

Hemodialisis adalah perawatan pengganti fungsi ginjal yang berguna untuk mengeluarkan limbah hasil metabolisme protein atau memperbaiki masalah keseimbangan cairan dan elektrolit. Proses hemodialisis yang dilakukan oleh pasien dengan gagal ginjal tidak dapat menutupi kekurangan proses metabolisme serta endokrin yang biasanya dilakukan oleh ginjal, yang akan berdampak pada kualitas hidup pasien (Akbar et al., 2023).



Gambar 2. 3. Alat Hemodialisa  
Sumber: *Eposdigi.com*

Tujuan dari hemodialisis adalah untuk memfungsikan ginjal agar dapat memperpanjang usia serta meningkatkan kualitas hidup bagi penderita penyakit ginjal kronis. Pengobatan hemodialisis merupakan sebuah teknologi canggih yang berfungsi sebagai pengganti dalam menghilangkan sisa-sisa metabolisme beserta racun tertentu dari aliran darah manusia. Proses ini dilakukan melewati membran semi-permeabel yang memisahkan darah beserta cairan dialisat dalam alat ginjal buatan, di mana terjadi difusi, osmosis, dan ultra filtrasi (Crisanto et al., 2022).

## 2. Prinsip hemodialisa

Prinsip hemodialisis terdiri dari 3, yaitu difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Zat-zat seperti ureum, kreatinin, asam urat, dan fosfat dapat dengan mudah berdifusi dari darah ke cairan dialisat karena unsur-unsur tersebut tidak ada dalam dialisat. Natrium asetat atau bikarbonat yang lebih terkonsentrasi di dalam dialisat akan berdifusi ke dalam darah.

Kelebihan air akan dikeluarkan dari tubuh melalui proses osmosis. Pengeluaran air ini dapat diatur dengan menciptakan perbedaan tekanan; artinya, air bergerak dari area dengan tekanan yang lebih tinggi (tubuh pasien) ke area dengan tekanan yang lebih rendah (dialisat). Perbedaan ini bisa ditingkatkan dengan menambahkan tekanan negatif yang dikenal sebagai ultrafiltrasi dalam mesin hemodialisis. Tekanan negatif ini berfungsi sebagai daya hisap pada membran dan memudahkan pengeluaran air untuk mencapai keseimbangan (Anwar, 2022).

### **3. Jenis-jenis hemodialisa**

Jenis hemodialisis terbagi menjadi dua kategori, yaitu (Bellasari, 2020):

- a. Hemodialisis untuk kondisi ginjal akut
- b. Hemodialisis untuk penyakit ginjal kronis:
  - 1) Hemodialisis tradisional: biasanya dilakukan 2-3x dalam seminggu, dengan durasi sekitar 4-5 jam setiap sesi.
  - 2) Hemodialisis setiap hari: umumnya digunakan pada pasien yang melakukan proses cuci darah secara mandiri dirumah, dilaksanakan selama 2 jam/hari.
  - 3) Hemodialisis di malam hari: dilakukan saat pasien istirahat pada malam hari, berlangsung selama 6-10 jam/sesi, 3-6 kali selama seminggu.

#### 4. Komplikasi hemodialisa

Komplikasi hemodialisis dapat bersifat mendadak seperti tekanan darah rendah, kram otot, mual dan muntah, sakit kepala, nyeri dada, nyeri punggung, rasa gatal, demam, serta gejala menggigil. Ini menandakan bahwa sebagian besar pasien yang menjalani hemodialisis merasakan komplikasi mendadak, antara lain tekanan darah rendah (10%), mual dan muntah (5,06%), kram otot (4,71%), serta sakit kepala (4,54%) (Triyono et al., 2023).

Berikut adalah beberapa efek samping yang dapat dialami dari pasien yang menjalani terapi hemodialisis (Kaban, 2022):

a. Penyakit kardiovaskuler

Hipertensi merupakan kondisi yang berperan besar dalam memicu aterosklerosis, dan kondisi ini dapat meningkatkan kejadian penyakit kardiovaskular serta serebrovaskular pada pasien yang menjalani hemodialisis.

b. Kelainan fungsi seksual

Penderita penyakit ginjal stadium akhir yang mendapatkan perawatan hemodialisis senantiasa mengalami masalah dalam hal seksual, termasuk kesulitan dalam mencapai orgasme, frekuensi, dan durasi ereksi. Penyebabnya adalah karena adanya racun yang dihasilkan oleh uremia dan faktor psikologis.

c. Kelainan tulang serta paratiroid

Aluminium yang terjadi pada dialisis serta gangguan metabolisme vitamin D menjadi penyebab penyakit kelainan pada tulang. Masalah pada vitamin D menjadi penyebab tingginya hormon paratiroid yang bertindak sebagai racun uremia. Gejala penyakit tersebut yaitu nyeri pada tulang dan patah tulang patologis.

d. Kelainan neurologis

Terdapat beberapa gangguan yang dapat memengaruhi sistem saraf pusat pada penderita dengan GJK yang menerima hemodialisis, seperti ensefalitis metabolik, demensia terkait dialisis akibat keracunan aluminium, disekuilibrium dialisis, penurunan fungsi kognitif yang berlangsung, ensefalopati akibat hipertensi, serta aterosklerosis yang dapat berujung pada kecelakaan serebrovaskular dan perdarahan di otak.

e. Anemia

Anemia merupakan kondisi yang terjadi akibat kurangnya produksi eritropoietin yang cukup dari ginjal.

f. Kelainan *gastrointestinal*

Banyak gangguan pencernaan didapati pada pasien dengan GJK yang melakukan hemodialisis, seperti gastritis, ulkus, perdarahan, obstruksi saluran cerna bagian bawah, dan lain sebagainya. Masalah dalam metabolisme kalsium dapat mengakibatkan osteodistrofi renal yang berpengaruh pada rasa sakit di tulang dan risiko patah tulang.

- g. Infeksi, trombosit dalam fistula, serta juga dapat muncul pada fistula arteri vena.

## **5. Lama Hemodialisa**

Prosedur terapi hemodialisis yang berlangsung dalam waktu lama akan berdampak pada pasien saat melaksanakan terapi ini. Selain itu, jika terjadi komplikasi mendadak (masalah yang muncul selama proses hemodialisis), seperti tekanan darah rendah, spasme otot, rasa mual dan muntah, sakit kepala, sakit dada, punggung terasa sakit, gatal, demam, serta menggigil, pasien yang mengalami kondisi tersebut berpotensi untuk tidak mematuhi jadwal hemodialisis yang seharusnya (Anwar, 2022).

## **6. Komponen hemodialisa**

Menurut (Bellasari, 2020), elemen-elemen dari hemodialisis meliputi:

- a. Membran semipermeabel atau dialiser: dialiser merupakan komponen dalam alat yang digunakan untuk menyaring darah. Bentuknya menyerupai tabung yang terbagi menjadi dua ruang, yaitu ruang darah dan ruang dialist.
- b. Konsentrat dialisat terbagi menjadi dua bagian, antara lain cairan asma dan cairan atau serbuk bas.
- c. Selang darah terdiri dari beberapa bagian:
  - 1) Bagian selang pada pompa peredaran darah
  - 2) Selang untuk aliran antikoagulan
  - 3) Perangkat gelembung untuk melindungi dari emboli udara

- 4) Port untuk administrasi obat
- d. Antikoagulan: ada berbagai pilihan seperti heparin, LMWH, dan sitrat.
- e. Akses pembuluh darah
  - 1) Kateter vena sentral
  - 2) Akses vaskular fistula
  - 3) Cangkok arteri

## **D. Tujuan Umum Kreatinin**

### **1. Pengertian Kreatinin**

Kreatinin adalah zat berbahaya yang dihasilkan melalui metabolisme protein dan seharusnya dikeluarkan melalui ginjal. Jika ginjal mengalami kerusakan ataupun gangguan, kadar kreatinin dalam darah akan meningkat sehingga dapat menimbulkan racun bagi tubuh. Kenaikan kadar kreatinin dalam serum yang mencapai 2x lipat menandakan adanya kerusakan fungsi ginjal sebesar 50%, sedangkan jika meningkat 3x lipat, ini menunjukkan kerusakan fungsi ginjal sebesar 75%. Ketika kadar kreatinin melebihi batas normal, langkah yang bisa diambil adalah melakukan pemeriksaan atau hemodialisis untuk mengeluarkan kelebihan protein dari tubuh, karena kreatinin berfungsi sebagai indikator dalam menilai fungsi ginjal. Rentang kadar kreatinin serum yang normal untuk pria dewasa adalah 0,7-1,3 mg/dL, sementara untuk wanita dewasa adalah 0,6-1,1 mg/dL (Husda, 2023).

## 2. Metabolisme Kreatinin

Kreatinin merupakan hasil akhir dari proses metabolisme kreatin. Kreatin sebagian besar ditemukan di otot rangka, di mana bahan ini berperan dalam menyimpan energi sebagai Kreatin Fosfat. Dalam proses pembentukan *Adenosin Trifosfat (ATP)* dari *Adenosine Diphosphat (ADP)*, kreatin fosfat diubah menjadi kreatin dengan bantuan enzim Kreatin Kinase. Proses ini berlanjut bersamaan dengan penggunaan energi yang menghasilkan kembali kreatin fosfat. Selama proses tersebut, sekitar 2% dari kreatin berubah secara permanen menjadi kreatinin setiap hari, yang kemudian dikeluarkan dari aliran darah melalui ginjal. Jumlah kreatinin yang diproduksi oleh individu berkaitan langsung dengan massa otot rangka yang dimilikinya (Kaban, 2022).

## 3. Faktor Yang Mempengaruhi Kreatinin

Terdapat berbagai faktor yang dapat memengaruhi level kreatinin dalam darah, termasuk perubahan pada massa otot, konsumsi daging yang berlebihan yang dapat meningkatkan kadar kreatinin hingga beberapa jam setelah makan, kegiatan fisik yang berlebihan, obat-obatan yang bisa mengganggu pengeluaran kreatinin, peningkatan sekresi oleh tubulus, dan kerusakan kreatinin internal. Selain itu, usia dan jenis kelamin juga berperan, di mana kadar kreatinin pada orang tua cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan orang muda, serta kadar kreatinin pada pria umumnya lebih tinggi daripada Wanita (Husda, 2023).

Ada beberapa faktor yang dapat mengganggu kadar kreatinin didalam tubuh (Husda, 2023):

- a. Aktivitas fisik yang intens, mengangkat beban, dan prosedur bedah yang merusak otot dapat menyebabkan peningkatan kadar kreatinin
- b. Konsumsi alkohol dan penyalahgunaan zat meningkatkan kadar kreatinin
- c. Atlet cenderung memiliki kadar kreatinin lebih tinggi
- d. Injeksi intramuscular berulang dapat mempengaruhi kadar kreatinin, baik meningkat maupun menurun
- e. Proses melahirkan dapat menyebabkan peningkatan kadar kreatinin
- f. Hemolisis pada sampel darah dapat turut meningkatkan kadar kreatinin

#### **E. Tinjauan Umum Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)**

Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) adalah ukuran dari jumlah plasma yang dapat disaring oleh glomerulus ginjal untuk zat-zat tertentu dalam satu waktu. Saat ini, LFG dianggap sebagai indikator paling baik untuk menilai fungsi ginjal. Pengukuran LFG dapat dilakukan dengan cara memantau kadar kreatinin dalam serum pada pasien yang mengalami gangguan fungsi ginjal dan memiliki faktor risiko yang berkaitan. Perkiraan LFG merupakan salah satu cara terbaik untuk mengevaluasi dan menentukan tingkat kerusakan pada fungsi ginjal, serta digunakan untuk menetapkan dosis obat yang sesuai bagi pasien yang memiliki masalah ginjal (Sianturi, 2023).

Ginjal berperan dalam menjaga keseimbangan komposisi cairan di ruang ekstraseluler yang mendukung fungsi semua sel dalam tubuh. Pengaturan komposisi cairan di luar sel oleh ginjal berlangsung dalam jangka waktu tertentu yang diatur oleh tubulus. Kemampuan ginjal dalam menyaring darah dapat diukur melalui LFG, yang menunjukkan seberapa efektif ginjal membuang zat-zat metabolisme yang tidak dibutuhkan tubuh. Sekitar 25% dari jumlah darah yang dipompa jantung setiap menit mengalir menuju ginjal, dan sekitar 10% dari jumlah itu difiltrasi melalui glomerulus. Kecepatan filtrasi normal pada orang dewasa mencapai sekitar 125 ml per menit (Sianturi, 2023).

## **F. Tinjauan Umum Tentang Pemeriksaan Laboratorium**

### **1. Pemeriksaan Kreatinin**

Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah dapat dilakukan dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang tertentu menggunakan spektrofotometer. Proses ini melibatkan pembacaan sinar dari spektrum sesuai panjang gelombang yang diinginkan dengan bantuan alat pemisah seperti prisma yang dapat memilih panjang gelombang tertentu dari cahaya putih.

- a. Metode Reaksi Jaffe adalah cara yang melibatkan kreatinin dalam kondisi alkalis yang bereaksi dengan asam pikrat untuk membentuk senyawa berwarna kuning jingga.

- b. Metode enzimatik berdasarkan pada pengukuran sakrosin setelah reaksi kreatinin yang dibantu oleh enzim kreatininase, kreatinase, serta proses oksidasi sarkosine.

Pengukuran kadar kreatinin dapat dilakukan dengan cara semi otomatis menggunakan fotometer atau secara otomatis menggunakan alat analisis kimia otomatis (Husda, 2023).

**Tabel 2.2. Nilai Rujukan Kadar Kreatinin**

Umur	Nilai Rujukan (mg/dL)	
	Laki-laki	Perempuan
0 - 14 hari	0.42 - 1.05	
15 hari - < 1 tahun	0.31 - 0.53	
1 - < 4 tahun	0.39 - 0.55	
4 - < 7 tahun	0.44 - 0.65	
7 - < 12 tahun	0.52 - 0.69	
12 - < 15 tahun	0.57 - 0.80	
15 - < 17 tahun	0.65 - 1.04	0.59 - 0.86
17 - < 19 tahun	0.69 - 1.10	0.60 - 0.88
18 tahun - < 41 tahun	0.6 - 1.2	0.5 - 1.0
41 tahun - < 61 tahun	0.6 - 1.3	0.5 - 1.1
≥ 61 tahun	0.7 - 1.3	0.5 - 1.2

Sumber: (Husda, 2023)

## 2. Pemeriksaan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)

LFG digunakan sebagai cara untuk memeriksa fungsi ginjal dan mengevaluasi kinerja ekskresi ginjal, dengan menghitung jumlah filtrat yang dihasilkan oleh glomerulus. Penurunan nilai LFG menunjukkan tingkat kerusakan pada ginjal yang dialami. Indikator ini menjadi yang paling akurat dalam menggambarkan kondisi ginjal, memantau perkembangan penyakit ginjal, dan menentukan dosis obat yang tepat bagi pasien dengan masalah pada ginjal. LFG mengukur kecepatan plasma yang

disaring oleh ginjal dalam setiap satuan waktu, dalam satuan milimeter per menit. Nilai tersebut disesuaikan dengan luas permukaan tubuh yang dicatat dalam satuan milimeter per menit untuk setiap 1,73 m<sup>2</sup> (ml/menit/ 1,73 m) (Adila, 2023).

Metode yang dapat diterapkan untuk memeriksa LFG meliputi:

a. Metode Klirens Kreatinin Metode *Cockcroft-Gault*

Rumus Cockcroft-Gault dikembangkan pada tahun 1973 menggunakan data dari 249 pria dengan klirens kreatinin sekitar 30 sampai 130 mL/m<sup>2</sup>. Rumus ini tidak sesuai dengan luas permukaan tubuh. Tingkat penurunan nilai LFG menunjukkan seberapa parah kerusakan pada ginjal. Nilai LFG dihitung dengan mempertimbangkan kadar kreatinin dan mempergunakan informasi tentang usia, berat badan, serta jenis kelamin, menggunakan rumus Cockcroft-Gault dengan formula berikut:

$$\text{Laki laki} \quad : \quad \frac{(140 - \text{umur}) \times \text{berat badan}}{72 \times \text{kreatinin serum}}$$

$$\text{Wanita} \quad : \quad \frac{(140 - \text{umur}) \times \text{berat badan}}{72 \times \text{kreatinin serum}} \times (0,85)$$

Keterangan:

BB : Berat Badan

sCr : Kreatinin Serum

140 : Ketetapan *Cockcroft-Gault*

Konstanta (masa otot) : Laki-laki : 1

Perempuan : 0,85

b. Klirens Kreatinin

Selain itu, tes klirens kreatinin juga mencerminkan gambaran LFG yang menilai jumlah mililiter plasma yang dibersihkan dari kreatinin oleh ginjal dalam satu menit. Tes klirens kreatinin mencakup pengukuran konsentrasi kreatinin dalam urin yang dikumpulkan selama 12 hingga 24 jam serta spesimen darah. Nilai klirens kreatinin dapat ditentukan dengan menggunakan rumus (Sianturi, 2023):

$$\text{Klirens kreatinin} = \frac{\text{Kreatinin urin} \times \text{Volume urin} \times (BB) \times 1,73}{(\text{Kreatinin serum} \times A)}$$

Keterangan:

BB : Berat Badan

A : Waktu (jam)

1,73 : Luas Permukaan Tubuh

c. *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD)

Rumus Modifikasi Diet dalam Penyakit Ginjal (MDRD) adalah alat yang sering dipakai dalam bidang medis untuk mengevaluasi laju filtrasi glomerulus dan mendeteksi penyakit ginjal kronis sejak dini. Beberapa rumus yang dipakai untuk mengukur laju filtrasi glomerulus telah diuji secara menyeluruh, dan rumus MDRD yang paling baru terbukti lebih efektif dibandingkan dengan klirens kreatinin yang dihitung berdasarkan urine 24 jam serta rumus Cockcroft-Gault (CG). Rumus MDRD ini memerlukan informasi mengenai usia, jenis kelamin, ras, serta tingkat kreatinin dalam serum.

$$LFG = 186 \times (sCr)^{-1,154} \times (umur)^{-0,203} \times 0,742 \text{ (jika perempuan)}$$

Keterangan:

LFG : Laju Filtrasi Glomerulus (ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>)

sCr : Serum Kreatinin

186 : Ketetapan rumus MDRD

-1,154 : Ketetapan rumus MDRD

-0,203 : Ketetapan rumus MDRD

Konstanta (masa otot): Laki-laki : 1

Perempuan : 0,742

## G. Alat Pemeriksaan Laboratorium

### 1. *Clinical Chemistry Analyzer*

Pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan menggunakan alat sederhana maupun alat modern di tempat kesehatan yang lengkap. Salah satu jenis pemeriksaan laboratorium adalah analisis kimia klinis. Alat modern yang sering dipakai dalam analisis kimia klinis adalah analyzer kimia.

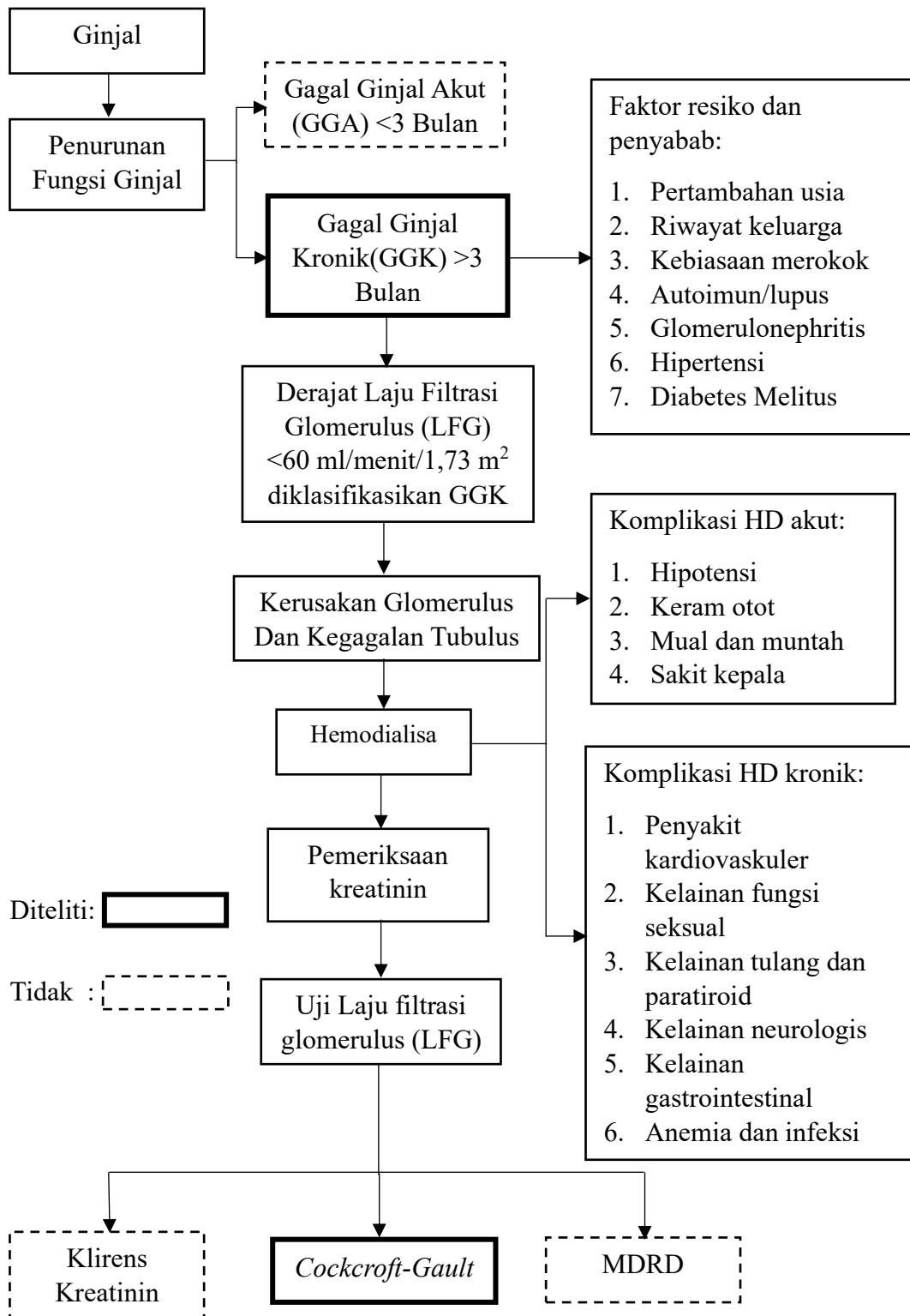
Analyzer kimia adalah perangkat laboratorium yang dibuat untuk mengukur kadar metabolit tertentu, elektrolit, protein, atau obat dalam serum, plasma, urin, cairan serebrospinal, atau cairan tubuh lainnya. Alat ini membantu tenaga medis dalam membuat diagnosis yang akurat dan menentukan pengobatan yang tepat (Jenica, 2020).



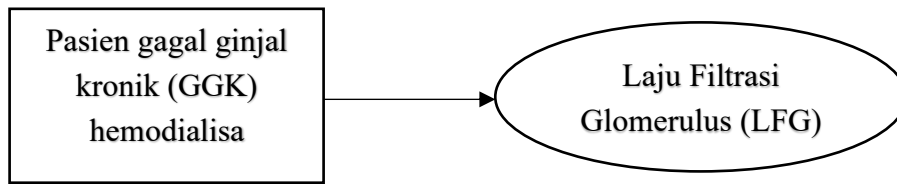
Gambar 2. 4. Alat *Chemistry Analyzer Architect c4100*  
Sumber: RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar

Prinsip operasional dari analisis kimia ini sebenarnya mirip dengan cara kerja spektrofotometer. Alat ini berfungsi dengan menghantarkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Sampel yang akan dianalisis akan ditempatkan dalam wadah yang disebut kuvet. Selanjutnya, sampel tersebut akan diproses menggunakan analisis kimia yang ditentukan oleh monokromatornya (Jenica, 2020).

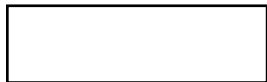
## H. Karangka Teori




## I. Karangka Konsep



Keterangan:

 : *Variable Independent* (bebas)

 : *Variabel Dependent* (terikat)

## J. Variabel Penelitian

### 1. Variabel independent (bebas)

Variabel yang tidak tergantung dalam studi ini adalah pasien dengan gagal ginjal yang melakukan hemodialisis.

### 2. Variabel dependent (terikat)

Variabel yang terpengaruh dalam studi ini adalah Laju Filtrasi Glomerulus (LFG).

## K. Definisi Oprasional

1. Pasien yang mengalami GGK dan menjalani hemodialisis adalah individu yang mengalami penurunan fungsi ginjal secara bertahap akibat kerusakan pada jaringan ginjal yang menerima terapi untuk menggantikan fungsi ginjal yang telah terganggu. GGK ditandai dengan berkurangnya laju filtrasi glomerulus selama lebih dari 3 bulan.

2. LFG adalah sebuah metrik yang memanfaatkan hasil pemeriksaan kreatinin serum pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis. Perhitungan laju filtrasi glomerulus dilakukan dengan metode Cockcroft-Gault. Rentang nilai referensi untuk Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) adalah laki-laki (97 mL/menit – 137 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>) dan perempuan (88 mL/menit – 128 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>) dengan rumus:

$$\text{Laki laki} \quad : \quad \frac{(140 - \text{Umur}) \times \text{Berat badan}}{72 \times \text{Kreatinin serum}}$$

$$\text{Wanita} \quad : \quad \frac{(140 - \text{Umur}) \times \text{Berat badan}}{72 \times \text{Kreatinin serum}} \times (0,85)$$

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis penelitian**

Desain penelitian ini memakai pendekatan observasional deskriptif dengan jenis studi *cross-sectional*, bertujuan untuk mengetahui gambaran tingkat filtrasi glomerulus pada individu yang mengalami gagal ginjal kronis.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu penelitian**

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17-22 April 2025.

##### **2. Tempat penelitian**

Pengambilan sampel dan penelitian ini dilaksanakan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi penelitian**

Populasi responden dalam penelitian ini yaitu seluruh pasien dengan gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

##### **2. Sampel**

Jumlah sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu 50 pasien yang mengalami GGK dan menjalani hemodialisis, serta memenuhi kriteria penelitian.

### 3. Sampel penelitian

Sampel dalam studi ini terdiri dari pasien dengan GGK yang melakukan terapi hemodialisis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo di Kota Makassar dan memenuhi syarat inklusi.

#### a. Kriteria inklusi

- 1) Pasien GGK
- 2) Menjalani hemodialisa selama  $\leq$  satu tahun
- 3) Tidak melakukan aktifitas fisik berat
- 4) Tidak mengkonsumsi alkohol
- 5) Tidak merokok
- 6) Bersedia menjadi subjek penelitian

#### b. Kriteria eksklusi

- 1) Sampel darah lisis
- 2) Mengkonsumsi alkohol
- 3) Merokok
- 4) Melakukan aktifitas fisik berat
- 5) Pasien yang tidak bersedia menjadi subjek penelitian

## **D. Prosedur Kerja**

### **1. Pra Analitik**

#### a. Alat dan bahan

##### 1) Alat

Peralatan yang digunakan yaitu vacu needle, tip 500 ul, cup 1,5 ml, tabung clot activator, tourniquet, holder, rak untuk tabung, mikropipet, timbangan berat badan, sentrifuge, serta alat *architect c4100*.

##### 2) Bahan

Bahan yang dipakai terdiri dari kapas alkohol 70%, plester, serum dari pasien, dan label.

#### b. Penimbangan berat badan

Siapkan peralatan dan bahan yang diperlukan. Pastikan bahwa jarum timbangan menunjukkan angka mol. Minta pasien untuk melepas kakinya dan berdiri di atas timbangan. Catat angka yang ditunjukkan oleh jarum pada timbangan. Rekam hasil pengukuran dari jarum penunjuk di timbangan.

### **2. Analitik**

#### a. Pengelolaan spesimen

Setelah darah diambil, langkah berikutnya adalah melakukan sentrifugasi untuk mendapatkan serum yang akan digunakan dalam

pemeriksaan. Proses pengolahan sampel dilakukan dengan membiarkan darah membeku sepenuhnya.

b. Metode pemeriksaan

Enzimatik

c. Prinsip alat

Sumber cahaya yang digunakan adalah cahaya polikromatis yang telah melewati monokromator sehingga berubah menjadi cahaya monokromatis, lalu diteruskan ke sel yang berisi sampel. Sebagian dari cahaya tersebut akan diserap oleh sel, sementara sisanya akan diteruskan ke fotosel yang memiliki fungsi untuk mengkonversi energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik ini akan menghasilkan sinyal pada detektor yang nantinya akan diubah menjadi nilai serapan absorbansi dari bahan yang sedang dianalisis.

d. Prinsip pemeriksaan kreatinin

Kreatinin diubah menjadi sarcosin dengan bantuan enzim creatininase dan creatinase. Selanjutnya, sarcosin yang terpapar oksigen diubah menjadi glisin, formaldehida, dan hidrogen peroksida melalui proses yang melibatkan sarcosin oksidase. Hidrogen peroksida yang dihasilkan bereaksi dengan 4-aminophenazone dan HTIB, membentuk quinone imine chromogen dengan bantuan peroksida sebagai pengkatalis. Tingkat warna yang dihasilkan mencerminkan konsentrasi kreatinin yang ada dan dapat diukur pada panjang gelombang 546 nm.

e. Cara kerja pemeriksaan kreatinin

Ditekan tombol On/Off, periksa Washer, Rinse, rak kuvet, reagen dan lakukan kontrol sebelum alat digunakan. Setelah semua selesai, alat dapat dioperasikan. Serum diambil menggunakan pipet volumetric 500 ul. Serum dimasukkan ke dalam cup sampel. Label sesuai identitas pasien ditempelkan. Cup sampel diletakkan di rak sampel. Di menu utama, klik worklist, pilih patient, kemudian klik Add New (+). Data pasien diisi, dan tes yang ingin dilakukan (kreatinin) dipilih. Klik OK. Selanjutnya, rak sampel diletakkan di alat, tekan tombol “pause” dan tunggu hingga lampu berubah menjadi hijau, lalu klik start agar program berjalan otomatis. Hasil pemeriksaan akan muncul di monitor.

f. Perhitungan LFG

Perhitungan LFG menggunakan metode *cockcroft-gault* yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Laki laki} & : \frac{(140 - \text{Umur}) \times \text{Berat badan}}{72 \times \text{Kreatinin serum}} \\ \text{perempuan} & : \frac{(140 - \text{Umur}) \times \text{Berat badan}}{72 \times \text{Kreatinin serum}} \times (0,85) \end{aligned}$$

### 3. Pasca Analitik

a. Nilai Rujukan Kreatinin

- 1) Laki-laki : 0,6-1,3 mg/dL
- 2) Perempuan : 0,5-1,1 mg/dL

b. Nilai Rujukan LFG

1. Laki-laki : 97 ml/menit - 137 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>

2. Perempuan : 88 ml/menit – 128 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>

c. Tahapan Laju Filtrasi Glomerulus

Stadium	Penjelasan	LFG (ml/mnt/1.73 <sup>2</sup> )
Stadium 1	Kerusakan ginjal dengan fungsi ginjal yang normal.	≥ 90
Stadium 2	Kerusakan ginjal dengan kehilangan fungsi ginjal yang ringan.	60 - 89
Stadium 3a	Kehilangan fungsi ginjal ringan sampai sedang.	45 - 59
Stadium 3b	Kehilangan fungsi ginjal sedang sampai berat.	30 - 44
Stadium 4	Kehilangan fungsi ginjal yang sangat berat.	15 - 29
Stadium 5	Gagal ginjal	< 15

## E. Teknik Pengumpulan Data

Pengolahan informasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan dilakukan secara manual dengan mengkategorikan hasil pengumpulan data sesuai dengan tujuan penelitian ini, dan selanjutnya akan dilakukan analisis. Proses pengolahan data akan dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

### 1. Pengeditan

Langkah ini bertujuan untuk memeriksa setiap kuesioner yang telah diisi. Pengeditan mencakup pemeriksaan kelengkapan, kesalahan pengisian, serta konsistensi dari setiap jawaban yang diberikan.

### 2. Pengkodean

Setelah tahap pengeditan selesai, langkah berikutnya adalah pengkodean data. Ini melibatkan pemberian kode tertentu pada masing-

masing data, termasuk memberikan kategori untuk kelompok data yang sejenis. Kegiatan ini meliputi pemberian kode angka pada data yang terbagi dalam beberapa kategori. Proses pengkodean sangat penting untuk mengelompokkan hasil jajak pendapat dari responden ke dalam hasil pemeriksaan melalui penandaan nama dan angka.

### 3. Pembuatan Tabel

Untuk mempermudah pemrosesan data menggunakan komputer, informasi disajikan dalam format tabel dan persentase yang mencakup pengelompokan berdasarkan usia, jenis kelamin, dan hasil pemeriksaan. Dengan cara ini, data yang tercantum dalam tabel menjadi lebih mudah dipahami.

## **F. Analisis Data**

Data yang dikumpulkan oleh peneliti telah dianalisis secara deskriptif melalui pengamatan, dilengkapi dengan tabel dan diskusi, serta menyimpulkan bagaimana tampilan laju filtrasi glomerulus pada pasien dengan gangguan ginjal kronis yang melakukan hemodialisis.

## **G. Etika Penelitian**

### 1. Lembar Persetujuan Responden

Saat melaksanakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode observasi laboratorium, diperlukan mendapatkan persetujuan dari responden untuk mengambil sampelnya.

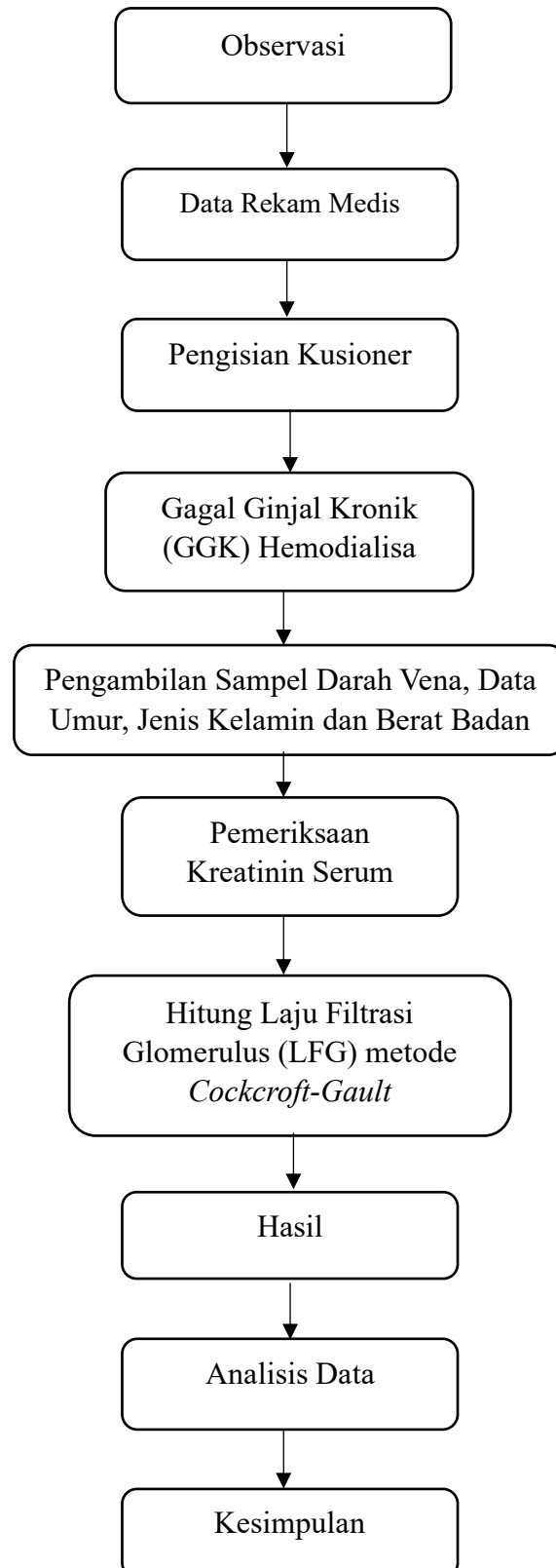
## 2. Tanpa Identitas (Anonymity)

Mengutamakan privasi serta kerahasiaan responden guna melindungi identitas mereka. Peneliti hanya akan menggunakan kode untuk responden tanpa meletakkan nama.

## 3. Kerahasiaan (Confidentiality)

Dalam pelaksanaan penelitian, data serta informasi yang diperoleh dari responden akan dijaga kerahasiaannya, kecuali untuk angka tertentu yang akan digunakan dalam hasil penelitian.

## H. Alur Penelitian



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari penelitian ini berasal dari pemeriksaan yang dilaksanakan pada tanggal 17-22 April 2025 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Sampel yang dipakai dalam penelitian ini merupakan serum dari 50 pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang melakukan hemodialisis menggunakan metode *Cockcroft-Gault* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Pada Pasien (GGK)**

kelompok Usia (Tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
5-11	1	2%
12-16	0	0%
17-25	7	14%
26-35	6	12%
36-45	13	26%
46-55	13	26%
56-65	9	18%
65>	1	2%
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

Berdasarkan tabel 4.1, dapat dilihat bahwa di antara responden yang berusia 5-11 tahun, terdapat 1 pasien penderita GGK yang menjalani hemodialisa, dengan angka 2%. Pada kelompok usia 12-16 tahun, tidak ada pasien yang terdaftar, sehingga angkanya adalah 0%. Untuk rentang usia 17-25 tahun, terdapat 7 pasien dengan angka 14%. Sementara itu, pada kelompok usia

26-35 tahun, tercatat 6 pasien dengan angka 12%. Dalam kelompok usia 36-45 tahun, terdapat 13 pasien yang memiliki angka 26%. Kelompok usia 46-55 tahun juga menunjukkan jumlah yang sama, yakni 13 pasien dengan angka 26%. Selanjutnya, pada kelompok usia 56-65 tahun, terdapat 9 pasien dengan angka 18%, dan untuk kelompok usia di atas 65 tahun, terdapat 1 pasien dengan angka 2%.

**Tabel 4. 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase %
Laki-Laki	25	50%
Perempuan	25	50%
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

tabel 4. 2 di atas, terlihat bahwa ada 25 pasien laki-laki yang menderita GGK dan menjalani hemodialisa, yang merupakan 50% dari total. Di sisi lain, jumlah pasien perempuan yang juga menderita GGK dan mendapatkan hemodialisa adalah sama, yaitu 25 pasien, dengan angka persentase yang juga mencapai 50%.

**Tabel 4. 3. Gambaran Kadar Kreatinin Sebelum Hemodialisa**

Kadar Kreatinin	Jumlah	Persentase (%)
Normal	0	0%
Abnormal (tinggi)	50	100%
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

tabel 4. 3 di atas, hasil pengamatan pada pasien GGK sebelum menjalani hemodialisis menunjukkan tidak ada pasien dengan kadar kreatinin normal, yang berarti angka persentasenya adalah 0%. Sebaliknya, terdapat 50 pasien

dengan kadar kreatinin yang tidak normal, sehingga angka persentasenya mencapai 100%.

**Tabel 4. 4. Gambaran Kadar Kreatinin Sesudah Hemodialisa**

<b>Kadar Kreatinin</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase (%)</b>
Meningkat	0	<b>0%</b>
Menurun	50	<b>100%</b>
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

tabel 4. 4 di atas, menunjukkan bahwa setelah menjalani hemodialisa, tidak ada pasien dengan kadar kreatinin yang meningkat, yaitu 0 pasien atau 0%. Sementara itu, terdapat 50 pasien dengan kadar kreatinin yang menurun, yang berarti 100%.

**Tabel 4. 5 Nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Sebelum Hemodialisa**

<b>Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)</b>	<b>Jumlah</b>	<b>persentase (%)</b>
Stadium 1 ( $\leq 90$ ml/menit/ $1.73^2$ )	0	<b>0%</b>
Stadium 2 (60-89 ml/menit/ $1.73^2$ )	0	<b>0%</b>
Stadium 3a (45-56 ml/menit/ $1.73^2$ )	0	<b>0%</b>
Stadium 3b (30-44 ml/menit/ $1.73^2$ )	0	<b>0%</b>
stadium 4 (15-29 ml/menit/ $1.73^2$ )	2	<b>4%</b>
stadium 5 ( $< 15$ ml/menit/ $1.73^2$ )	48	<b>96%</b>
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, diperlihatkan bahwa dari 50 individu yang menderita GJK sebelum menjalani hemodialisa, setelah perhitungan nilai LFG, tidak ada pasien yang berada pada stadium 1, 2, dan 3 GJK dengan nilai LFG lebih dari 30 ml/menit/ $1.73^2$ , sehingga jumlahnya adalah 0 dengan angka 0%. Untuk pasien yang berada pada stadium 4 GJK dengan nilai LFG antara

15-29 ml/menit/ $1.73^2$ , terdapat 2 pasien yang memiliki angka 4%. Sedangkan untuk pasien yang memiliki jumlah yang sangat tinggi, yakni stadium 5 GGK dengan nilai LFG  $<15$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 48 pasien dengan persentase 96%.

**Tabel 4. 6. Nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Sesudah Hemodialisa**

Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)	Jumlah	persentase (%)
Stadium 1 ( $\leq 90$ ml/menit/ $1.73^2$ )	0	0%
Stadium 2 (60-89 ml/menit/ $1.73^2$ )	0	0%
Stadium 3a (45-56 ml/menit/ $1.73^2$ )	0	0%
Stadium 3b (30-44 ml/menit/ $1.73^2$ )	2	4%
stadium 4 (15-29 ml/menit/ $1.73^2$ )	28	56%
stadium 5 ( $< 15$ ml/menit/ $1.73^2$ )	20	40%
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Sumber: Data Primer 2025*

Berdasarkan tabel 4.6, terlihat bahwa dari total 50 pasien GGK yang telah menjalani hemodialisis, setelah menghitung nilai LFG, tidak ada pasien yang mengalami GGK pada stadium 1, 2, dan 3a dengan nilai LFG lebih dari 45 ml/menit/ $1.73^2$ , sehingga jumlahnya adalah 0 dengan angka persentase 0%. Pada stadium 3b, terdapat 2 pasien dengan nilai LFG antara 30-44 ml/menit/ $1.73^2$ , menghasilkan angka persentase sebesar 4%. Sementara itu, untuk pasien dengan GGK stadium 4, yang memiliki nilai LFG antara 15-29 ml/menit/ $1.73^2$ , mencapai 28 pasien dengan persentase 56%. Sedangkan untuk pasien dengan GGK stadium 5 dengan nilai LFG  $<15$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 20 pasien dengan angka persentase 40%.

## B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel dan penelitian di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar pada tanggal 17-22 april 2025 dan didapatkan sampel sebanyak 50 sampel (pasien gagal ginjal kronik) rawat jalan maupun rawat inap. Penelitian ini bertujuan untuk untuk melihat gambaran Laju Filtrasi Glomerulus (IFG) pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) menggunakan metode *cockcroft-gault* yang melakukan hemodialisa.

GGK adalah salah satu keadaan klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal kondisi ini dimana ginjal tidak dapat bekerja dengan baik untuk waktu yang lama maka pasien GGK harus menjalani hemodialisa. Terapi ini digunakan untuk membantu separuh kerja dari fungsi ginjal untuk mengeluarkan sisa hasil metabolisme, kelebihan cairan, dan zat-zat yang tidak di perlukan tubuh.

Pemeriksaan LFG adalah pemeriksaan medis untuk mengukur nilai LFG pada pasien GGK. Nilai LFG didapatkan dari pemeriksaan kadar kreatinin serum pemeriksaan ini adalah salah satu pemeriksaan laboratorium yang telah banyak digunakan untuk melihat fungsi ginjal melalui pengukuran LFG. Jika nilai LFG menurun maka kadar kreatinin meningkat sehingga bisa dikatakan terjadinya penurunan fungsi ginjal pada manusia.

Metode *Cockcroft-Gault* merupakan rumus yang digunakan untuk memperkirakan LFG atau klirens kreatinin, yang merupakan indikator fungsi ginjal, rumus ini merupakan pengukuran yang membutuhkan data pasien berupa

usia, jenis kelamin, berat badan, dan kadar kreatinin serum. Dengan mengetahui LFG pasien, dokter dapat menentukan apakah dosis obat perlu disesuaikan untuk mencegah efek samping atau toksisitas. Adapun perhitungan nilai LFG pada metode ini peneliti tidak menggunakan perhitungan manual (rumus) melainkan peneliti menggunakan kalkulator dari *Natoinal Kidney Foundation*.

Berdasarkan variabel penelitian yang terlihat dari segi usia dapat diklasifikasikan menjadi tujuh kelompok usia seperti pada tabel 4.1 usia responden antara 5-11 tahun penderita GGK yang melakukan hemodialisa sebanyak 1 pasien dengan angka 2%, kelompok usia 12-16 tahun sangat sedikit dibandingkan dari kelompok usia lainnya yaitu sebanyak 0 pasien dengan angka 0%, kelompok usia 17-25 tahun sebanyak 7 pasien dengan angka 14%, kelompok usia 26-35 tahun sebanyak 6 pasien dengan angka 12%, kelompok usia 36-45 tahun sebanyak 13 pasien dengan angka 26%, kelompok usia 46-55 tahun memiliki jumlah yang sama dengan usia 36-45 tahun yaitu sebanyak 13 pasien dengan angka 26%, kelompok usia 56-65 tahun sebanyak 9 pasien dengan angka 18%, dan klasifikasi usia >65 tahun sebanyak 1 pasien dengan angka 2%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jika dikelompokkan berdasarkan umur usia pada responden yang mengalami GGK yang melakukan hemodialisa tertinggi yaitu pada usia 36-45 dan 46-55 yang memiliki jumlah yang sama yaitu 13 pasien dengan angka 26%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Bellasari, 2020) yang mengatakan bahwasanya mayoritas responden saat memasuki lansia, akan terjadi penurunan fungsi organ termasuk ginjal dimana

ketika fungsi ginjal turun maka kecepatan ekskresi glomerulus akan menurun dan berdampak pada fungsi tubulus ginjal dengan usia terbanyak 36-45 tahun dengan jumlah 45 responden (58%). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Kartini, 2022) yang mengatakan usia terbanyak yang melakukan hemodialisa yaitu usia 36-55 tahun sebanyak 14 (46.7%). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Azira et al., 2023) yang mengatakan usia terbanyak yang melakukan hemodialisa yaitu pada usia 56-65 Tahun sebanyak 9 (40,9%).

Adapun makna dari pengelompokan usia pasien dalam penelitian ini yaitu agar peneliti mampu mengidentifikasi perbedaan fisik, kognesif, dan psikologis antar kelompok usia, serta mempermudah peneliti untuk melakukan analisis data yang lebih rinci dan dapat membandingkan hasil penelitian antar kelompok umur.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.2 menunjukan bahwa jumlah penderita GGK berjenis kelamin laki-laki berjumlah 25 orang dengan persentase 50% sebanding dengan jumlah perempuan yaitu sebanyak 25 orang dengan angka 50%. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Anwar, 2022) yang mengatakan pasien GGK berjenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu sebanyak 33 (56,9%). Menurut (Tampake & Doho, 2021) angka kejadian GGK pada laki-laki dua kali lebih besar dari pada perempuan, dikarenakan secara umum laki-laki sering mengalami penyakit sistemik seperti diabetes mellitus, hipertensi, glomerulonefritis, polikistik ginjal dan lupus, serta riwayat penyakit keluarga yang diturunkan. Sebagian besar laki-laki gemar

mengonsumsi alkohol dan juga pada laki laki memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dari kadar kreatinin perempuan.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Kartini, 2022) yang mengatakan perempuan lebih banyak perempuan yang menderita GGK yaitu sebanyak 53.3%. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang mengatakan bahwa prognosis GGK berhubungan dengan jenis kelamin. Pada perempuan prognosis GGK berhubungan dengan ketidakmampuan untuk mengontrol glukosa darah, sedangkan pada laki-laki prognosis GGK berhubungan dengan ketidakmampuan untuk mengontrol proteinuria. Kurangnya kemampuan tersebut sebagian berupa kontrol asupan makanan (Tampake & Doho, 2021).

Berdasarkan dua penelitian sebelumnya, maka disimpulkan hubungan jenis kelamin pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa bisa terjadi dengan laki-laki maupun perempuan. Hal tersebut kembali lagi ke pola hidup masing-masing seseorang yang dapat menyebabkan GGK.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.3 dari 50 pasien GGK sebelum melakukan hemodialisa menunjukkan hasil bahwa 50 pasien GGK dengan angka 100% memiliki kadar kreatinin abnormal (tinggi), dan berdasarkan hasil penelitian tabel 4.4 menunjukkan bahwa 50 pasien GGK dengan angka 100% mengalami penurunan kadar kreatinin setelah melakukan hemodialisa.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Sudrajat & Fetriyana, 2023) yang mengatakan bahwa nilai rata-rata kadar kreatinin

sebelum hemodialisa yaitu 12,83 mg/dL, sedangkan nilai rata-rata kadar kreatinin sesudah hemodialisa yaitu 5,17 mg/dL. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Purnawinadi, 2021) yang mengatakan bahwa nilai kadar kreatinin sebelum pasien GGK melakukan hemodialisa yaitu rata-rata 6,52 mg/dL, sedangkan sesudah pasien GGK melakukan hemodialisa nilai rata-rata 3,6 mg/dL. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kadar nilai kreatinin sebelum dan sesudah hemodialisa mengalami penurunan karena fungsi utama dari terapi hemodialisa yaitu membuang sisa metabolisme, kelebihan cairan dan keseimbangan elektrolit yang ada didalam darah pasien.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.5 menunjukkan dari 50 pasien GGK sebelum melakukan hemodialisa, setelah dilakukan perhitungan nilai LFG yaitu pasien yang mengalami stadium 1, 2, dan 3 GGK dengan nilai LFG  $>30$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 0 dengan persentase 0%, pada pasien yang mengalami stadium 4 GGK dengan nilai LFG 15-29 ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 2 pasien dengan presentase 4%, dan pasien yang memiliki jumlah sangat banyak yaitu stadium 5 GGK dengan nilai LFG  $<15$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 48 pasien dengan persentase 96%. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa 2 pasien dengan persentase 4% mengalami GGK stadium 4 dan pasien yang menderita GGK stadium 5 memiliki jumlah sangat banyak yaitu 48 pasien dengan persentase 96% sebelum melakukan hemodialisa.

Pada pasien yang mengalami stadium 4 (15-29 mL/menit/ $1.73^2$ ) dimana fungsi ginjal sangat rendah dan tahap akhir atau stadium 5 nilai LFG berada pada nilai  $<15$  mL/menit/ $1.73^2$  dimana ginjal hampir tidak dapat berfungsi atau

menurun sehingga banyak zat sisa dan cairan yang menumpuk dalam tubuh dan terjadi pembengkakan. Ketika cairan dan zat sisa ini menumpuk dan tidak bisa keluar menjadi urine maka tubuh akan membengkak dan klien akan mengalami kesulitan bernafas, jika pasien dalam tahap stadium 4 dan 5 GGK maka disarankan untuk mengikuti proses hemodialisa (Adila, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.6 diatas menunjukkan dari 50 pasien GGK yang telah melakukan hemodialisa, setelah dilakukan perhitungan nilai LFG yaitu pasien yang mengalami GGK dengan stadium 1, 2, dan 3a dengan nilai LFG  $>45$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 0 dengan persentase 0%, pada pasien yang mengalami GGK stadium 3b dengan nilai LFG 30-44 ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 2 pasien dengan persentase 4%, pada pasien yang memiliki jumlah sangat banyak yaitu pada pasien GGK dengan stadium 4 dengan nilai LFG 15-29 ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 28 pasien dengan persentase 56%, dan pada pasien yang mengalami GGK stadium 5 dengan nilai LFG  $<15$  ml/menit/ $1.73^2$  sebanyak 20 pasien dengan persentase 40%. Hasil penelitian ini setelah pasien melakukan hemodialisa yaitu 2 pasien dengan persentase 4% ada pada stadium 3b dengan ditandai meningkatnya nilai LFG menjadi 30-44 ml/menit/ $1.73^2$ , pada 28 pasien dengan persentase 56% ada pada stadium 4 dengan ditandai meningkatnya nilai LFG menjadi 15-29 ml/menit/ $1.73^2$ , dan 20 pasien dengan persentase 40% tetap ada pada stadium 5 dengan nilai LFG  $<15$  ml/menit/ $1.73^2$ .

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.5 dan 4.6 dari 50 pasien sebelum melakukan hemodialisa terdapat 2 pasien dengan angka persentase 4% berada

pada stadium 4 dengan nilai LFG 15-29 ml/menit/1.7m<sup>2</sup> dan setelah pasien tersebut melakukan hemodialisa 1 pasien mengalami peningkatan nilai LFG menjadi 36 ml/menit/1.73<sup>2</sup> yang artinya pasien tersebut naik menjadi stadium 3b, hal ini membuktikan bahwa hemodialisa menyebabkan perubahan nilai LFG sebelum dan sesudah hemodialisa, dengan kata lain hemodialisa mempunyai pengaruh yang signifikan dalam upaya penurunan nilai LFG, yang mana ditunjukkan dengan perbedaan nilai sebelum dan sesudah hemodialisa (Purnawinadi, 2021).

Sedangkan 1 pasien lainnya nilai LFGnya hanya meningkat menjadi 23 ml/menit/1.73<sup>2</sup> sehingga tidak dapat mengalami peningkatan stadium dan tetap berada pada stadium 4, hal ini disebabkan karena ketidak patuhan pasien melakukan hemodialisa secara rutin disebabkan karen hemodialisa yang cukup lama seringkali menurunkan semangat hidup pasien sehingga dapat mempengaruhi kepatuhan seseorang dalam mematuhi ketentuan yang harus dipatuhi pada pasien yang menjalani terapi hemodialisa (Simanjutak & Setiawan, 2023).

Pada 48 pasien yang berada pada stadium 5 sebelum melakukan hemodialisa terdapat 1 pasien yang mengalami peningkatan nilai LFG yang signifikan menjadi 30 ml/menit/1.73<sup>2</sup> setelah melakukan hemodialisa yang artinya pasien tersebut berhasil naik menjadi stadium 3b, keberhasilan pasien dalam menjalani proses hemodialisa disebabkan oleh tingkat pengetahuan pasien tentang pentingnya hemodialisa, dukukangan keluarga dan pasien yang

rutin menjalani hemodialisa 2-3x/minggu sehingga dekuasinya cukup (Simanjutak & Setiawan, 2023).

Hasil 47 dari pasien yang belum melakukan hemodialisa 28 pasien mengalami perbaikan nilai LFG dan hanya dapat naik ke stadium 4 setelah melakukan hemodialisa, dan 20 lainnya tetap berada pada stadium 5 namun pasien tersebut juga tetap mengalami peningkatan nilai LFG walaupun tidak signifikan setelah melakukan hemodialisa, hal ini dapat dipicu karena ketidakpatuhan pasien dalam menjalani diet. Diet merupakan suatu hal yang penting untuk dapat mengembangkan rutinitas (kebiasaan) yang dapat membantu penderita dalam mengikuti jadwal diet penderita dan yang mempengaruhi juga yaitu ketidakpatuhan pasien dalam menjalani hemodialisa yang rutin.

Pada GJK stadium 3b berarti kehilangan fungsi ginjal sedang hingga berat. Gejala yang dapat dirasakan oleh penderita meliputi buang air kecil lebih sering, kulit gatal atau kering, kelelahan, sulit berkonsentrasi, mati rasa atau bengkak ditangan, kaki, pergelangan kaki atau telapak tangan, otot terasa nyeri atau kram, sesak nafas, mual/muntah, dan kehilangan selera makan (National Kidney Foundation, 2023a).

Pada GJK stadium 4 berarti kehilangan fungsi ginjal yang sangat besar. Gejala yang dapat dirasakan pasien yaitu nyeri punggung, pembengkakan tangan dan kaki, lebih sering atau jarang buang air kecil, sesak nafas, nyeri dada, penurunan kesadaran, kelelahan, kram otot, kehilangan selera makan,

mual/muntah, kulit terasa gatal, gangguan tidur, penurunan berat badan (Tim Medis Siloam Hospitals, 2024).

Pada GJK stadium 5 menunjukan gagal ginjal dan juga dikenal sebagai GJK tahap akhir. Gejala yang dapat dirasakan oleh pasien yaitu buang air kecil lebih jarang atau bisa tidak sama sekali, kulit gatal/kering, kelelahan, kesulitan berkonsentrasi, mati rasa atau terjadi pembengkakan pada kaki, tangan, pergelangan kaki dan telapak kaki, otot terasa nyeri atau kram, sesak nafas, mual/muntah, kehilangan selera makan, kasulitan tidur, bau napas seperti ammonia (National Kidney Foundation, 2023b).

Penelitian ini sejalan dengan (Lubis & Thristy, 2023) yang mengatakan bahwa nilai LFG mengalami perbaikan setelah melakukan hemodialisa, nilai rata-rata LFG sebelum melakukan hemodialisa adalah  $27.87\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$  dan setelah melakukan hemodialisa menjadi  $43.42\text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ . Keberhasilan pasien dalam menjalani proses cuci darah atau hemodialisis bisa disebabkan oleh banyak hal. Dari hasil analisis yang dilakukan selama penelitian ini, yaitu sebagian pasien mengalami keberhasilan disebabkan karena frekuensi hemodialisanya rutin 2-3x/minggu sehingga adekuasinya cukup. Sebagian klien juga terlihat tidak mengalami keberhasilan dikarenakan frekuensi hemodilisanya tidak rutin atau tidak tentu. Tercapainya suatu keberhasilan terapi hemodialisis juga diperlukan kepatuhan dari pasien untuk melaksanakan semua anjuran atau saran dari dokter dalam pelaksanaannya (Simanjutak & Setiawan, 2023).

Adapun kelemahan dari penelitian ini yaitu yaitu metode *Cockcroft-Gault* hanya dapat digunakan untuk keperluan penelitian dan tidak dapat disarankan untuk menentukan dosis obat atau perhitungan LFG pada laboratorium rumah sakit karena metode *Cockcroft-Gault* dapat melebih-lebihkan fungsi ginjal dan ada resiko overdosis obat (National Kidney Foundation, 2023a).

Adapun juga kelebihan dari penelitian yang dilakukan yaitu, kalkulator *National Kidney Foundation* yang digunakan peneliti untuk menentukan nilai LFG nilainya sangat sesuai dengan nilai yang didapatkan jika menggunakan perhitungan manual (rumus).

Rekomendasi hasil penelitian ini bagi klinisi terkait dalam layanan pada penderita gagal ginjal diharapkan dapat memberikan edukasi berbasis bukti ilmiah kepada pasien dalam upaya meyakinkan pasien tentang manfaat dalam menjalani hemodialisis. Perlu diperhatikan juga bagi klinisi dalam memberikan layanan sesuai prosedur melalui intervensi keperawatan yang sangat penting bagi penyedia layanan dialisis demi adekuasi proses hemodialisis dan memaksimalkan pelayanan dan mencegah komplikasi proses hemodialisis.

Adapun juga rekomendasi hasil penelitian ini bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) yaitu dalam melakukan pemeriksaan nilai LFG harus lebih teliti dalam menghitung nilai agar mendapatkan nilai yang akurat dan terpercaya, ATLM juga harus memberikan interpretasi hasil yang jelas dan mudah dipahami. Hal utama yang harus diperhatikan oleh ATLM yaitu jika terdapat keraguan hasil yang tidak sesuai dengan kondisi pasien harus konsultasi ke dokter untuk mengeluarkan hasil tersebut.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Metode *Cockcroft-gault* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan nilai LFG pasien yang mengalami GJK, perhitungan tersebut membutuhkan data pasien berupa umur, jenis kelamin, berat badan dan jenis kelamin. Berdasarkan temuan dari penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa setelah menjalani hemodialisis, terdapat 2 pasien dengan proporsi 4% yang berada pada stadium 3b, yang ditandai dengan peningkatan nilai LFG menjadi 30-44 ml/menit/1.73<sup>2</sup>. Selain itu, pada 28 pasien yang mencakup 56%, berada di stadium 4 dengan peningkatan nilai LFG menjadi 15-29 ml/menit/1.73<sup>2</sup>. Selanjutnya, ada 20 pasien dengan persentase 40% yang tetap berada di stadium 5 dengan nilai LFG <15 ml/menit/1.73<sup>2</sup>.

#### **B. Saran**

1. Penelitian yang akan datang disarankan dapat membandingkan dari 3 metode perhitungan nilai LFG yaitu klirens kreatinin, MDRD dan *Cockcroft-gault*.
2. Disarankan untuk peneliti selanjutnya bisa membandingkan antara 2 metode kalkulator untuk menentukan nilai LFG.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adila, A. A. B. (2023). *GAMBARAN NILAI LAJU FILTRASI GLOMERULUS DAN TINGKAT PENGETAHUAN PADA PASIEN DENGAN RISIKO TERJADI CKD SKRIPSI*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Agussalim, A. S., Fajar Maulana, A. E., Putradana, A., & Marvia, E. (2022). Hubungan Hipertensi Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Lombok Utara. *Research of Service Administration Health and Sains Healthys*, 3(2), 53–58. <https://doi.org/10.58258/rehat.v3i2.4691>
- Akbar, F. D., Pratama, J. K., & Wardani, T. S. (2023). Gambaran Faktor Penyebab Penyakit Ginjal Kronik Pada Pasien Yang Menjalani Terapi Hemodialisis di Unit Hemodialisis RSUD Dr. Soehadi Prijonegoro Sragen Tahun 2023. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Desember, 2023(25)*, 377–390. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10426796>
- Alwiyah, F., Rudiyanto, W., Indria, A. D., & Windarti, I. (2024). Anatomi dan Fisiologi Ginjal: Tinjauan Pustaka. *Medula, 14*, 285–289.
- Anggraini, S., & Fadila, Z. (2022). Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Dengan Dialisis Di Asia Tenggara : A Systematic Review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat HEARTY, 11(1)*, 77. <https://doi.org/10.32832/hearty.v11i1.7947>
- Anwar, H. (2022). *HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN DAN LAMA HEMODIALISA DENGAN KEPATUHAN PASIEN GAGAL GINJAL KRINIK (GGK) DALAM MENJALANI TERAPI HEMODIALISA DI RSUD BANGKINANG TANIH 2022*. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau.
- Arifin, Z., Istianah, Hapipah, Fatmawati, B. R., Ilham, & Purqoti, D. N. S. (2023). Upaya Pengenalan Faktor Risiko Dan Pencegahan Gagal Ginjal Kronis. *LOSARI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(1)*, 6–10. <https://doi.org/10.53860/losari.v5i1.118>
- Azira, N., Mutmainna, A., & Irmayani. (2023). Pengaruh Hemodialisa Terhadap Quality Of Life Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan, 3(2)*, 16–22.
- Azmiyatie, M. A., Umboh, A., & Umboh, V. (2023). Gambaran Klinik dan Laboratorium Glomerulonefritis Akut Pasca Streptokokus pada Anak. *E-CliniC, 12(1)*, 47–56. <https://doi.org/10.35790/ecl.v12i1.45235>
- Bellasari, D. (2020). *HUBUNGAN LAMA MENJALANI HEMODIALISIS DENGAN KUALITAS HIDUP PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RSUD KOTA MADIUN*. STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

- Cahyaningrum. (2024, October 15). *Komplikasi Dan Therapy Gagal Ginjal*. Kementerian Kesehatan RI.
- Crisanto, E. Y., Djamaludin, D., Yulendasari, R., Rita Purnama, Triyono, T., & Umsani, U. (2022). Penyuluhan kesehatan tentang perilaku sehat pasien gagal ginjal kronik (GGK). *JOURNAL OF Public Health Concerns*, 2(2), 65–69. <https://doi.org/10.56922/phc.v2i2.187>
- Debie, A. (2022). Aspek Klinis Dan Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Ginjal Kronik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 236–239. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ANN/article/view/9229>
- Firdayanti, Idris, S. A., & Arfan, A. (2023). Analisis Kadar Asam Urat Serum Pada Individu Dengan Gagal Ginjal Kronik. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(8), 3251–3257. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i8.1264>
- Ginting, D. S., Indriani, R., Ayu Andera, N., Sendra, E., Sartiya Rini, D., Setiyorini, E., Juwariah, T., Kusumaningrum, V., & Sulupadang, P. (2022). *ANATOMI FISILOGI TUBUH MANUSIA*. PT. Global Eksekutif Teknologi. [www.globaleksekutifteknologi.co.id](http://www.globaleksekutifteknologi.co.id)
- Harissya, H., Setiorini, A., Rahayu, M., & Asbath, B. S. (2023). *ILMU BIOMEDIK UNTUK PERAWAT* (Mubarak & M. Saranani, Eds.). CV. Eureka Media Aksara.
- Husda, N. (2023). *KADAR KREATININ PADA SERUM PASIEN HIPERTENSI YANG DIPERIKSA SEGERA, SETELAH DISIMPAN 4 JAM DAN 8 JAM PADA SUHU 2-8 °C*. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Hutagaol, R., Sukarna, R. A., Susanti, N., & Sijabat, M. (2022). *BUKU AJAR ANATOMI FISILOGI*. Zahir Publishing.
- Jenica, A. (2020). *PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN KIMIA ANTARA ALAT CHEMISTRY ANALYZER ARCHITECT C8000 DAN COBAS C501*. Universitas Sriwijaya.
- Julisawaty, E. A., Hurnaningsih, & Ekasari, M. H. (2020). Aplikasi Augmented Reality Tentang Fungsi Organ Ginjal Manusia Dan Cara Menjaga Kesehatannya. *SeNTIK*, 4(1), 159–166.
- Junariya. (2024). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Menjalani Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Di Ruang Hemodialisa RSUD Dr. (H.C) Ir. Soekarno Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2024. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(5), 107–118. <https://doi.org/10.572349/verba.v2i1.363>

- Kaban, P. B. (2022). *ANALISIS KADAR KREATININ PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK PRE DAN POST HEMODIALISA DI RUMAH SAKIT SANTA ELISABETH MEDAN TAHUN 2022*. STIKes Santa Elisabeth Medan.
- Kartini, R. (2022). *HUBUNGAN PENGETAHUAN PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN INTERDIALYTIC WEIGHT GAIN(IDWG) DI RUANG HEMODIALISIS RSUD SULTAN IMANUDDIN PANGKALAN BUN KALIMANTAN TENGAH*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika.
- Lubis, R., & Thristy, I. (2023). Perbandingan Kadar Asam Urat Dan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Sebelum Dan Sesudah Hemodialisa. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 7(1), 47–54.
- Mardhalena, K., Hasanah, U., Inayati, A., Dharma, A. K., & Metro, W. (2024). Penerapan Relaksasi Benson Terhadap Kecemasan Pasien Gagal Ginjal Krinik Di Ruang Hemosialisa RSUD Jend. Ahmad Yuni Metro. *Jurnal Cendikia Muda*, 4(1), 137.
- Mardhatillah, Arsunan, Arsin, Syafar, M., & Hardianti, A. (2020). Ketahanan Hidup Pasien Penyakit GinjalKronik Yang Menjalani Hemodialisa Di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *JKMM*, 3(1).
- Naryati, N., & Nugrahandari, M. E. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Diet Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Melalui Terapi Hemodialisa. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 7(2), 256–265.
- National Kidney Foundation. (2023a, June 6). *Penyakit Ginjal Kronis (PGK) stadium 3b*. <https://www.kidney.org/kidney-topics/stage-3b-chronic-kidney-disease-ckd>
- National Kidney Foundation. (2023b, June 6). *Penyakit Ginjal Kronis (PGK) stadium 5*. <https://www.kidney.org/kidney-topics/stage-5-chronic-kidney-disease-ckd>
- Prasetyani, E. (2023). Aspek Hukum Pada Kewenangan ATLM Dalam Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit. *Jurnal Juristic*, 04(2), 194–203.
- Pratiwi, C., Widaningsih, Y., & Kurniawan, L. B. (2021). Analisis Kadar Interleukin-18 (Il-18) Serum dan Laju Filtrasi Glomerulus (GFR) Pada Obesitas Sentral dan Non Obesitas Sentral. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(2), 171–177. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i2.451>
- Purnawinadi, G. I. (2021). PERAN HEMODIALISIS TERHADAP KADAR KREATININ DARAH PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK I Gede

- Purnawinadi. *Klabat Journal Of Nursing*, 3(1), 28–34.  
<http://ejournal.unklab.ac.id/index.php/kjn>
- Riska, W. M., Arifin Noor, M., Suyanto, & Wahyuningsih Indah Sri. (2023). Effect Of The Combination Of Ankle Pump Exercise And 30° Foot Elevation On Foot Edema In CKD Patients. *Jurnal Sishana*, 8(1), 25–36.
- Rohmaniah, F. A., & Sunarno, R. D. (2022). Efikasi Diri Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 13(1), 164–175.
- Romli, L. Y. (2021). Hubungan Kadar Mikroalbumin dan HbA1c pada Orang dengan Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(2), 88–92.  
<https://doi.org/10.21070/medicra.v4i2.1612>
- Rukminingsih, F., & Julianti, C. (2024). Gambaran Fungsi Ginjal Pasien Diabetes Melitus Tipe II Puskesmas Tlogosari Kulon Kota Semarang. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 37–48. <https://doi.org/10.33759/jrki.v6i1.476>
- Rukminingsih, F., & Widiastuti, M. (2021). Laju Filtrasi Glomerulus Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Salah Satu Rumah Sakit Swasta Di Kabupaten Demak. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(3), 152–161.  
<https://doi.org/10.33759/jrki.v3i3.179>
- Rusdi, F. Y., Dewi, M., & Dwiriani, C. M. (2023). Hubungan Dietary Acid Load Dengan Fungsi Ginjal Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik. *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*, 2, 103–114.
- Sari, R. P., Astuti, V. W., Ramadini, I., Ath Thaariq, N. A., Nadira, N. A., Siaban, E. L., & Afconneri, Y. (2023). Google Trend Seminggu Pasca Kebijakan Antisipatif dalam Cegah Gagal Ginjal Akut Misterius pada Anak. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(1), 113–122. <https://doi.org/10.33761/jsm.v18i1.949>
- Sianturi, B. R. (2023). *HUBUNGAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS (LFG) TERHADAP INTENSITAS HEMODIALISA PADA PASIEN GAGAL GINJAL DI SALAH SATU RUMAH SAKIT X WILAYAH CIKARANG PERIODE 2021 KARYA TULIS ILMIAH*. Sekolh Tinggi Kesehatan Mitra Keluarga.
- Simanjutak, E. S., & Setiawan, Y. (2023). *Keberhasilan Terapi Hemodialisis Pada Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) Di Rumah Sakit Sentra Medika Cikarang Tahun 2022*.
- SKI. (2023). *SURVEI KESEHATAN INDONESIA (SKI) DALAM ANGKA*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

- Sudrajat, A., & Fetriyana, C. (2023). Perbandingan Kadar Kreatinin Pre Dan Post Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis. *Barongko: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(3), 379–388.
- Tampake, R., & Doho, A. D. S. (2021). Karakteristik Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa. *Lentora Nursing Journal*, 1(2), 39–43.
- Tim Medis Siloam Hospitals. (2024, August 30). *Mengenal Stadium Penyakit Ginjal Kronis, Mulai dari Stadium 1–5*. <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/stadium-penyakit-ginjal-kronis>
- Triyono, A. H., Suandika, M., Wibowo, T. H., & Dewi, F. K. (2023). 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)*, 8(1), 27–39.
- Wimpy, Listiawati, E., Kadam, L. N., & Oksani, T. W. (2024). Profil Kadmium, Kreatinin dan Ureum Darah Pekerja Pasar Besi Tua Semanggi. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(1), 1–10. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>

## LAMPIRAN

### INFORMED CONSENT LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Berikut ini adalah naskah yang dibaca oleh Bapak/Ibu responden peneliti:

Nama : Jesni Harun Misi  
NIM : B1D121016

Saya adalah mahasiswa program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar yang akan melakukan penelitian sebagai salah satu kegiatan tugas akhir dengan judul penelitian "**Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode Cockcroft-Gault Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Melakukan Hemodialisa**"

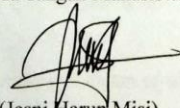
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran laju filtrasi glomerulus (IFG) pada pasien gagal ginjal kronik (GGK) menggunakan metode *cockcroft-gault* yang melakukan hemodialisa.

Saya mengharapkan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I untuk bersedia menjadi responden dalam penelitian saya dan memberi tanggapan atau jawaban dari pertanyaan yang diberikan. Tanggapan dan jawaban bersifat bebas tanpa ada paksaan. Saya akan menjamin kerahasiaan identitas dan informasi yang diberikan. Penelitian ini hanya dipergunakan untuk kepentingan pendidikan serta pengembangan ilmu pengetahuan.

Setelah mendapatkan keterangan secukupnya tentang penelitian yang akan di lakukan maka saya menyatakan dengan sukarela bersedia untuk turut berpartisipasi sebagai responden sehubungan dengan penelitian yang akan di lakukan mahasiswa program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky yaitu:

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

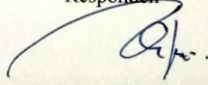
Tanda Tangan Mahasiswa



(Jesni Harun Misi)

Hari/tanggal : \_\_\_\_\_

Responden



175  
(.....)

## KUESIONER PENELITIAN

### Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode *Cockcroft-Gault* Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) Yang Melakukan Hemodialisa.

#### A. Identitas Responden

Nama : HS  
Umur : 47 Tahun  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Berat Badan : 51 Kg

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Pilih jawaban yang paling sesuai dengan kondisi anda dengan memberi tanda (X) di dalam kolom yang tersedia.
2. Semua jawaban akan dijaga kerahasiaannya dan digunakan untuk kepentingan penelitian ini.

#### C. Kusioner

- a. Berapa lama anda menderita gagal ginjal kronik?  
 < 1 tahun  
 1-5 tahun  
 > 5 tahun
- b. Apakah anda rutin menjalankan proses hemodialisa?  
 Ya  
 Tidak (alasan nya)
- c. Apakah anda rutin melakukan olahraga fisik atau aktivitas fisik?  
 Ya (sebutkan)  
 Tidak
- d. Berapa kali dalam seminggu anda melakukan olahraga fisik atau aktifitas fisik?  
 1-2 kali seminggu  
 3-5 kali seminggu

- Setiap hari
- e. Apakah anda mengkonsumsi minuman beralkohol?
- Ya (sebutkan)
- Tidak
- f. Apakah anda mengkonsumsi obat-obatan?
- Ya (sebutkan) *Tenapanir, Amoxan*
- Tidak

NATIONAL KIDNEY  
FOUNDATION.

Menyumbangkan

## Kalkulator

Serum  
Kreatinin:

8.97

Jumlah  
mg/dL

Usia:

47

Bertahun-  
tahun

Berat

51

 kilogram  
 ponJenis  
kelamin: Pria Perempuan

Menghitung

## Hasil

Rumus  
Cockcroft  
dan Gault  
(1973)

6

mililiter  
per  
menit

## Informasi Tambahan

NATIONAL KIDNEY  
FOUNDATION.

Menyumbangkan

## Kalkulator

Serum  
Kreatinin:  Jumlah  
mg/dL

Usia:  Bertahun-  
tahun

Berat   kilogram  
 pon

Jenis  Pria  
kelamin:  Perempuan

Menghitung

## Hasil

Rumus  
Cockcroft  
dan Gault  
(1973)  mililiter  
per  
menit

## Informasi Tambahan

Rumus Cockcroft dan Gault  
(1973)

	<b>UNIVERSITAS MEGAREZKY</b> <b>FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN</b> <b>PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI</b> <b>LABORATORIUM MEDIS</b>	Kode/No : UNIMERZ.11.32.4/FM
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : <a href="http://universitasmegarezky.ac.id">http://universitasmegarezky.ac.id</a> Email : d4anakes.mrm@gmail.com	Tanggal : 07 Januari 2019
		Revisi : 00
		Halaman : 159 dari

Nomor : 124.02.13353.091056/SPRP/IV/2025  
 Lamp. : -  
 Perihal : *Permohonan Rekomendasi Penelitian*

Kepada Yth.  
**Kepala Instalasi Lab. RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar**  
 Di  
 Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami menyampaikan permohonan kepada **Kepala Instalasi Lab. RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar** terkait surat rekomendasi penelitian bagi mahasiswa:

Nama Mahasiswa : Jesni Harun Misi  
 NIM : BID121016  
 Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis  
 Judul proposal penelitian :  
**"Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode Cockroft-Gault pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang melakukan Hemodialisa".**  
 Hari/Tanggal Penelitian : April-Mei 2025  
 Waktu Penelitian : 2 Bulan  
 Tempat Penelitian :  
 - **RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar**  
 Pembimbing I : A.Maya Kesrianti, S.Si.,M.Kes  
 Pembimbing II : Siti Nurul Haliza, S.I.Kom.,M.Sc

Atas Kerjasamanya, kami ucapkan banyak terimakasih.

Makassar, 09 April 2025  
 Ketua Prodi,  
  
 Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes  
 NIDN 09 180687 02

**Tembusan Kepada Yth. :**

1. Mahasiswa ybs.
2. Arsip



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
Makassar 90231

Nomor	: <b>7148/S.01/PTSP/2025</b>	<b>Kepada Yth.</b>
Lampiran	: -	Direktur RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar
Perihal	: <b><u>Izin penelitian</u></b>	

di-  
**Tempat**

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1091/07.091056/IV/2025 tanggal 10 April 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: <b>JESNI HARUN MISI</b>
Nomor Pokok	: B1D121016
Program Studi	: Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (D4)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

**PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

**" ANALISIS LAJU FILTRASI GLOMERULUS (LFG) MENGGUNAKAN METODE COCKCROFT-GAULT PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK (GGK) YANG MELAKUKAN HEMODIALISA DI RS. STELLA MARIS KOTA MAKASSAR "**

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **11 April s/d 10 Juni 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada Tanggal 11 April 2025

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU  
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



**ASRUL SANI, S.H., M.Si.**  
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I  
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Nomor: 7148/S.01/PTSP/2025

**KETENTUAN PEMEGANG IZIN PENELITIAN :**

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan, kepada yang bersangkutan melapor kepada Bupati/Walikota C q. Kepala Bappelitbangda Prov. Sulsel, apabila kegiatan dilaksanakan di Kab/Kota
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan
3. Mentaati semua peraturan perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat
4. Menyerahkan 1 (satu) eksamplar hardcopy dan softcopy kepada Gubernur Sulsel. Cq. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Prov. Sulsel
5. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

**REGISTRASI ONLINE IZIN PENELITIAN DI WEBSITE :**

**<https://izin-penelitian.sulselprov.go.id>**

NOMOR REGISTRASI 20250411554136



Catatan :

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 '*Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah.*'
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan **sertifikat elektronik** yang diterbitkan **BSrE**
- Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan melakukan *scan* pada *QR Code*





**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)  
UNIVERSITAS MEGAREZKY**

SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : <http://universitasmegarezky.ac.id> Email : [info@universitasmegarezky.ac.id](mailto:info@universitasmegarezky.ac.id)

Makassar, 10 April 2025

Nomor : 165 /07.091056/IV/2025  
Lampiran : -  
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

**Kepada**  
**Yth** : Bapak Gubernur Prov. SulSel  
Cq. Kepala UPT P2T BKPM-D-PTSP

**Di -**  
**Makassar**

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

**Nama** : Jesni Harun Misi  
**N I M** : B1D121016  
**Judul Skripsi/KTI** : Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) Menggunakan Metode Cockcroft-Gauld pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang Melakukan Hemodialisa di RS Stella Maris Kota Makassar  
**Pembimbing** : 1. A. Maya Kesrianti, S.Si., M.Kes  
2. Siti Nurul Haliza, S.I.Kom., M.sc  
**Tempat Penelitian** : RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Samsuliyana Sabar, M.Kep  
NIDN: 09151186 02

**Tembusan Kepada Yth:**

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip



**Kementerian Kesehatan**  
**RS Wahidin Sudirohusodo**

Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 11, Tamalanrea, Makassar 90245  
(0411)583333 / (0411)582888  
[www.rsupwahidin.com](http://www.rsupwahidin.com)

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : KP.03.04/D.XIX.1.15/53/2025**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

**Nama : Jesni Harun Misi**

**NIM : B1D121016**

**Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky**

Telah selesai melakukan penelitian di Instalasi Laboratorium RSUP.DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR pada tanggal 17 - 22 April 2025 dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir dengan judul "Analisis Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) menggunakan Metode Cockroft-Gault Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang Melakukan Hemodialisa".

Demikian surat ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Makassar, 24 April 2025  
Kepala Instalasi Laboratorium



dr. DARWATI M, Sp.PK(K)

## 24% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

### Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Small Matches (less than 8 words)

### Top Sources

- 21%  Internet sources
- 9%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

### Integrity Flags

#### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

1. Proses sentrifugasi sampel



2. Dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit



3. Susun cap sampel pada rak sampel yang telah diberi label



4. Isi data pasien dan dipilih pemeriksaan kreatinin



5. Letakkan rak sampel pada alat yang bertanda lampu hijau

